



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

**PODRĘCZNIK DOBRYCH PRAKTYK
WYKONYWANIA OPRACOWAŃ
ŚRODOWISKOWYCH DLA DRÓG KRAJOWYCH**

**„Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych
dla dróg krajowych”
powstał na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad
wersja 1.1 – 06.2008 r.**

Autorzy i konsultanci:

Dr inż. Janusz Bohatkiewicz – *redakcja całości*
Prof. zw. dr hab. inż. Jan Adamczyk
Prof. zw. dr hab. inż. Marian Tracz
Prof. dr hab. Andrzej Kokowski
Dr hab., Prof. UMK Andrzej Przystalski
Dr Marek Baranowski
Dr Wiesław Cyzman
Dr inż. Zbigniew Grabowski
Dr Ewa Liszkowska
Dr Krzysztof Kasprzyk
Dr Rafał Kurek
Dr Jadwiga Zatorska-Sadurska
Mgr Maria Andrzejewska
Mgr Bartosz Chruścielski
Mgr Artur Cieśliński
Mgr inż. Sebastian Biernacki
Mgr inż. Magdalena Drach
Mgr Iwona Kreft-Boufał
Mgr inż. Łukasz Kobiątka
Mgr Daniel Maranda
Mgr Katarzyna Nałysz
Mgr inż. Bogdan Połomski
Mgr Katarzyna Rączka
Mgr Monika Rusztecka
Mgr inż. Witold Sładkowski
Mgr inż. Anna Stręk
Mgr inż. Andrzej Tracz
Mgr inż. Krzysztof Tracz
Mgr inż. Józef Zgrabczyński
Mgr Przemysław Zubel
Inż. Jarosław Rosa
Sergio de Arana

*Wersja elektroniczna: Adam Jakubiak
Projekt okładki: Aleksandra Świerzy*

Opracowanie:



Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa
Komunikacyjnego „EKKOM” Sp. z o.o.
ul. Wadowicka 8i, 30-415 Kraków
tel./fax.: (12-)267-23-33, 269-65-40
biuro@ek-kom.pl, www.ek-kom.pl

Kraków, 2008
ISBN 978-83-926079-2-2

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	11
2.	DEFINICJE I OKREŚLENIA.....	12
3.	PODSTAWOWE PRZEPISY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIAM ŚRODOWISKOWYMI DLA DRÓG KRAJOWYCH.....	18
4.	PODSTAWOWE PARAMETRY DRÓG KRAJOWYCH ORAZ KLASYFIKACJA OBIEKTÓW TOWARZYSZĄCYCH DROGOM.....	27
4.1.2.	Podstawowe definicje i określenia.....	27
4.1.3.	Podstawowe informacje związane z autostradami i drogami ekspresowymi	34
4.1.4.	Podstawowe informacje związane z drogami klasy GP i niższych klas	41
5.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘĆ DROGOWYCH NA ŚRODOWISKO, DOBRA KULTURY I ZABYTKI	46
5.1.	Cele budowy dróg i oddziaływania pozytywne	46
5.2.	Oddziaływania negatywne	48
5.3.	Powiązania pomiędzy poszczególnymi oddziaływaniami.....	49
5.4.	Oddziaływanie na zdrowie i życie ludzi	52
5.5.	Opis stanu zagospodarowania terenu i środowiska w obszarze potencjalnych oddziaływań przedsięwzięć.....	53
5.5.1.	Charakterystyka zagospodarowania terenu	53
5.5.2.	Charakterystyka środowiska	56
5.6.	Poważne awarie.....	65
5.7.	Klasyfikacja przedsięwzięć drogowych pod względem zakresu robót i ich wpływu na środowisko, dobra kultury i zabytki.....	68
6.	PROCES INWESTYCYJNY W DROGOWNICTWIE	73
6.1.	Stadia i skład dokumentacji projektowej	73
6.2.	Pojęcie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć	74
6.3.	Podział przedsięwzięć drogowych zgodnie z obowiązującymi przepisami.....	74
6.4.	Przegląd procesu inwestycyjnego wraz z występującymi opracowaniami środowiskowymi.....	76
6.4.1.	Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe (STEŚ).....	78
6.4.2.	Postępowanie w sprawie określenia zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.....	82
6.4.3.	Materiały niezbędne do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach	83
6.4.4.	Postępowanie w sprawie wydania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych.....	83
6.4.5.	Postępowanie z udziałem społeczeństwa	86
6.4.6.	Powiązanie decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych z innymi decyzjami administracyjnymi.....	87
7.	OPRACOWANIA ŚRODOWISKOWE WYKONYWANE DLA DRÓG KRAJOWYCH.....	87
7.1.	Rodzaje opracowań środowiskowych wykonywanych dla dróg krajowych	87
7.2.	Etapy wykonania opracowań środowiskowych – zalecenia UE	88
7.3.	Cechy dobrego opracowania środowiskowego	90
7.4.	Metodyka wykonywania opracowania środowiskowego	91
7.4.1.	Założenia	91
7.4.2.	Wskaźniki stosowane do oceny poszczególnych elementów DPSIR	92

7.5. Podstawowe założenia do wykonywania opracowań środowiskowych w drogownictwie.....	97
7.6. Podstawowe zalecenia dotyczące analiz porealizacyjnych i monitoringu środowiska w opracowaniach środowiskowych.....	99
7.6.1. Analiza porealizacyjna a monitoring środowiska	99
7.6.2. Zalecenia dotyczące analiz porealizacyjnych	100
7.6.3. Zalecenia dotyczące monitoringu.....	100
7.7. Dane i informacje wykorzystywane przy sporządzaniu opracowań środowiskowych	102
7.7.2. Charakterystyka przedsięwzięcia	103
7.7.3. Dane o istniejącym i prognozowanym ruchu drogowym.....	103
7.7.4. Dokumentacja projektowa – dane związane z mapami	105
7.8. Rodzaje analiz i horyzonty czasowe opracowań środowiskowych	116
7.9. Wariantowanie w opracowaniach środowiskowych	116
7.9.1. Analiza środowiskowa.....	117
7.9.2. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed decyzją o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej – budowa	118
7.9.3. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed decyzją o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej – przebudowa	119
7.9.4. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed pozwoleniem na budowę.....	119
7.9.5. Analiza porealizacyjna	119
7.9.6. Przegląd ekologiczny	119
7.10. Metody i środki ochrony środowiska.....	120
7.11. Analiza poważnych awarii w opracowaniach środowiskowych.....	132
8. RAMOWE ZAWARTOŚCI OPRAWOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH	134
8.1. Ramowa zawartość analizy środowiskowej.....	134
8.1.1. Założenia ogólne.....	134
8.1.2. Zakres analizy środowiskowej.....	135
8.1.3. Szczegółowość analizy środowiskowej	137
8.2. Ramowa zawartość materiałów informacyjnych	139
8.3. Ramowa zawartość raportów o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko	141
8.3.2. Ramowa zawartość raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed uzyskaniem decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej... ..	142
8.3.3. Ramowa zawartość raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę.....	148
8.3.4. Ramowa zawartość raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed dokonaniem zgłoszenia robót budowlanych.....	149
8.3.5. Ramowa zawartość raportów o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko dla obszarów Natura 2000.....	150
8.4. Ramowa zawartość analizy porealizacyjnej	152
8.5. Ogólna ramowa zawartość przeglądu ekologicznego	154
9. METODY OPRAWOWANIA ŁĄCZNYCH OCEN ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI DROGOWYCH NA ŚRODOWISKO	157
9.1. Metody opracowywania łącznych ocen dla raportów oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko	157
9.1.1. Wprowadzenie	157
9.1.2. Listy kontrolne.....	157
9.1.3. Metody histogramów	158
9.1.4. Metody mapowe (warstwowe).....	159
9.1.5. Metody sieciowe	159

9.1.6. MUAT (Multi-Attribute Utility Theory).....	159
9.1.7. Metoda AHP (ang. <i>Analytic Hierarchy Process</i>) – Metoda Analizy Hierarchii AHP	160
9.1.8. Metody wskaźnikowe (indeksacyjne)	162
9.1.9. Metody analizy kosztów i korzyści.....	163
9.1.10. Zalecenia wyboru metod łącznych ocen.....	164
10. ZASTOSOWANIE GIS W SPORZĄDZANIU OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH.....	165
10.1.2. Bazy danych przestrzennych na potrzeby opracowań środowiskowych	166
10.1.3. Analizy przestrzenne.....	170
10.1.4. Prezentacja danych dla opracowań środowiskowych.....	173
11. BIBLIOGRAFIA	178
11.1. Ustawy	178
11.2. Obwieszczenia i oświadczenia.....	179
11.3. Dyrektywy, konwencje i protokoły	180
11.4. Rozporządzenia i zarządzenia	181
11.5. Zarządzenia Dyrektora GDDKiA	187
11.6. Literatura i materiały pomocnicze	189
11.7. Adresy stron internetowych.....	191

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik Nr 1	Udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji, powstawanie sytuacji konfliktowych i konsultacje społeczne
Załącznik Nr 2	Zagadnienia oceny oddziaływania i kompensacji dla obszarów Natura 2000
Załącznik Nr 3	Zagadnienia ocen oddziaływania dróg krajowych na środowisko w odniesieniu do dziko żyjących zwierząt
Załącznik Nr 4	Zagadnienia ocen oddziaływania dróg krajowych na środowisko w odniesieniu do gleb
Załącznik Nr 5	Zagadnienia ocen oddziaływania dróg krajowych na środowisko w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych
Załącznik Nr 6	Przykład obliczeń i wyników analiz ryzyka wystąpienia poważnych awarii
Załącznik Nr 7	Przykład analizy wyboru wariantów według metody AHP

SPIS RYSUNKÓW

Rys. 4.1. Typowe przekroje autostrad A	36
Rys. 4.2. Typowy przekrój na obiekcie mostowym w ciągu autostrady A	37
Rys. 4.3. Typowe przekroje dróg ekspresowych S	37
Rys. 4.4. Typowy przekrój na obiekcie mostowym w ciągu drogi ekspresowej.....	38
Rys. 4.5. Elementy i typowe węzła drogowego	39
Rys. 4.6. Węzły bezkolizyjne – typu WA	40
Rys. 4.7. Węzły częściowo bezkolizyjne – typu WB	40
Rys. 4.8. Węzły kolizyjne – typu WC	41
Rys. 4.9. Przekroje typowe dróg głównych ruchu przyspieszonego GP	42
Rys. 4.10. Przekroje typowe dróg głównych G	43
Rys. 4.11. Przekroje typowe dróg zbiorczych Z	44
Rys. 4.12. Przekroje typowe dróg lokalnych L	44
Rys. 4.13. Przekroje typowe dróg dojazdowych D	45
Rys. 4.14. Typowe przekroje obiektu mostowego w ciągu dróg klasy GP	45
Rys. 4.15. Typowy przekrój na obiekcie mostowym w ciągu dróg klasy G	46
Rys. 6.1 Ogólny schemat procesu inwestycyjnego dla dróg krajowych wraz z opracowaniami środowiskowymi	77
Rys. 6.2 Etapy wykonywania Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowego dla dróg krajowych	79
Rys. 7.1. Schemat metodyki DPSIR w projektach drogowych	92
Rys. 7.2. Tradycyjne podejście do ochrony przed hałasem – strefy emisji hałasu, rozwiązań ochronnych i emisji hałasu	120
Rys. 7.3. Strefy emisji i emisji hałasu oraz obszar rozwiązań ochronnych w uniwersalnym podejściu do ochrony przed hałasem drogowym.....	121
Rys. 7.4. Przykładowa emisja hałasu (PF 126p) dla tych samych prędkości i różnych biegów (pomiar w odległości 7.5 m od pojazdu) [181]	122
Rys. 9.1. Przykładowa funkcja użyteczności $U(x)$	160

SPIS TABEL

Tabl. 4.1. Połączenia dróg, odstępy pomiędzy węzłami/skrzyżowaniami, dostępność	34
Tabl. 4.2. Szerokości dróg w liniach rozgraniczających (poza terenem zabudowy)	34
Tabl. 4.3 Szerokości ulic w liniach rozgraniczających	35
Tabl. 4.5. Prędkości projektowe dla dróg klasy A i S.....	35
Tabl. 4.5. Najważniejsze parametry dla autostrad i dróg ekspresowych w planie i w przekroju podłużnym	35
Tabl. 4.7. Prędkości projektowe dla dróg GP i niższych klas	41
Tabl. 5.1 Zestawienie elementów środowiska, oddziaływań dróg i ruchu drogowego na ludzi i poszczególne elementy środowiska oraz ich charakterystyka [216].....	49
Tabl. 5.2. Zasoby środowiska i powiązania pomiędzy bezpośrednimi oddziaływaniami i skutkami wtórnymi oddziaływań [216].....	51
Tabl. 5.3 .Obliczanie wartości przyrodniczej obiektu	61
Tabl. 5.4. Obliczenia kategorii (rangi) przyrodniczej obiektu	62
Tabl. 5.5. Synteza kolizji ze środowiskiem	65
Tabl. 5.6. Klasyfikacja przedsięwzięć drogowych pod względem zakresu robót i ich możliwego wpływu na otoczenie [216]	69
Tabl. 7.1. Etapy (proces) wykonania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko wg [188, 189]	89
Tabl. 7.2. Wskaźniki wpływu.....	95
Tabl. 7.3. Dane ruchowe potrzebne w analizach poszczególnych oddziaływań w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.....	105
Tabl. 7.4. Szczegółowe informacje związane z mapami i ich pozyskiwaniem.....	107
Tabl. 7.5. Horyzonty czasowe prognozowania ruchu i analiz w opracowaniach środowiskowych dla dróg krajowych.....	116
Tabl. 9.1. Zestawienie wpływów na środowisko dla przykładowej inwestycji drogowej	158
Tabl. 9.2. Wycinek matrycy dla dwóch lokalizacji inwestycji drogowych (wartości przykładowe).....	163
Tabl. 9.3. Metody łącznych ocen w zależności od rodzaju wariantowania	164

SPIS FOTOGRAFII

Fot. 7.1. Wykorzystanie ekranujących własności wykopu oraz elementów pasa dzielącego na autostradzie (Niemcy)	123
Fot. 7.2. Wlot do tunelu (Niemcy)	123
Fot. 7.3. Ukształtowanie otoczenia drogi umożliwiające stosowanie obecnie i w przyszłości różnych form ochrony akustycznej (Holandia).....	124
Fot. 7.4. Przykład sterowania ruchem na drodze jednojezdniowej, czteropasowej w pobliżu terenów targowych, gdzie następują znaczne problemy z płynnością ruchu w określonych kierunkach i porach dnia (Niemcy – Monachium).....	125
Fot. 7.5. Przykład sterowania ruchem na autostradzie z wykorzystaniem pasa awaryjnego (Niemcy).....	126
Fot. 7.6. Fotoradar w pobliżu miejsca wymagającego ograniczenia prędkości (Polska)	127
Fot. 7.7. Przykład strefy ruchu uspokojonego o dopuszczalnej prędkości 50 km/h (Holandia)	127
Fot. 7.8. Przykład strefy ruchu uspokojonego o dopuszczalnej prędkości 30 km/h w centrum miejscowości (Holandia)	127
Fot. 7.9. Przykład ograniczenia prędkości i jednoczesnego utrzymania płynności ruchu poprzez zastosowanie ronda (Holandia)	128
Fot. 7.10. Przykład typowego zastosowania ekranu akustycznego na autostradzie A4 (Polska)	129
Fot. 7.11. Przykład zastosowania ekranu akustycznego na wiadukcie (Niemcy)....	129
Fot. 7.12. Przykład wału ziemnego (po lewej stronie drogi) oraz ekranu akustycznego w postaci ściany w pasie dzielącym (Polska)	130
Fot. 7.13. Przykład kombinacji ekranu ziemnego z ekranem akustycznym (Niemcy).....	130
Fot. 7.14. Ekranowanie obiektów mieszkalnych przez garaże usytuowane bezpośrednio przy ulicy (Polska).....	131

SPIS SKRÓTÓW

AP	–	Analiza porealizacyjne
AS	–	Analiza środowiskowa
BPI GDDKiA	–	Biuro Przygotowania Inwestycji Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad
BRD	–	Bezpieczeństwo ruchu drogowego
BS GDDKiA	–	Biuro Studiów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad
DKiA	–	Drogi Krajowe i Autostrady
DP	–	Dokumentacja projektowa (przetargowa)
DSU	–	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (zwana także decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach)
KOPI	–	Komisja Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych działająca na podstawie Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad Nr 13 [158], jako jednostka doradcza Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad
KOPOR	–	Komisja Oceny Projektów Organizacji Ruchu działająca na podstawie Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad Nr 32a [161] w Centrali GDDKiA
KP	–	Koncepcja programowa drogi
KPA	–	Kodeks postępowania administracyjnego
MI	–	Informacje o planowanym przedsięwzięciu, tzw. materiały informacyjne
MOP	–	Miejsce obsługi podróżnych
MPO	–	Miejsce poboru opłat
MPZP	–	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego
MS	–	Ministerstwo Środowiska
NMRT	–	Numeryczny model rzeźby terenu
OOS	–	Ocena oddziaływania na środowisko
OUA	–	Obwód utrzymania autostrady
ODU	–	Obwód utrzymania drogi
PB	–	Projekt budowlany
PE	–	Przeгляд ekologiczny (dla obiektu istniejącego)
POS	–	Prawo ochrony środowiska
PSR	–	Poziom(y) swobody ruchu
ROPS	–	Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko
SPO	–	Stacja (miejsce) poboru opłat
STEŚ	–	Studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowe

- ZOPI – Zespoły Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych działające na podstawie Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad Nr 14 [160] w każdym z Oddziałów GDDKiA
- ZOPOR – Zespoły Oceny Projektów Organizacji Ruchu działające na podstawie Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad Nr 32a [161] w każdym z Oddziałów GDDKiA

Oznaczenia charakterystycznych miejsc w tekście

Niektóre fragmenty Podręcznika zapisane zostały przy użyciu *kursywy* – taki tekst stanowi dodatkowy komentarz, wyjaśnienie, skierowanie do materiałów elektronicznych (materiał na dołączonym do Podręcznika CD) lub do Portalu Ochrony Środowiska Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (www.oos.pl).



Dodatkowe informacje



Ważny przepis



Ważne zalecenie do stosowania



Dobra praktyka – zalecenie do zastosowania



Dodatkowe materiały lub informacje w Portalu Ochrony Środowiska Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (www.oos.pl)



Wersja elektroniczna Podręcznika – dodatkowe materiały lub informacje na dołączonym CD

1. WSTĘP

Ochrona środowiska w drogownictwie od kilku lat staje się jednym z kluczowych elementów procesu inwestycyjnego w drogownictwie. Z jednej strony ciągły wzrost ruchu, potrzeby rozwoju sieci drogowej i jej niedorozwój na tle krajów UE, z drugiej charakter oddziaływań, rosnące wymagania związane ze stosowaniem urządzeń ochrony środowiska, opór organizacji związanych z ochroną środowiska oraz społeczności lokalnych przed budową, a nawet przebudową dróg powoduje częstokroć duże problemy. Próba rozwiązania wielu z nich staje się idea zrównoważonego rozwoju drogownictwa. Jednym z narzędzi, które mogą sprzyjać tej idei są opracowania środowiskowe, które zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonywane są dla dróg krajowych. Pomimo częstych zmian przepisów dotyczących zwłaszcza procesu inwestycyjnego, obserwuje się w ostatnich latach znaczący postęp w rozwoju procedur ochrony środowiska. W praktyce nastąpiła harmonizacja przepisów krajowych z przepisami UE związanych z ochroną środowiska. Zmiany te wprowadziły też nowe elementy i obowiązki związane z ochroną środowiska w drogownictwie.

W latach 1997-2001 Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych oraz Agencja Budowy i Eksploatacji Autostrad wydały pierwsze opracowania dotyczące ocen oddziaływania na środowisko – „Oceny oddziaływania dróg na środowisko” [213, 214], *Wytuczne wykonywania ocen oddziaływania autostrad na środowisko* [215] oraz cykl tzw. Zeszytów, Instytutu Badawczego Dróg i Mostów związanych z zasadami ochrony środowiska w budowie i utrzymaniu dróg, a w tym z ocenami oddziaływania na środowisko [212]. Materiały te [213, 214, 215] były zalecane do stosowania zarówno przez administrację drogową, jak i administrację ochrony środowiska. Do tej pory materiały te w części zdezaktualizowały się ze względu na częste zmiany przepisów ochrony środowiska. Nowym, obowiązkowym elementem ochrony środowiska po wejściu Polski do UE związanym z koniecznością ochrony szczególnie cennych przyrodniczo obszarów stały się opracowania środowiskowe w których oceniane są oddziaływania na obszary NATURA 2000.

Niniejszy *Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych* (zwany dalej *Podręcznikiem*) stanowi kontynuację wcześniejszych opracowań wykonywanych na zlecenie administracji drogowej – Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad oraz Agencji Budowy i Eksploatacji Autostrad. W *Podręczniku* poza wieloma elementami wyżej wymienionych opracowań wykorzystano dotychczasowe doświadczenia autorów, wyniki przeglądu europejskich materiałów (Wytucznych, Instrukcji, Przewodników itp.) związanych z ocenami oddziaływania na środowisko. Ze względu na szereg problemów związanych z wykonywaniem, odbiorem i oceną opracowań środowiskowych *Podręcznik* w wielu miejscach wskazuje elementy dobrych praktyk, które rozszerzają obowiązujące przepisy i zalecenia. W *Podręczniku* wyeksponowano przede wszystkim te elementy, które nie zostały opisane w poprzednich opracowaniach bądź stanowią nowe elementy, takie jak oceny dla obszarów Natura 2000, ochronę zwierząt dziko żyjących, problematykę związaną z udziałem społeczeństwa w podejmowaniu decyzji (konsultacje społeczne), ochroną gleb oraz wód powierzchniowych i podziemnych – dla tych zagadnień stworzono dodatkowe Załączniki. W znacznie mniejszym stopniu wprowadzono elementy, które w poprzednich opracowaniach zostały szeroko opisane (np. hałas drogowy, drgania, krajobraz itd.). Ze względu na ograniczoną objętość *Podręcznika* dołączono do niego dodatkowe materiały w wersji elektronicznej (CD) oraz zdecydowano się na ich uzupełnienie w Portalu Ochrony Środowiska GDDKiA (pod adresem: www.oos.pl).

Niniejsze opracowanie jest przede wszystkim podręcznikiem dobrych praktyk, który w intencji zamawiającego i autorów ma służyć, jako materiał wspomagający wykonywanie i ocenę opracowań środowiskowych wykonywanych na potrzeby GDDKiA.

Podręcznik adresowany jest przede wszystkim do: administracji drogowej, administracji ochrony środowiska, administracji samorządowej oraz do wykonawców opracowań środowiskowych, planistów i projektantów dróg, kadry wyższych uczelni. W Podręczniku podano zalecenia i elementy zgodnie ze stanem prawnym na dzień 31.12.2007 r., dotyczącym wykonywania opracowań środowiskowych.

2. DEFINICJE I OKREŚLENIA

W poniższym zestawieniu podano najbardziej charakterystyczne i ogólne definicje oraz określenia używane w Podręczniku a także w wykonywanych opracowaniach środowiskowych. Dodatkowe definicje i określenia, które nie zostały ujęte w tym zestawieniu zostały także wprowadzone w kolejnych rozdziałach. Znaczna część definicji i określeń występuje przede wszystkim w przepisach Prawa ochrony środowiska [8], Prawa budowlanego [4] i innych (np. związanych z zapobieganiem szkodom w środowisku [31], szczegółami technicznymi dotyczącymi dróg i mostów [64, 65]).

- | | |
|------------|--|
| Budowa | – Wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa obiektu budowlanego (art. 3, pkt 6 [4]). |
| Budowla | – Każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: lotniska, drogi, linie kolejowe, mosty, wiadukty, estakady, tunele, przepusty, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych, elektrowni wiatrowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową (art. 3, pkt 3 [4]). |
| Degradacja | – Pogorszenie się stanu środowiska przyrodniczego i ekosystemów. |
| Emisja | – Wprowadzane bezpośrednio lub pośrednio, w wyniku działalności człowieka, do powietrza, wody, gleby lub ziemi: substancje, energie, takie jak ciepło, hałas, wibracje lub pola elektromagnetyczne (art. 3, pkt 4 [8]). |

- Geowizualizacja – Prezentacja danych odniesionych do powierzchni ziemi (danych przestrzennych, danych geograficznych) w postaci graficznej np. w formie mapy numerycznej, w formie trójwymiarowego modelu rzeczywistości, animacji, filmu i innych za pomocą narzędzi takich jak GIS, CAD, VirtualReality (VR), technologii trójwymiarowej 3D oraz technologii wykorzystywanych w grach komputerowych.
- GIS (ang. *Geographic Information System*) – System Informacji Geograficznej - system pozyskiwania, gromadzenia, weryfikacji, przetwarzania, analiz i udostępniania danych, które są przestrzennie odniesione do powierzchni Ziemi. Jądem informacyjnym systemu jest baza danych przestrzennych składająca się z dwóch kategorii danych: danych geometrycznych, które określają położenie, kształt obiektów i zjawisk oraz danych opisowych – zawierających charakterystykę tych obiektów i zjawisk [176].
- Hałas – Niepożądane dźwięki o częstotliwościach od 16 Hz do 16.000 Hz (art. 3, pkt 5 [8]).
- ICT – Technologie informacyjne łączące techniki informatyczne i telekomunikacyjne (z ang. *Information and Communication Technology*). Wiążą się one z zastosowaniem narzędzi, które umożliwiają pozyskiwanie informacji jej selekcjonowanie, analizowanie, przetwarzanie i udostępnianie.
- Imisja – Poziom danego zanieczyszczenia w środowisku.
- Infrastruktura techniczna w pasie drogowym niezwiązana z drogą – Infrastruktura, do której należą w szczególności: linie elektroenergetyczne, linie telekomunikacyjne, przewody; kanalizacyjne (niesłużące do odwodnienia drogi), gazowe, ciepłownicze i wodociągowe, urządzenia wodnych melioracji, urządzenia podziemne specjalnego przeznaczenia, ciągi transportowe [172].
- Interoperacyjność – Zdolność (w odniesieniu do zastosowań GIS) do efektywnej współpracy między różnymi pakietami oprogramowania GIS/CAD (zwykle na poziomie formatów danych) w celu zapewnienia wzajemnego dostępu użytkowników do funkcjonalności tych pakietów oraz możliwości przetwarzania danych przestrzennych w różnych formatach. W praktyce, interoperacyjność wiąże się z wymiennością formatów, w których pracują określone pakiety oprogramowania narzędziowego GIS/CAD, umożliwiającą ich wymianę oraz wykorzystanie w określonych warunkach użytkownika oprogramowania GIS.

Kompensacja przyrodnicza	– Zespół działań obejmujących w szczególności roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywację gleby, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowanie walorów krajobrazowych (art. 3, pkt 8 [8]).
Korpus drogowy	– Nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów [172].
Metadane	– Wszystkie informacje, które charakteryzują, identyfikują określony zasób danych (tzw. „dane o danych”). Metadane, które opisują dane przestrzenne gromadzą informację o położeniu i rodzaju obiektów oraz ich atrybutach, pochodzeniu, dokładności, szczegółowości i aktualności zbioru danych, zastosowanych standardach, prawach własności i prawach autorskich, cenach, warunkach i sposobach uzyskania dostępu do danych zbioru oraz warunkach ich użytkowania w określonym celu.
Metodyka referencyjna	– Określona na podstawie ustawy [8] metoda pomiarów lub badań, która może obejmować w szczególności sposób poboru próbek, sposób interpretacji uzyskanych danych, a także metodyki modelowania rozprzestrzeniania substancji oraz energii w środowisku (art. 3, pkt 9 [8]).
Nawierzchnia drogowa	– Element obiektu drogowego lub inżynierskiego – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu [172].
Obiekt budowlany	– Budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury (art. 3, pkt 1 [4]).
Oddziaływanie na środowisko	– Negatywny lub pozytywny wpływ przedsięwzięcia na poszczególne komponenty środowiska i relacje zachodzące pomiędzy nimi oraz na zdrowie i życie ludzi.
OSO/OSOP	– Obszary specjalnej ochrony ptaków (ang. Special Protection Areas - SPA) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady EWG (79/409/EWG) w sprawie ochrony dzikich ptaków (tzw. Dyrektywy Ptasiej [180]) w celu ochrony określonych gatunków ptaków wymienionych w Załączniku I do tej Dyrektywy.

- Poważna awaria – Zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstała w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem (art. 3, pkt 23 [8]).
- Pozwolenie na budowę – Decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego (art. 3, pkt 12 [4]).
- Przebudowa – Wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji; w przypadku dróg są dopuszczalne zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie niewymagającym zmiany granic pasa drogowego (art. 3, pkt 7a [4]).
- Rastrowy model danych przestrzennych – Matematyczny model przestrzeni geograficznej wykorzystujący podział tej przestrzeni na jednakowe pola podstawowe o kształcie – najczęściej – kwadratu i ułożone w formie macierzy, składającej się z wierszy i kolumn. W każdym z pól zapisany jest stan atrybutu zjawiska lub obiektu przestrzennego w sposób niepodzielny, tj. danych, w których atrybut przyjmuje tylko jedna wartość w polu podstawowym.
- Remont – Wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym (art. 3, pkt 8 [4]).
- Skażenie – Zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby, ciała ludzkiego, przedmiotów itp. substancjami szkodliwymi dla ludzi. Występuje wskutek np. awarii urządzeń przemysłowych. Najczęstszą przyczyną uwolnień niebezpiecznych środków chemicznych są: awarie i katastrofy w obiektach przemysłowych, wypadki cystern kolejowych lub innej komunikacji, rozszczelnienia rurociągów przemysłowych, katastrofy morskich tankowców.

- SOO/SOOS – Specjalne obszary ochrony siedlisk (ang. *Special Areas of Conservation - SAC*) wyznaczone na podstawie Dyrektywy Rady EWG (92/43/EWG) w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (tzw. Dyrektywy Siedliskowej [180]) w celu ochrony siedlisk przyrodniczych wymienionych w Załączniku I Dyrektywy oraz gatunków zwierząt i roślin wymienionych w Załączniku II Dyrektywy (także poprzez ochronę siedlisk ich bytowania).
- Środowisko – Ogół elementów przyrodniczych, w tym także przekształconych w wyniku działalności człowieka, a w szczególności powierzchnię ziemi, kopaliny, wody, powietrze, krajobraz, klimat oraz pozostałe elementy różnorodności biologicznej, a także wzajemne oddziaływania pomiędzy tymi elementami (art. 3, pkt 39 [8]).
- Teren budowy – Przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy (art. 3, pkt 10 [4]).
- Tymczasowy obiekt budowlany – Obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe (art. 3, pkt 5 [4]).
- Urządzenia budowlane – Urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki (art. 3, pkt 9 [4]).
- Wektorowy model danych przestrzennych – Matematyczny model przestrzeni geograficznej wykorzystujący punkty, linie i wieloboki (z różnymi modyfikacjami) do zapisu informacji o kształcie i położeniu obiektów i zjawisk przestrzennych. Każdy punkt, linia czy wielobok opisane są wartościami dowolnej liczby atrybutów, stanowiących charakterystykę tych obiektów i zjawisk.
- Wyposażenie techniczne drogowych obiektów inżynierskich – Wyposażenie, do którego należą m.in. [172]:
- łożyska,
 - urządzenia dylatacyjne,
 - izolacje wodoszczelne,
 - nawierzchnie,
 - krawężniki,
 - urządzenia odprowadzenia wód opadowych i roztopowych,

- balustrady,
- bariery,
- barieroporęcze,
- osłony zabezpieczające przed porażeniem prądem sieci trakcyjnych,
- ekrany akustyczne,
- osłony przeciwoślnościowe,
- instalacje oświetleniowe,
- urządzenia wentylacyjne,
- urządzenia zabezpieczające dostęp do obiektów w celach utrzymaniowych,
- urządzenia mechaniczne dla ruchomych elementów konstrukcji,
- płyty przejściowe w strefie połączenia obiektu z nasypem drogowym,
- urządzenia zabezpieczające podpory mostów przed działaniem kry, spływu i żeglugi oraz podpory wiaduktów przed najechaniem pojazdów i skutkami wykolejenia pojazdów szynowych,
- tablice określające szlak żeglugowy,
- sprzęt i środki gaśnicze,
- zabezpieczenia przed dostępem zwierząt i osób postronnych do pomieszczeń technicznych, urządzeń technicznych oraz przestrzeni zamkniętych,
- znaki pomiarowe,
- urządzenia wentylacyjne, oświetleniowe, przeciwpożarowe, sterowania ruchem - w tunelach drogowych.

Wyposażenie techniczne dróg

- Wyposażenie, do którego należą m.in. [172]
 - urządzenia odwadniające oraz odprowadzające wodę (rowy odwadniające drogę, urządzenia ściekowe, urządzenia do powierzchniowego odwodnienia placu, urządzenia do głębokiego odwodnienia drogi, kanalizacja deszczowa, inne urządzenia wg rozwiązań indywidualnych),
 - urządzenia oświetleniowe,
 - obiekty i urządzenia obsługi uczestników ruchu (w tym: MOP, punkty kontroli samochodów ciężarowych, MPO, zatoki postojowe, zatoki autobusowe, perony tramwajowe, pętle autobusowe, place do zawracania, mijanki, przejścia dla pieszych),
 - obwody utrzymania,
 - urządzenia techniczne drogi (w tym: bariery ochronne, osłony energochłonne, ogrodzenia, osłony przeciwoślnościowe, osłony przeciwwietrzne, stałe przejazdy awaryjne, pasy technologiczne),
 - urządzenia bezpieczeństwa i organizacji ruchu,
 - ekrany akustyczne, przejścia dla zwierząt,
 - urządzenia infrastruktury znajdujące się w pasie

drogowym niezwiązane z drogą.

- Zanieczyszczenie – Emisja, która może być szkodliwa dla zdrowia ludzi lub stanu środowiska, może powodować szkodę w dobrach materialnych, może pogarszać walory estetyczne środowiska lub może kolidować z innymi, uzasadnionymi sposobami korzystania ze środowiska (art. 3, pkt 49 [8]).
- Zrównoważony rozwój – Rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń (art. 3, pkt 50 [8]).

3. PODSTAWOWE PRZEPISY ZWIĄZANE Z OPRACOWANIAMİ ŚRODOWISKOWYMI DLA DRÓG KRAJOWYCH

W niniejszym rozdziale podano wybrane przepisy, dotyczące zagadnień związanych z ochroną środowiska w przedsięwzięciach drogowych. Przygotowanie i uzgodnienie dokumentacji projektowej, następnie budowa i eksploatacja instalacji i urządzeń na każdym etapie powinny być zgodne z zasadami podanymi w odpowiednich aktach prawnych. Lista poniższych obowiązujących dokumentów jest aktualna na dzień 31.12.2007 r.

W części pierwszej podano akty ogłoszone w Dziennikach Ustaw – ustawy oraz rozporządzenia wykonawcze. W części drugiej przedstawiono wybór dokumentów obowiązujących na terenie Unii Europejskiej, których zapisy wpływają na przeprowadzenie postępowania w sprawie oceny wpływu przedsięwzięcia na środowisko.

Pod każdym z dokumentów podano krótki opis zagadnień, których dany akt dotyczy.



Wykaz przepisów pogrupowanych wg różnych kryteriów podano także na końcu niniejszego Podręcznika oraz w wersji elektronicznej.

Przy wykonywaniu opracowań środowiskowych należy się opierać w szczególności na następujących aktach prawnych:

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).

Ustawa określa ogólne zasady ochrony i korzystania ze środowiska na terenie kraju. Zasady te dotyczą:

- ustalenia warunków ochrony zasobów środowiska,
- ustalenia warunków wprowadzania substancji lub energii do środowiska,
- ustalenia kosztów korzystania ze środowiska,
- udostępniania informacji o środowisku i jego ochronie,

- określenia udziału społeczeństwa w postępowaniu w sprawie ochrony środowiska,
- określenia obowiązków organów administracji,
- odpowiedzialności podmiotów postępowania w procesach związanych z ochroną środowiska i ewentualnych sankcji.

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229 z późniejszymi zmianami).

Ustawa Prawo budowlane normuje działalność obejmującą sprawy projektowania, budowy, utrzymania i rozbiórki obiektów budowlanych oraz określa zasady działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określania rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 158, poz. 1105).

W rozporządzeniu podano dwie listy rodzajów przedsięwzięć mogących oddziaływać na środowisko – dla których sporządzenie raportu jest obowiązkowe bądź wymagane. Określono również uwarunkowania, które mogą decydować o klasyfikacji analizowanego przedsięwzięcia do określonej grupy.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826).

Rozporządzenie dostosowuje przepisy w zakresie ochrony przed hałasem do wymagań podanych w Prawie ochrony środowiska poprzez określenie wartości dopuszczalnych wskaźników L_{DWN} i L_N , ponadto aktualizuje wartości wskaźników L_{AeqD} i L_{AeqN} .

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796).

Rozporządzenie podaje listę substancji, których dopuszczalne wartości stężeń nie powinny być przekroczone. Na liście oprócz poziomów dopuszczalnych wraz z częstościami ich przekraczania w roku podane są także marginesy tolerancji, łagodzące wymagania, co do jakości powietrza w okresie przejściowym do roku 2010. W przypadku niektórych substancji podano ostrzejsze wymagania dla obszarów chronionych według osobnych przepisów. Określono również alarmowe poziomy niektórych substancji, których nawet krótkotrwałe przekroczenie może powodować zagrożenie dla zdrowia ludzi.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 87, poz. 798).

Rozporządzenie określa zasady wykonywania pomiarów poziomu substancji w powietrzu (zakres i rodzaj wykonywanych pomiarów, lokalizację i liczbę punktów pomiarowych, metodyki referencyjne). Rozporządzenie podaje również górne i dolne progi oszacowania dla substancji o ustalonych poziomach dopuszczalnych, dopuszczalną częstość przekraczania progów oszacowania oraz sposób określania częstości przekraczania progów oszacowania.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 1, poz. 12).

Rozporządzenie określa wartości odniesienia, wyrażone jako poziomy substancji w powietrzu, zróżnicowane dla obszarów terenu kraju, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów chronionych odrębnymi przepisami wraz z ich oznaczeniem numerycznym oraz okresami, dla których uśrednione są wartości odniesienia. Ponadto rozporządzenie podaje warunki, w jakich ustala są wartości odniesienia oraz warunki uznawania wartości odniesienia za dotrzymane. W rozporządzeniu określone są również referencyjne metodyki modelowania poziomów substancji w powietrzu.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359).

Rozporządzenie podaje rodzaje substancji, które uważa się za zanieczyszczenia gleb, wraz z wielkościami ich wartości dopuszczalnych. Ustalono różne standardy jakości gleb w zależności od zagospodarowania terenu, z którego pobiera się próbki.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392).

Rozporządzenie definiuje, w jakich przypadkach zarządzający obiektem powinien wykonywać ciągłe bądź okresowe pomiary poziomów substancji lub emisji do środowiska. Określa referencyjne metodyki prowadzenia pomiarów, kryteria lokalizacji punktów pomiarowych oraz sposoby ewidencjonowania wyników pomiarów.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. Nr 18, poz. 164).

Rozporządzenie określa rodzaje, formę oraz terminy przekazywania wyników pomiarów prowadzonych przez zarządców dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów właściwym organom ochrony środowiska. Układ przekazywanych wyników został określony w załącznikach do rozporządzenia w postaci formularzy.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie wzoru publicznie dostępnego wykazu danych o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie (Dz. U. Nr 120, poz. 827).

Rozporządzenie podaje 9 wzorów kart informacyjnych dla różnych kategorii dokumentów uzyskiwanych w trakcie różnego typu postępowań uzgadniających przedsięwzięcie pod względem ochrony środowiska. Na podstawie wypełnionych kart tworzony jest ogólnodostępny spis kart z podstawowymi informacjami o przedsięwzięciu.

Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami).

Ustawa określa zasady i warunki związane z: wykonywaniem prac geologicznych, wydobywaniem kopalin ze złóż, składowaniem odpadów w górotworze, ochroną złóż kopalin, wód podziemnych i innych składników środowiska w związku z wykonywaniem prac geologicznych i wydobywaniem kopalin.

Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).

Ustawa reguluje gospodarowanie wodami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, a w szczególności kształtowanie i ochronę zasobów wodnych, korzystanie z wód oraz zarządzanie zasobami wodnymi. Ponadto ustawa reguluje sprawy własności wód oraz gruntów pokrytych wodami, a także zasady zarządzania tymi składnikami.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).

Rozporządzenie podaje listy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego powodujące zanieczyszczenie wód, które powinny być eliminowane bądź ograniczane wraz z podaniem wartości dopuszczalnych, które nie powinny być przekraczane przy zrzutach do wód lub do gleby. Ponadto rozporządzenie określa metodyki przeprowadzenia badań zawartości zanieczyszczeń w próbkach wód.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych (Dz. U. Nr 126, poz. 878).

Rozporządzenie reguluje podział powierzchni kraju na regiony wodne i obszary dorzeczy głównych cieków Polski oraz przyporządkowuje do odpowiednich dorzeczy wody podziemne oraz wody przybrzeżne. Ponadto określa zarządców poszczególnych regionów wodnych.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880, z późniejszymi zmianami).

Ustawa podaje cele, zasady i formy ochrony przyrody żywej i nieożywionej oraz krajobrazu. Reguluje również formalności związane z określeniem zadań i uprawnień organów zarządzającymi poszczególnymi formami ochrony przyrody oraz określa skutki prawne objęcia ochroną i regulacje prawne przy naruszeniu zapisów ustawy.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 179, poz. 1275)

Rozporządzenie zmieniło dotychczasowe Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229, poz. 2313). Rozporządzenie jest efektem implementacji zapisów Dyrektywy Ptasiej. Określa nazwy, położenie administracyjne, obszar i mapy obszarów, cel i przedmiot ochrony oraz sprawującego nadzór nad obszarami. Rozporządzenie ustanawia obszary specjalnej ochrony ptaków.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 (Dz. U. Nr 94, poz. 795).

Rozporządzenie jest efektem implementacji zapisów Dyrektywy Siedliskowej. Określa ono typy siedlisk przyrodniczych oraz gatunki roślin i zwierząt, ze wskazaniem typów siedlisk i gatunków o znaczeniu priorytetowym, wymagające ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000. Dodatkowo podaje kryteria i sposoby wyboru reprezentatywnej liczby i powierzchni siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk roślin i siedlisk zwierząt do ochrony w formie obszarów Natura 2000.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 r. w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie (Dz. U. Nr 92, poz. 1029).

Rozporządzenie podaje listę 95 rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie, które mogą wystąpić na terenie kraju.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764).

Rozporządzenie określa gatunki dziko występujących roślin objętych ochroną ścisłą, ścisłą czynną lub częściową, także tych, które mogą być pozyskiwane (wraz ze sposobami ich pozyskiwania) oraz sposoby ochrony gatunków roślin, w tym stref ochrony ich ostoi lub stanowisk. Rozporządzenie podaje także zakazy właściwe dla poszczególnych gatunków lub grup gatunków roślin i odstępstwa od zakazów.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1765).

Rozporządzenie określa gatunki dziko występujących grzybów objętych ochroną ścisłą lub częściową, także tych, które mogą być pozyskiwane wraz ze sposobami ich pozyskiwania oraz sposoby ochrony gatunków grzybów, w tym stref ochrony ich ostoi lub stanowisk. Rozporządzenie podaje także zakazy właściwe dla poszczególnych gatunków lub grup gatunków grzybów i odstępstwa od zakazów.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220, poz. 2237).

Rozporządzenie podaje listę gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną ścisłą bądź częściową oraz sposoby ich ochrony, w tym także stref ochrony ich ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania. Ponadto w przypadku zwierząt, które mogą być pozyskiwane, podaje listę ich gatunków i sposoby pozyskiwania. W stosunku do wymienionych gatunków wprowadza również listę zakazów, które powinny być spełnione w celu ich ochrony.

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

Ustawa określa zasady postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia ludzi oraz ochronę środowiska zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. W szczególności podaje zasady zapobiegania powstawaniu odpadów lub ograniczania ilości odpadów i ich negatywnego oddziaływania na środowisko, a także odzysku lub unieszkodliwiania odpadów. Przepisy ustawy stosuje się także do postępowania z masami ziemnymi lub skalnymi, jeżeli są usuwane albo przemieszczane w związku z realizacją inwestycji lub prowadzeniem eksploatacji kopalni.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206).

Rozporządzenie podaje katalog odpadów w podziale na 20 grup wraz z listą odpadów niebezpiecznych. Ponadto określa sposób klasyfikowania odpadów w zależności od źródła ich powstawania.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2004 r. w sprawie warunków, w których uznaje się, że odpady są niebezpieczne (Dz. U. Nr 128, poz. 1347).

Rozporządzenie określa warunki, w których uznaje się, że odpady wymienione na liście odpadów niebezpiecznych nie posiadają właściwości lub składników i właściwości powodujących, że odpady te stanowią odpady niebezpieczne oraz sposób ustalenia spełnienia tych warunków.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U. Nr 75, poz. 527).

W rozporządzeniu określono listę rodzajów odpadów, które posiadacz może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami. W rozporządzeniu określono także dopuszczalne metody odzysku odpadów.

Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75, poz. 493).

W ustawie określono zasady odpowiedzialności za zapobieganie szkodom w środowisku i naprawę szkód w środowisku. Podano także rodzaje działalności mogących stwarzać ryzyko szkody w środowisku. W ustawie określono także działania zapobiegawcze i naprawcze oraz sprawy z nimi związane (koszty prowadzenia tych działań, sposoby postępowania w przypadkach trans granicznych, kary).

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2003 r. w sprawie substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska (Dz. U. Nr 217, poz. 2141).

W rozporządzeniu określono listę substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska oraz podano ich oznaczenia numeryczne, pozwalające na ich identyfikację (numer indeksowy, numer WE, numer CAS).

Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568, z późniejszymi zmianami).

Ustawa określa przedmiot, zakres i formy ochrony zabytków oraz opieki nad nimi, zasady tworzenia krajowego programu ochrony zabytków i opieki nad zabytkami oraz finansowania prac konserwatorskich, restauratorskich i robót budowlanych przy zabytkach, a także organizację organów ochrony zabytków.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

Rozporządzenie określa warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i związane z nimi urządzenia budowlane oraz ich usytuowanie. Przepisy

rozporządzenia stosuje się przy projektowaniu, wykonywaniu dróg publicznych i związanych z nimi urządzeń budowlanych, a także przy ich odbudowie, rozbudowie, przebudowie oraz przy remontach objętych obowiązkiem uzyskania pozwolenia na budowę. Wymagania określone w rozporządzeniu zapewniają odpowiednią pracę konstrukcji pod względem bezpieczeństwa użytkowania, jej nośności i stateczności, bezpieczeństwa z uwagi na możliwość miejscowego zagrożenia (np. pożar) oraz ochrony środowiska. Umożliwiają również korzystanie z dróg publicznych przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735).

W rozporządzeniu określone są wytyczne doboru parametrów drogowych obiektów inżynierskich zapewniające ich nośność, stateczność, trwałość oraz bezpieczne użytkowanie, także z uwagi na możliwość wystąpienia miejscowego zagrożenia. Warunki te uwzględniają również ochronę środowiska przyrodniczego oraz potrzeby osób niepełnosprawnych.

Przepisy rozporządzenia stosuje się przy projektowaniu i budowie obiektów inżynierskich oraz związanych z nimi urządzeń budowlanych, a także przy odbudowie, rozbudowie i przebudowie obiektów inżynierskich.

W wyniku akcesji do Unii Europejskiej od dnia 1 maja 2004 r. w prawodawstwie polskim obowiązujące stały się również akty ogłaszane w Dziennikach Urzędowych Unii Europejskiej. Od tego momentu rozpoczął się proces dostosowania polskiego prawa do wytycznych zawartych w dyrektywach UE. Poniżej przedstawiono listę wybranych dokumentów, których zapisy zostały wprowadzone do większości aktów podanych w powyższej części niniejszego rozdziału.

Ponadto w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat Polska ratyfikowała lub przystępowała do wielu międzynarodowych umów określających zasady współpracy państw w ramach ochrony elementów środowiska o charakterze paneuropejskim. Ponieważ zapisy tych umów często są przenoszone do aktów prawnych lub też jako całość są uchwalane w formie osobnych ustaw, przedstawiono je poniżej przy opisie odpowiednich dyrektyw.

Dyrektywa Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne (Dz. Urz. UE. L 175 z 05.07.1985, str. 40, z późniejszymi zmianami).

Dyrektywa określa rodzaje przedsięwzięć publicznych i prywatnych, które mogą znacząco oddziaływać na środowisko ogólne, oraz warunki przeprowadzania postępowania w sprawie ich oceny wpływu na środowisko. Narzuca na Państwa Członkowskie obowiązek przygotowania odpowiednich przepisów, aby przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko naturalne podlegały wymaganiom w celu uzyskania zezwolenia na inwestycję i ocenie w odniesieniu do ich skutków przed udzieleniem zezwolenia.

Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. Urz. UE. L 103 z 25.04.1979 r., str. 1, z późniejszymi zmianami).

Dyrektywa (tzw. Dyrektywa Ptasia) odnosi się do ochrony wszystkich gatunków ptactwa występujących naturalnie w stanie dzikim na europejskim terytorium Państw Członkowskich. Obejmuje ona ochronę, gospodarowanie oraz kontrolę tych

gatunków i ustanawia reguły ich eksploatacji. Dyrektywę stosuje się do ptactwa, ich jaj, gniazd i naturalnych siedlisk. Ochrona obszarów siedlisk ptactwa jest realizowana poprzez tworzenie sieci Natura 2000.

Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. Urz. WE L 206 z 22.07.1992 r. z późniejszymi zmianami).

Dyrektywa (tzw. Dyrektywa Siedliskowa) ma na celu przyczynienie się do zapewnienia różnorodności biologicznej poprzez ochronę siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory na europejskim terytorium Państw Członkowskich. Środki podejmowane zgodnie z tą dyrektywą mają na celu zachowanie lub odtworzenie, we właściwym stanie ochrony, siedlisk przyrodniczych oraz gatunków dzikiej fauny i flory wymienionych przez dyrektywę. Ochrona obszarów siedliskowych zwierząt jest realizowana poprzez tworzenie sieci Natura 2000. W dyrektywie nałożono również obowiązek ochrony korytarzy migracyjnych (ekologicznych) zwierząt.

Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r. (Dz. U. z 1978 r. Nr 7, poz. 24, z późniejszymi zmianami).

Celem tej konwencji jest ochrona i utrzymanie w niezmienionym stanie obszarów określanych jako „wodno-błotne” (bagna, błota, torfowiska, zbiorniki wodne). Szczególny nacisk kładzie na zachowanie populacji ptaków wodnych zamieszkujących te tereny lub okresowo w nich przebywających. Konwencja określa warunki, jakie Strony powinny spełnić, aby zapewnić odpowiednią ochronę obszarów.

Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. (Dz. U. z 1996 r. Nr 58, poz. 263, z późniejszymi zmianami).

Celem niniejszej konwencji jest zachowanie populacji dzikiej fauny i flory poprzez ochronę ich gatunków oraz siedlisk naturalnych, zwłaszcza tych, których ochrona wymaga współdziałania kilku państw oraz wspieranie współdziałania w tym zakresie. Szczególny nacisk położono na ochronę gatunków zagrożonych i ginących, włączając w to gatunki wędrowne.

Głównym narzędziem realizacji celów Konwencji jest utworzenie sieci obszarów Natura 2000.

Konwencja o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt, sporządzona w Bonn dnia 23 czerwca 1979 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr 2, poz. 17).

Konwencja bońska określa sposoby działania i współdziałania Stron w zakresie ochrony gatunków dzikich zwierząt wędrownych, zwłaszcza tych, których stan zachowania jest nieodpowiedni. Zobowiązuje przystępujące Strony do współpracy przy badaniach nad gatunkami chronionymi oraz podjęcia starań do zapewnienia ochrony i zarządzania gatunkami wędrownymi.

Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r. (Dz. U. Nr 14, poz. 98).

Konwencja odnosi się do wszystkich obszarów krajów, które ją ratyfikowały. Dotyczy ona krajobrazów, które mogą być traktowane jako krajobraz wyjątkowy, jak również innych obszarów krajobrazu (pospolitego i zdegradowanego). Celem

Konwencji jest promowanie i planowanie krajobrazu oraz organizowanie współpracy europejskiej w zakresie zagadnień dotyczących krajobrazu.

Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr 78, poz. 706).

Zapisy konwencji zobowiązują przystępujące Strony do zapewnienia dostępu społeczeństwu do informacji o środowisku gromadzonych przez odpowiednie organy, umożliwienia społeczeństwu udziału w podejmowaniu decyzji co do planowanych przedsięwzięć oraz zapewnienia dostępu do wymiaru sprawiedliwości w każdym przypadku naruszenia zasad udostępniania informacji o środowisku. Konwencja określa podstawowe warunki, jakie powinny być zapewnione przy udostępnianiu informacji o środowisku oraz udziale społeczeństwa w postępowaniu, prawodawstwo Strona może te warunki rozszerzyć.

Dyrektywa 2001/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (Dz. Urz. WE L 197 z 21.07.2001, str. 30).

Dyrektywa ma na celu zapewnienie wysokiego poziomu ochrony środowiska i przyczynienie się do uwzględniania aspektów środowiskowych w przygotowaniu i przyjmowaniu planów i programów, które potencjalnie mogą powodować znaczący wpływ na środowisko. Odbywa się to poprzez zobowiązanie Państw Członkowskich do wykonywania oceny wpływu na środowisko w trakcie uzgadniania planów i programów. Nie podlegają dyrektywie plany i programy, których jedynym celem jest służenie obronie narodowej lub obronie cywilnej oraz plany i programy finansowe lub budżetowe.

Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG (Dz. Urz. WE L 41 z 2003, str. 26).

Celem dyrektywy jest zagwarantowanie prawa dostępu do informacji o środowisku, które znajdują się w posiadaniu organów władzy publicznej lub które są przeznaczone dla tych organów oraz zapewnienie, że informacje o środowisku będą automatycznie stopniowo udostępniane i rozpowszechniane w społeczeństwie. Dyrektywa określa podstawowe warunki dotyczące realizacji tego prawa, szczególnie zaleca wykorzystanie komunikacji teleinformatycznej i/lub technologii elektronicznej.

Standaryzacja informacji o drogach znalazła swoją implementację w ustanowionej 14 marca 2007 roku Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2007/2/EC, zwanej dyrektywą INSPIRE. Dyrektywa określa zasady tworzenia i użytkowania europejskiej infrastruktury informacji przestrzennej przez kraje członkowskie UE na potrzeby Wspólnoty Europejskiej. Wdrożenie tej dyrektywy poprzedzone jest procesem opracowania przepisów implementacyjnych, precyzujących – między innymi – specyfikacje danych przestrzennych w odniesieniu do poszczególnych tematów, z 34 wyróżnionych w dyrektywie. Zostały one zgrupowane w trzy aneksy do dyrektywy. W Aneksie 1 umieszczony został temat „Sieci transportowe” obejmujący sieci drogowe.

W ramach opracowania ww. przepisów implementacyjnych powstał m.in. dokument „Definicja tematów aneksów dyrektywy INSPIRE oraz określenie ich zakresu”. Uwzględnia on również zagadnienia związane z siecią drogową i ukierunkowuje dalsze prace nad szczegółowymi specyfikacjami danych, które zostaną określone w ciągu najbliższego 2008 roku. Specyfikacje te będą zgodne

z Decyzją Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1692/96/EC z dnia 23 lipca 1996 roku (wraz z późniejszymi jej aktualizacjami) dotyczącej wytycznych wspólnotowych w zakresie rozwoju trans-europejskiej sieci transportowej.

Do 15 maja 2009 muszą być ustanowione w każdym kraju członkowskim regulacje prawne umożliwiające pełną implementację dyrektywy. Będą one również dotyczyć zagadnień związanych z danymi przestrzennymi o drogach.

4. PODSTAWOWE PARAMETRY DRÓG KRAJOWYCH ORAZ KLASYFIKACJA OBIEKTÓW TOWARZYSZĄCYCH DROGOM

W rozdziale tym zebrano najważniejsze informacje związane z drogami krajowymi, ich podstawowymi parametrami oraz urządzeniami. Poniższe zestawienie danych może być pomocne dla osób, które nie są związane zawodowo z drogami, a wykonujących opracowania środowiskowe lub ich elementy.

Poniższy opis powstał głównie na podstawie opracowania [190] oraz rozporządzeń:

- a) Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [64],
- b) Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [65],
- c) Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych [67].
- d) Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [130].

4.1.2. Podstawowe definicje i określenia

Poniżej zestawiono podstawowe definicje i określenia dotyczące przede wszystkim dróg, obiektów inżynierskich oraz systemów odwodnienia i kanalizacji.

Podstawowe definicje zgodnie z ustawą [19] i rozporządzeniem [64]:

Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi grunt wraz z przestrzenią nad i pod jego powierzchnią, w którym są zlokalizowane droga oraz obiekty budowlane i urządzenia techniczne związane z prowadzeniem, zabezpieczeniem i obsługą ruchu, a także urządzenia związane z potrzebami zarządzania drogą.

Droga – budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiącą całość techniczno-użytkową, przeznaczoną do prowadzenia ruchu drogowego, zlokalizowaną w pasie drogowym.

Klasa drogi – to cecha, z której wynika przyporządkowanie drodze odpowiednich parametrów technicznych, wynikających z jej cech funkcjonalnych.

Prędkość projektowa – to parametr techniczno-ekonomiczny, któremu są przyporządkowane graniczne wartości elementów drogi, proporcje między nimi oraz

zakres wyposażenia drogi; prędkość projektowa nie jest związana z prędkością dopuszczalną, o której mowa w przepisach o ruchu drogowym.

Prędkość miarodajna – to parametr odwzorowujący prędkość samochodów osobowych w ruchu swobodnym na drodze, służący do ustalania wartości elementów drogi, które ze względu na bezpieczeństwo ruchu powinny być dostosowane do tej prędkości.

Korona drogi jest to część drogi obejmująca jezdnię (jezdnię), opaski, pas dzielący i pobocza, a w miarę potrzeb również inne elementy, jak np.: boczne pasy dzielące, zatoki autobusowe przy drogach ekspresowych.

Do wyposażenia technicznego dróg można zaliczyć takie elementy jak:

Jezdnia – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Pobocze jest to część korony drogi przyległa do jezdni, składająca się z pasa awaryjnego o nośności wystarczającej do postoju i ruchu pojazdów oraz z gruntowego pobocza.

Pas awaryjny jest to część pobocza, służąca do zatrzymywania się i postoju pojazdów unieruchomionych z przyczyn technicznych.

Pas dzielący jest to część korony drogi stanowiąca fizycznie rozdzielenie jezdni, przeznaczonych dla przeciwnych kierunków ruchu (pas dzielący środkowy) lub o różnych funkcjach (pas dzielący boczny np. oddzielający jezdnię autostrady od jezdni zbierająco-rozprowadzającej).

Chodnik – część drogi przeznaczona do ruchu pieszego, posiadająca nawierzchnię, obramowanie oraz określoną skrajnię pionową.

Ciąg rowerowy – część drogi przeznaczona do prowadzenia ruchu rowerowego, posiadająca nawierzchnię, obramowanie i określoną skrajnię pionową.

Ciąg pieszo-rowerowy – część drogi przeznaczona do prowadzenia zarówno ruchu rowerowego jak i pieszego, posiadająca nawierzchnię, obramowanie i określoną skrajnię pionową.

Sygnalizacja świetlna – zestaw urządzeń służących do sterowania ruchem, obejmujący: urządzenia sterujące (sterownik), wykonawcze (sygnalizatory wraz z konstrukcjami wsporczymi i instalacją kablową) oraz urządzenia detekcyjne (detektory, przyciski), informacyjne (wyświetlacze prędkości), transmisji danych (modemy, linie kablowe) i pomocnicze (sygnalizatory akustyczne i wibracyjne dla pieszych).

Przejazd jest to krzyżowanie się drogi z inną drogą, które nie umożliwia wyboru kierunku jazdy, lub z linią kolejową. Przejazdy dla dróg klasy A i S mogą być tylko różnopoziomowe.

Zjazd – połączenie drogi publicznej z nieruchomością położoną przy drodze, stanowiące bezpośrednie miejsce dostępu do drogi publicznej w rozumieniu przepisów o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Skrzyżowanie jest to przecięcie lub połączenie dróg w jednym poziomie, umożliwiające pełny lub częściowy wybór kierunku jazdy.

Węzeł jest to przecięcie lub połączenie dróg w różnych poziomach, zapewniające pełną lub częściową możliwość zmiany kierunku jazdy. Rozróżnia się następujące typy węzłów na drogach klasy A i S:

- a) bezkolizyjny (WA), na którym nie występuje przecinanie torów jazdy, a relacje skrajne są realizowane tylko jako manewry wyłączania, włączania i przeplatania się potoków ruchu.
- b) częściowo bezkolizyjny (WB), na którym występuje przecinanie się torów jazdy niektórych relacji na jednej z dróg (klasy GP-G). W ramach węzła funkcjonuje wówczas na tej drodze skrzyżowanie lub zespół skrzyżowań.
- c) kolizyjny (WC), na którym tylko jezdnie główne krzyżują się w różnych poziomach, natomiast relacje skrajne na obu drogach odbywają się na skrzyżowaniach.

Autostrada (droga klasy A) jest to droga, przeznaczona do szybkiego przemieszczania się wyłącznie pojazdów samochodowych, która nie obsługuje przyległego terenu, o ogrodzonym pasie drogowym wyposażona w urządzenia łączności i charakteryzująca się tym, że:

- a) ma co najmniej dwie, nie mniej niż dwupasowe jednokierunkowe jezdnie, trwale rozdzielone pasem dzielącym,
- b) krzyżowanie się z drogami (przejazdy i węzły) i innymi rodzajami tras komunikacyjnych występuje w różnych poziomach, a wyjazdy i wjazdy są możliwe tylko na węzłach z drogami klasy S, GP i G,
- c) ma pasy awaryjne, służące do zatrzymywania się i postoju pojazdów unieruchomionych z przyczyn technicznych,
- d) jest wyposażona w urządzenia obsługi podróżnych i pojazdów, przeznaczone wyłącznie dla jej użytkowników oraz odpowiednio do potrzeb systemu: sterowania, zarządzania i kontroli ruchu, poboru opłat a także w obwody utrzymaniowe z zapleczem technicznym oraz posterunki związane z bezpieczeństwem ruchu i podróżnych.

Droga ekspresowa (droga klasy S) jest to droga przeznaczona do szybkiego przemieszczania się wyłącznie pojazdów samochodowych, która nie obsługuje przyległego terenu, mająca powiązania z drogami klasy G (wyjątkowo Z) i wyższych klas i charakteryzująca się tym, że:

- a) ma dwie nie mniej niż dwupasowe jednokierunkowe jezdnie, trwale rozdzielone pasem dzielącym lub jedną jezdnię dwukierunkową,
- b) krzyżowanie się z drogami i innymi rodzajami tras komunikacyjnych występuje w różnych poziomach; wyjątkowo dopuszcza się skrzyżowania z niektórymi drogami, a wyjazdy i wjazdy są możliwe na węzłach lub wyjątkowo skrzyżowaniach,
- c) ma pasy awaryjne, służące do zatrzymywania się i postoju pojazdów unieruchomionych z przyczyn technicznych; wyjątkowo zamiast pasów awaryjnych dopuszcza się opaski i zatoki awaryjnego postoju,
- d) jest wyposażona w urządzenia obsługi podróżnych i pojazdów, przeznaczone wyłącznie dla jej użytkowników.

Urządzenia obsługi ruchu są przeznaczone do zaspokajania potrzeb użytkowników drogi oraz potrzeb związanych z funkcjonowaniem drogi. Do urządzeń tych należą:

- a) miejsca obsługi podróżnych (MOP),

- b) miejsca (stacje) poboru opłat (MPO/SPO),
- c) przejścia graniczne (PG),
- d) przystanki autobusowe na drogach ekspresowych.

Miejsce poboru opłat jest urządzone na poszerzonej koronie autostrady z placami dojazdowym i wyjazdowym o długości 150 m lub na poszerzonej koronie łącznicy z placami o długości 50 m. MPO powinno być wyposażone w następujące podstawowe urządzenia: kabiny dla poborców opłat, bariery ochronne i zadaszenie oraz budynek zaplecza administracyjno-kontrolnego i bytowego z zasilaniem w energię, wodę i odprowadzeniem ścieków.

Miejsce obsługi podróżnych to wydzielony obszar w pasie drogowym – poza koroną drogi – teren, wyposażony w miejsca postojowe dla pojazdów oraz w urządzenia służące zaspokajaniu potrzeb podróżnych. MOP-y są podzielone są na trzy klasy:

- a) klasy I - o funkcji wypoczynkowej; wyposażony w stanowiska postojowe (parking), jezdnie manewrowe, urządzenia wypoczynkowe, sanitarne i oświetlenie – dopuszcza się wyposażenie w obiekty małej gastronomii,
- b) klasy II - o funkcji wypoczynkowo-usługowej: wyposażony w obiekty, o których mowa w pkt a), oraz w stację paliw, stanowiska obsługi pojazdów, obiekty gastronomiczno-handlowe, informacji turystycznej,
- c) klasy III - o funkcji wypoczynkowej i usługowej: wyposażony w obiekty, o których mowa w pkt b), obiekty noclegowe oraz w zależności od potrzeb w agendy poczty, banku, biur turystycznych, biur ubezpieczeniowych.

Przejścia graniczne mogą być wyposażone w obiekty i urządzenia obsługi ruchu granicznego, a w szczególności:

- a) stanowiska odprawy samochodów osobowych,
- b) stanowiska odprawy autobusów,
- c) stanowiska odprawy samochodów ciężarowych,
- d) obiekty dla przeprowadzania kontroli paszportowej, celnej, sanitarnej, weterynaryjnej, itd., budynki dla administracji, wagi, kanały rewizyjne itp.

Przejście graniczne może być zlokalizowane na koronie autostrady lub w jej sąsiedztwie poza koroną. W zależności od intensywności ruchu pojazdów ciężarowych przekraczających granicę dla usprawnienia odpraw celnych może być stosowana odrębna stacja końcowa (terminal).

Definicje zgodne z innymi aktami prawnymi:

Decyzja o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej - dokument wydawany przez Wojewodę na wniosek Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad na podstawie ustawy [28], określający w szczególności:

- a) wymagania dotyczące powiązania drogi z innymi drogami publicznymi, z określeniem ich kategorii,
- b) określenie linii rozgraniczających położenie drogi (pas drogowy),
- c) warunki wynikające z potrzeb ochrony środowiska, ochrony dóbr kultury oraz potrzeb obronności państwa,
- d) wymagania dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich,
- e) zatwierdzenie projektu podziału nieruchomości.

Zgłoszenie robót budowlanych – pisemne powiadomienie organu administracji architektoniczno – budowlanej o zamiarze wykonania robót budowlanych

zwolnionych od obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę na mocy art. 30 ust. 1 Prawa budowlanego [4], zawierające w szczególności:

- a) rodzaj, zakres i sposób wykonywania robót,
- b) termin rozpoczęcia robót,
- c) oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane,
- d) odpowiednie szkice lub rysunki, a także pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.

W rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [64] stosuje się następujące klasy dróg:

- a) A – autostrady,
- b) S – drogi ekspresowe,
- c) GP – drogi główne ruchu przyspieszonego,
- d) G – drogi główne,
- e) Z – drogi zbiorcze,
- f) L – drogi lokalne,
- g) D – drogi dojazdowe.

Drogi krajowe należą do klas A, S, GP i wyjątkowo G.

Podstawowe definicje zgodnie z rozporządzeniem [65]:

Obiekt mostowy jest to budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakada, kładka.

Tunel jest to budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

Przepust jest to budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

Konstrukcja oporowa jest to budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoku naziemu gruntów rodzimych lub nasypowych.

Balustrada jest to konstrukcja zabezpieczająca użytkowników chodników, schodów i pochylni przed upadkiem z wysokości.

Poręcz jest to element zwieńczający balustradę lub samodzielny element mocowany do konstrukcji obiektu inżynierskiego bądź innego elementu, służący do oparcia lub przytrzymania.

Przeszkoda terenowa:

- a) przeszkoda naturalna - element środowiska, a w szczególności dolina, bagno, rzeka, wąwóz, wzniesienie, szlak wędrówek zwierzyny dziko żyjącej.
- b) przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, a w szczególności droga, linia kolejowa, kanał, rurociąg, ciąg pieszy lub rowerowy.

Podstawowe definicje zgodnie z [199]:

Most jest to obiekt inżynierski służący do przeprowadzenia trasy komunikacyjnej nad przeszkodą wodną – rzeką, kanałem, zatoką morską itp.

Wiadukt jest to obiekt inżynierski służący do przeprowadzenia trasy komunikacyjnej nad inną trasą inżynierską – drogą, linią kolejową itp.

Estakada jest to obiekt inżynierski służący przeprowadzający trasę komunikacyjną nad obniżeniem terenu, zastępujący nasyp, niekiedy pod pojęciem estakady rozumie się również długie konstrukcje inżynierskie (wieloprzęsłowe), spełniające w części funkcje wiaduktu, a w części funkcje nasypu.

Kładka dla pieszych jest to obiekt inżynierski służący do przeprowadzenia ciągów pieszych nad przeszkodą (ciekiem, trasą komunikacyjną, doliną).

Długość całkowita mostu jest to odległość mierzona po osi podłużnej obiektu, pomiędzy najdalej wysuniętymi punktami.

Rozpiętość teoretyczna jest to pozioma odległość mierzona wzdłuż przęsła, między punktami podparcia na dwóch sąsiednich podporach; punkty te wyznaczają z reguły osie łożysk; w przypadku braku łożysk – osie podpór.

Długość mostu w świetle jest to suma długości w świetle wszystkich przęseł.

Całkowita szerokość pomostu jest to odległość pomiędzy zewnętrznymi krawędziami przekroju poprzecznego przęsła.

Szerokość użytkowa pomostu jest to suma szerokości wszystkich pasów ruchu wraz z pasami bezpieczeństwa, a więc z wyłączeniem przestrzeni zajętej przez np. urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

Wysokość konstrukcyjna jest to największa odległość pomiędzy dolną krawędzią przęsła, a niweletą drogi na moście lub rzedną główki szyny, przy czym dolna krawędź przęsła oznacza dowolny element podwieszony do konstrukcji, np. rurociąg lub urządzenie odwodniające.

Światło mostu jest to odległość między ścianami przyczółków, mierzona na poziomie rzędnej miarodajnej wody, pomniejszona o sumę grubości filarów na tym poziomie. W mostach bez przyczółków lub z przyczółkami zatopionymi jest to odległość mierzona pomiędzy umocnieniami skarp stożków nasypowych, mierzona na poziomie rzędnej miarodajnej wielkiej wody, zmniejszona o sumę grubości filarów na tym poziomie. Światło mostu określa się w płaszczyźnie prostopadłej do osi cieku.

Światło przepustu jest to pojęcie podobne do pojęcia światła mostu, dodatkowo rozszerzone o całą charakterystykę przekroju poprzecznego. Światło przepustu stanowi odległość w przekroju poprzecznym między ścianami otworu przepustu z dodatkowym podaniem jego wysokości.

Przęsło jest to część budowli mostowej, zawartej pomiędzy kolejnymi podporami. Funkcją przęsła jest zagwarantowanie swobodnego przemieszczenia się nad przeszkodą i przeniesienie ciężaru własnego, ciężaru wyposażenia oraz obciążenia użytkowego na podpory.

Podpory są to konstrukcje, których zadaniem jest przeniesienie na podłoże obciążeń działających na obiekt mostowy. Gwarantują również odpowiednią przestrzeń pod obiektem, wynikająca z funkcji pełnionej przez dany obiekt inżynierski, np.: przepuszczenia cieku, umożliwienia swobodnego przejazdu pojazdów samochodowych, kolejowych, przepływu statków itp.

Podpory się na dwie grupy:

- a) przyczółki, są to podpory skrajne, mające kontakt z nasypem. Ich dodatkową funkcją jest zapewnienie stateczności nasypu na styku z obiektem mostowym,
- b) filary, które są podporami pośrednimi obiektów mostowych.

Łożysko jest to konstrukcja pozwalająca na przekazywanie obciążenia z przęśła na podpory i umożliwiającą swobodę dopuszczalnych przemieszczeń konstrukcji.

Urządzenia dylatacyjne są to konstrukcje, które mają na celu przykryć szczelinę dylatacyjną, zapewniając jednocześnie swobodę przemieszczeń i obrotu przęseł. Przemieszczenia przęseł i obroty są spowodowane efektami termicznymi i odkształceniami konstrukcji od obciążeń eksploatacyjnych.

Bariery ochronne są to urządzenia bezpieczeństwa ruchu zabezpieczające pojazdy przed upadkiem z obiektu mostowego oraz chroniące pieszych przed najechaniem przez pojazdy. Dodatkowo mogą zabezpieczać dwa przeciwległe kierunki ruchu.

Podstawowe definicje zgodnie z literaturą [179]:

Kanalizacja deszczowa jest to liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego lub ciśnieniowego odprowadzania ścieków (wód) opadowych.

Urządzenia odprowadzające ścieki (wody) opadowe są to urządzenia, których zadaniem jest odprowadzenie podczyszczonych ścieków opadowych spływających z kanalizacji deszczowej do odbiornika. Urządzeniami takimi są: wylot ścieków opadowych, studnia chłonna, rów chłonny oraz zbiornik filtracyjny.

Wylot ścieków opadowych jest to element zlokalizowany na końcu kanalizacji deszczowej. Zadaniem wylotu jest odprowadzenie ścieków opadowych do wód płynących lub stojących.

Studnia chłonna jest to obiekt zlokalizowany na końcu kanalizacji deszczowej. Jest on przeznaczony do okresowego zatrzymania oraz odprowadzenia ścieków opadowych do odbiornika – ziemi.

Zbiornik filtracyjny jest to obiekt zlokalizowany na końcu kanalizacji deszczowej. Jest on przeznaczony do okresowego zatrzymania oraz odprowadzenia ścieków opadowych do gruntu.

Rów chłonny jest to wąski i bardzo długi zbiornik filtracyjny. Zadaniem rowu chłonnego jest odprowadzenie wód opadowych do ziemi.

Urządzenia oczyszczające są to urządzenia, których zadaniem jest podczyszczenie spływających z kanalizacji deszczowej ścieków opadowych do

poziomu zgodnego z rozporządzeniem [130], w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu, co najmniej równym 15 [l/sxha]. Podczyszczanie ścieków opadowych dotyczy dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G – w przypadku prowadzonych analiz konieczności podczyszczania ścieków opadowych należy uwzględnić zapisy [170].

4.1.3. Podstawowe informacje związane z autostradami i drogami ekspresowymi

Warunki dostępności

W celu zapewnienia wymaganego poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego w rozporządzeniu [64] określa się warunki połączeń dróg, dopuszczalne odstępy między węzłami lub skrzyżowaniami oraz warunki stosowania zjazdów (tabl. 4.1).

Tabl. 4.1. Połączenia dróg, odstępy pomiędzy węzłami/skrzyżowaniami, dostępność

Klasa techniczna	Powiązania z innym drogami	Odległość pomiędzy węzłami/skrzyżowaniami		Dostępność (zjazdy)
		Teren zabudowany	Teren niezabudowany	
A	S, GP, G	5 km (3 km)	15 km	-
S	A, S, GP, G, (Z)	3 km (1.5 km)	5 km (3 km)	-
GP	A, S, G, GP, Z, (L)	1000 m (600 m)	2000 m (1000m)	wyjątkowo
G	A, S, GP, G, Z, L, (D)	500 m (400 m)	800 m (600 m)	ograniczone
Z	GP, G, Z, L, D	300 m (150m)	500 m (250 m)	nieograniczone

Szerokości dróg w liniach rozgraniczających

Szerokość dróg i ulic w liniach rozgraniczających powinna zgodnie z [64] zapewniać możliwość umieszczenia elementów drogi i urządzeń z nią związanych wynikających z ustalonych docelowych transportowych i innych funkcji drogi oraz uwarunkowań terenowych. Wartości dla poszczególnych klas technicznych podano w tabl. 4.2. i tabl. 4.3.

Tabl. 4.2. Szerokości dróg w liniach rozgraniczających (poza terenem zabudowy)

Klasa drogi	Najmniejsza szerokość w liniach rozgraniczających ulicy o przekroju:		
	jednojezdniowym (m)	dwujezdniowym (m)	
		1x2	2x2
A	-	60	70
S	30	40	50
GP	25	35	45
G	25	35	-
Z	20	30	-
L	15	-	-
D	15	-	-

Tabl. 4.3 Szerokości ulic w liniach rozgraniczających

Klasa ulicy	Najmniejsza szerokość w liniach rozgraniczających ulicy o przekroju:		
	jednojezdniowym (m)	dwujezdniowym (m)	
	1x2	2x2	2x3
S	-	40	50
G	30	40	50
GP	25	35	45
Z	20	30	-
L	12	-	-
D	10	-	-

Prędkości projektowe

Droga klasy A powinna mieć prędkość projektową ustaloną dla tej klasy drogi (tabl. 4.4), z uwzględnieniem warunków określonych w przepisach techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych [64]. Droga klasy S i drogi niższych klas powinny mieć prędkość projektową ustaloną dla tych klas dróg (tabl. 4.4), stosownie do warunków terenowych i zagospodarowania według [64].

Tabl. 4.4. Prędkości projektowe dla dróg klasy A i S

Klasa drogi		A	S
prędkość projektowa drogi km/h	poza terenem zabudowy	120, 100, 80 ¹⁾	120 ²⁾ , 100,80
	na terenie zabudowy		80,70, 60 ¹⁾

1) Dopuszcza się przy usytuowaniu drogi na obszarze intensywnie zurbanizowanym.

2) Można stosować na dwujezdniowej drodze.

Najważniejsze parametry geometryczne dla autostrad i dróg ekspresowych

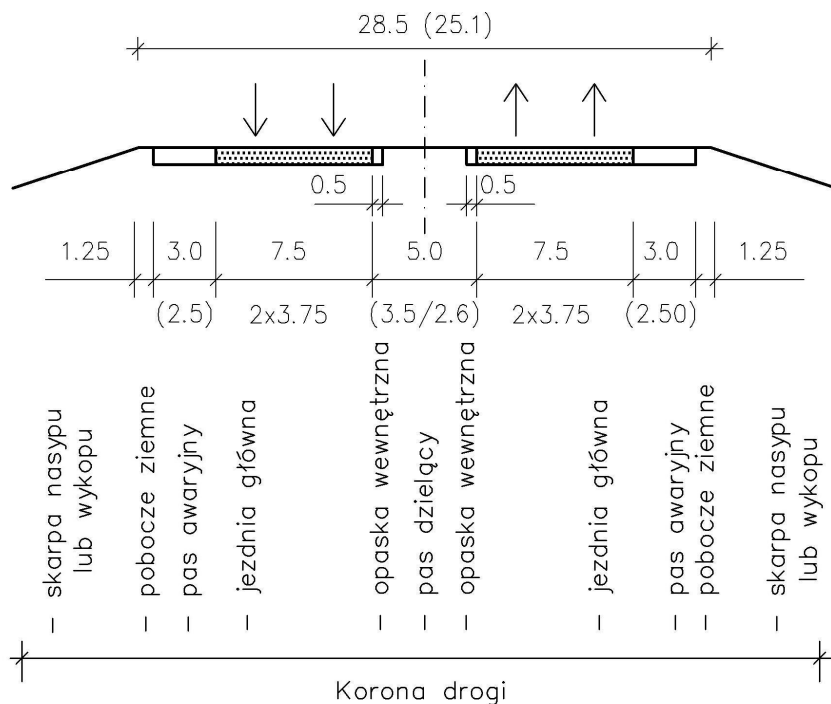
W tabl. 4.5 podano podstawowe parametry autostrad i dróg ekspresowych wykorzystywanych podczas ich projektowania.

Tabl. 4.5. Najważniejsze parametry dla autostrad i dróg ekspresowych w planie i w przekroju podłużnym

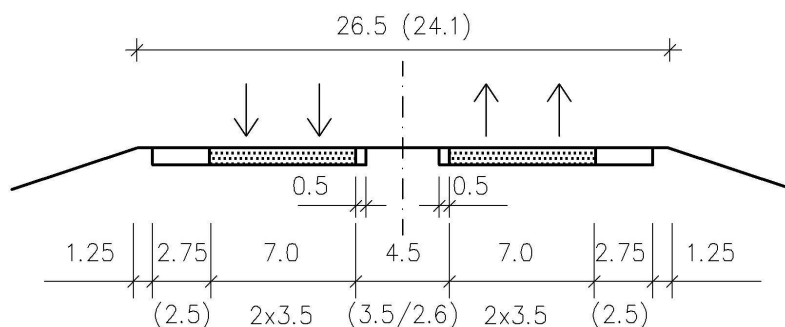
Lp.	Parametr geometryczny	Prędkość projektowa km/h		
		120	100	80
1	Największe zalecane długości odcinków prostych m	2000		1500
2	Najmniejsze zalecane długości odc. prostych między łukami kołowymi o zgodnych kierunkach zwrotu m	500	400	350
3	Promienie minimalne łuków kołowych w planie m: - z pochyleniem jak na odcinku prostym, - są zróżnicowane zależnie od przechyłki - najmniejsze przy przechyłce 7%	3000	2500	1800
		2000-750	1800-500	1400-300
		750	500-600	300-500
4	Największe dopuszczalne pochylenia niwelety %	4	5	6
5	Promienie minimalne łuków w przekroju podłużnym m: - łuki wklęsłe - łuki wypukłe	12000	7000	3500
		4500	3000	2000

Typowe przekroje autostrad oraz dróg ekspresowych w zależności od liczby pasów oraz prędkości projektowych przedstawiono na rys. 4.1 - rys. 4.4.

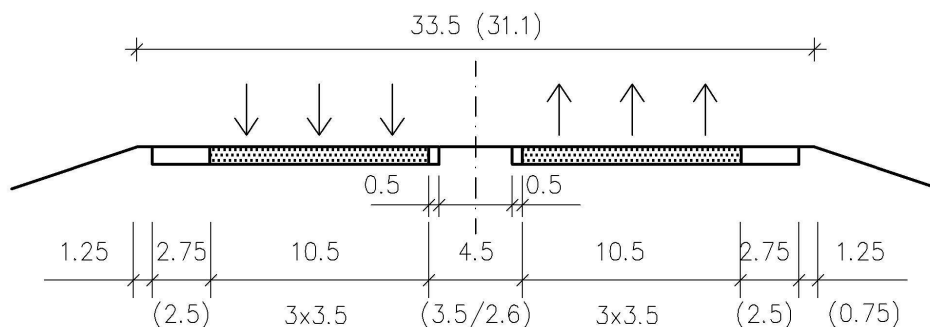
2/2 $V_p=120\text{km/h}$



2/2 $V_p=100\text{km/h}$



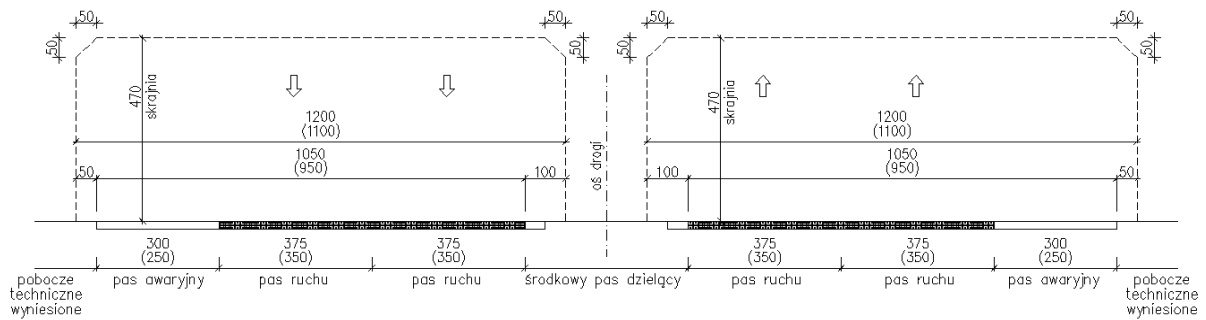
2/3 $V_p=100\text{km/h}$



Rys. 4.1. Typowe przekroje autostrad A

Ze względu na brak przepisów określających wymiary skrajni drogowej na obiekcie mostowym [65] zostały one zdefiniowane w Zarządzeniu [158]. W zależności od kategorii drogi oraz jej parametrów technicznych, na obiekcie mostowym obowiązują schematy skrajni drogowych przedstawione na rys. 4.2 (klasa

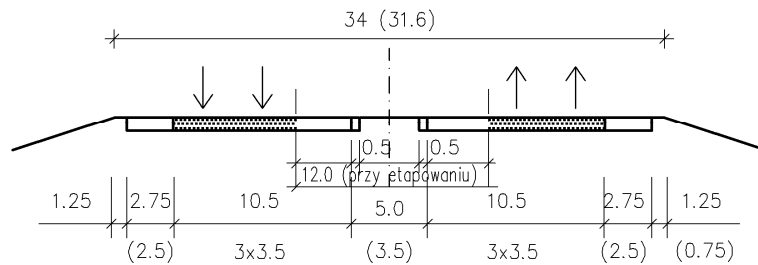
techniczna A), rys. 4.4 (klasa techniczna S), rys. 4.14 (klasa techniczna GP) oraz rys. 4.15 (klasa techniczna G).



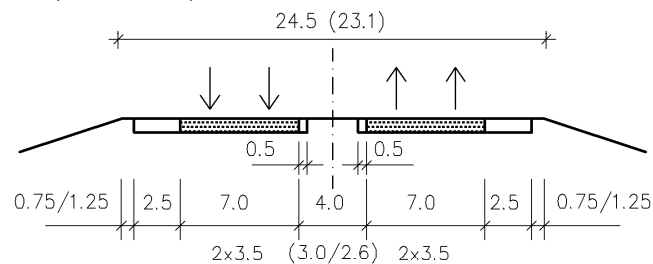
Rys. 4.2. Typowy przekrój na obiekcie mostowym w ciągu autostrady A

DROGI EKSPRESOWE (S)

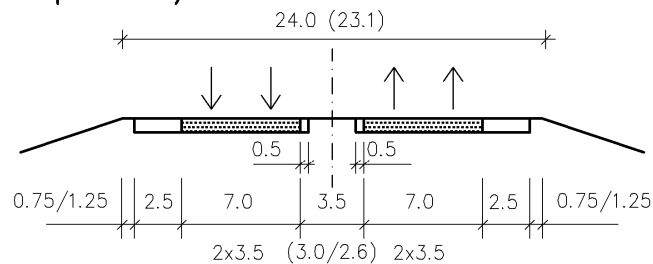
2/2 $V_p=120\text{km/h}$



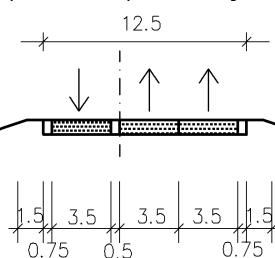
2/2 $V_p=100\text{km/h}$



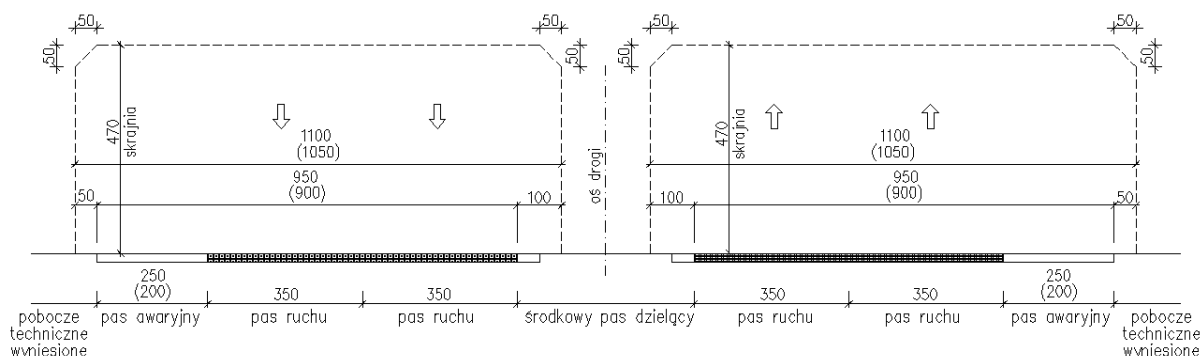
2/2 $V_p=80\text{km/h}$



"2+1" jako etap I dla przekroju 2/2



Rys. 4.3. Typowe przekroje dróg ekspresowych S



Rys. 4.4. Typowy przekrój na obiekcie mostowym w ciągu drogi ekspresowej

W celu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad wprowadził pismem z dnia 22.11.2005 r. zalecenie stosowania alternatywnego przekroju dla jezdni z szerokimi poboczami utwardzonymi, nazwanego przekrojem „2+1 pasowym”. Dla dróg ekspresowych należy stosować przekrój „2+1 pasowy” w przypadku, gdy w I etapie planowana jest budowa jednej jezdni.

Zalecenia i zasady stosowania powyższego przekroju dla dróg klasy S, GP i G zawarto w „Instrukcji projektowania dodatkowych pasów ruchu na dwupasowych drogach dwukierunkowych” wprowadzonej do stosowania Zarządzeniem Nr 20 GDDKiA [169].

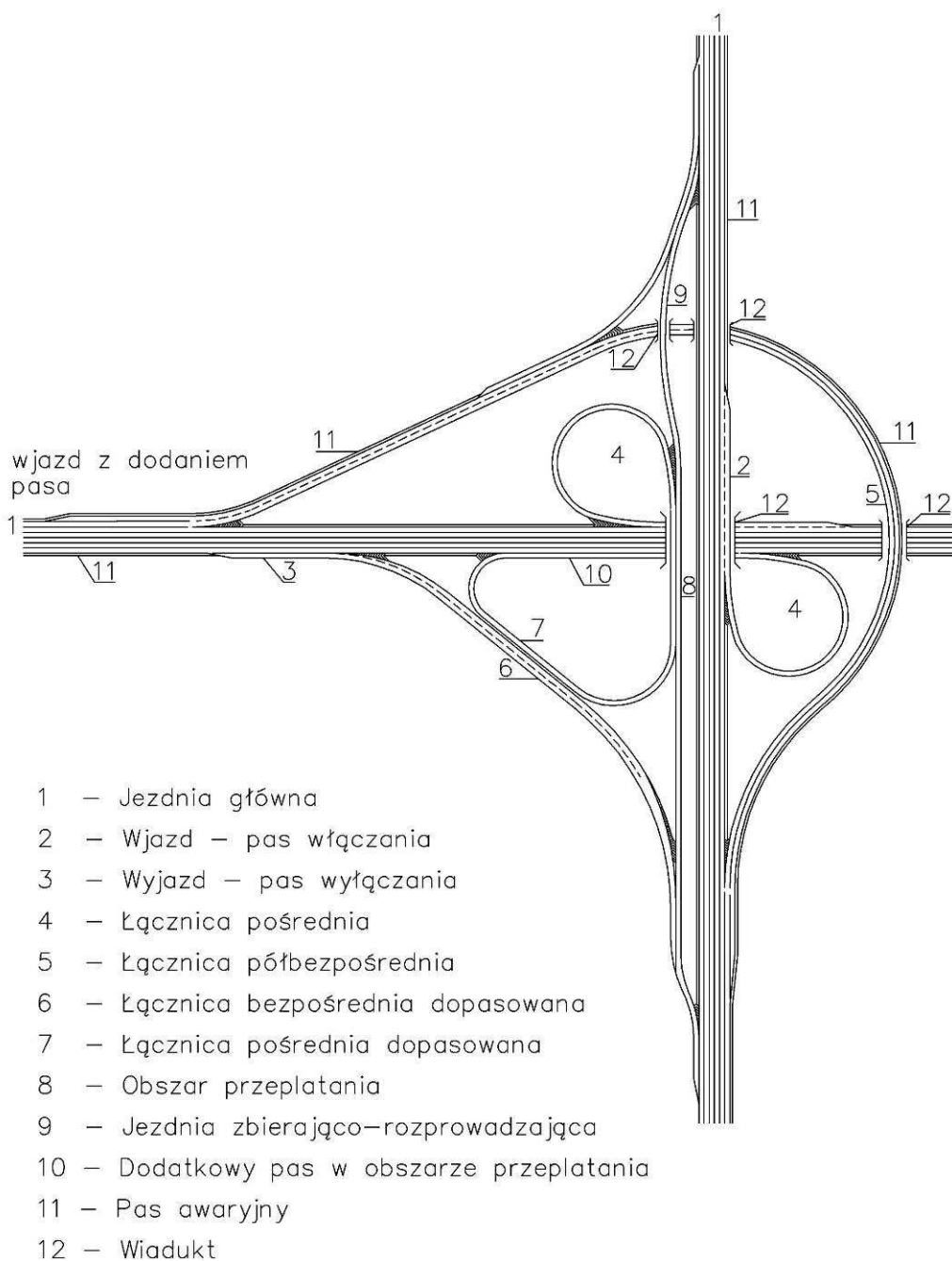
Na rysunkach 4.5–4.8. przedstawiono typowe schematy węzłów drogowych wraz z opisem ich elementów składowych i klasyfikacją węzłów pod względem kolizyjności.

Definicje poszczególnych typów węzłów podano w rozporządzeniu [64].

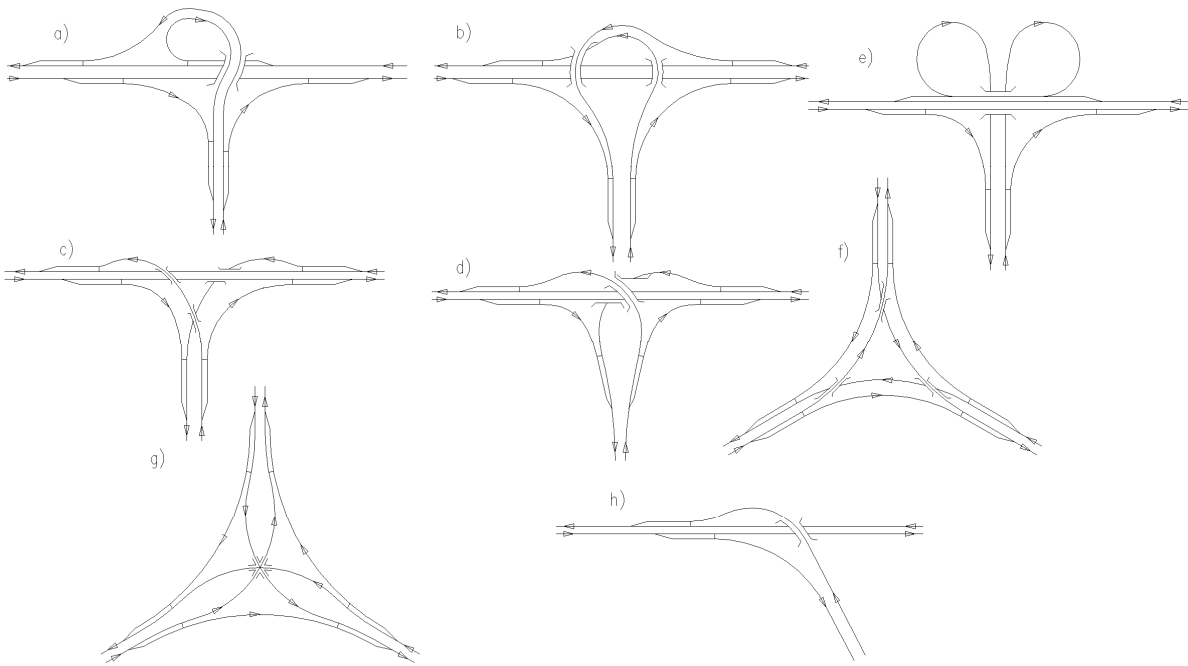
Węzeł bezkolizyjny typu WA to węzeł, na którym nie występuje przecinanie torów jazdy, a relacje skrętne są realizowane tylko jako manewry wyłączania, włączania i przeplatania się potoków ruchu.

Węzeł częściowo bezkolizyjny typu WB to węzeł, na którym występuje przecinanie torów jazdy niektórych relacji na jednej z dróg. W ramach węzła funkcjonuje skrzyżowanie lub zespół skrzyżowań, jednak relacje o dominujących natężeniach są prowadzone bezkolizyjnie.

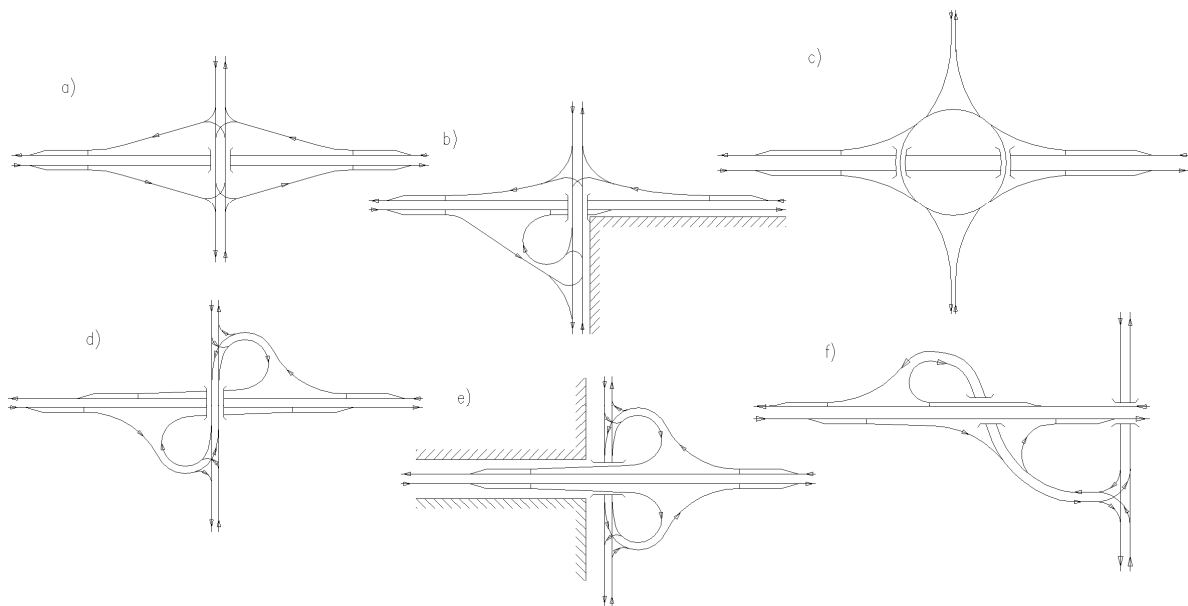
Węzeł kolizyjny typu WC to węzeł, na którym tylko jezdnie dróg krzyżują się w różnych poziomach natomiast relacje skrętne na obu drogach odbywają się na skrzyżowaniach.



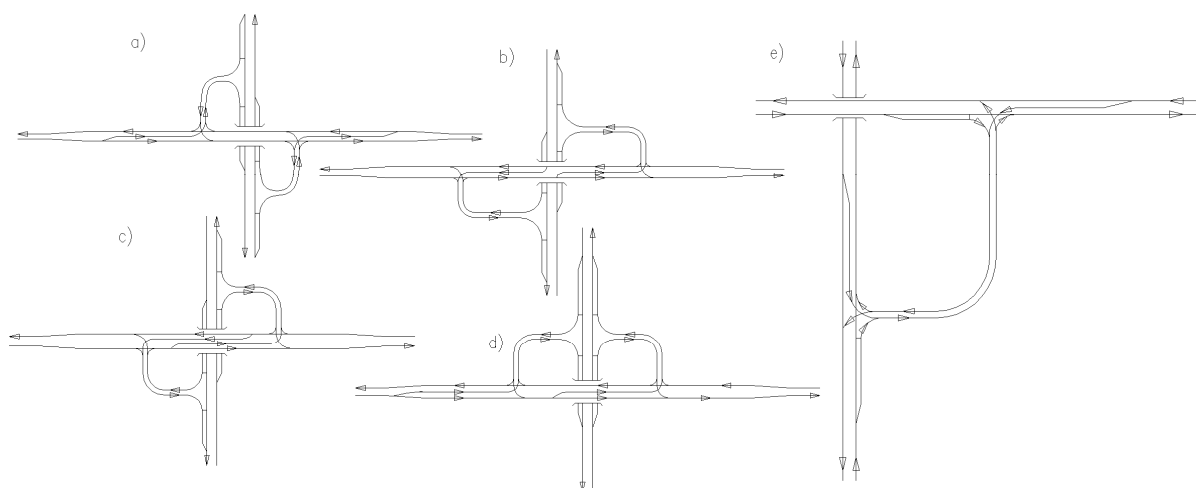
Rys. 4.5. Elementy i typowe węzła drogowego



Rys. 4.6. Węzły bezkolizyjne – typu WA



Rys. 4.7. Węzły częściowo bezkolizyjne – typu WB



Rys. 4.8. Węzły kolizyjne – typu WC

4.1.4. Podstawowe informacje związane z drogami klasy GP i niższych klas

Prędkości projektowe

Droga klasy GP i drogi niższych klas powinny mieć prędkość projektową ustaloną dla tych klas dróg (tabl. 4.6), stosownie do warunków terenowych i zagospodarowania według [64].

Tabl. 4.6. Prędkości projektowe dla dróg GP i niższych klas

Klasa drogi		GP	G	Z	L	D
prędkość projektowa drogi km/h	poza terenem zabudowy	100, 80, 70, 60	70, 60, 50	60, 50, 40	50, 40	40, 30
	na terenie zabudowy	70, 60	60, 50	60, 50, 40	40, 30	30

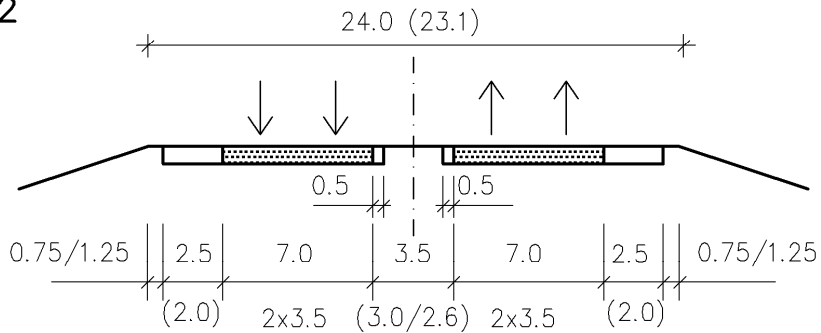
Typowe przekroje dróg klasy GP i niższych klas

Na rys. 4.9 – 4.15 przedstawiono podstawowe parametry geometryczne przekrojów dróg z podaniem szerokości jezdni, opasek, poboczy oraz korony drogi. Wartości w nawiasach mogą być stosowane według zaleceń przepisów [64] (m. in. w przypadku przebudowy lub remontu).

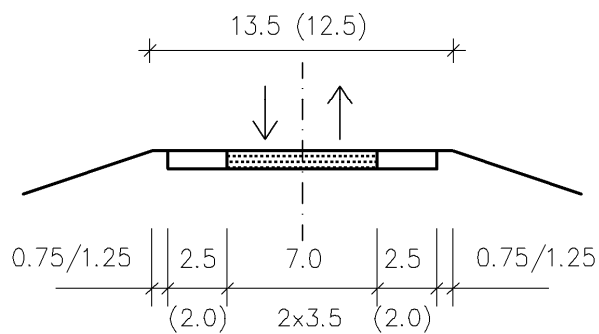
DROGI GŁÓWNE RUCHU PRZYSPIESZONEGO (GP)

Poza terenem zabudowy / na terenie zabudowy

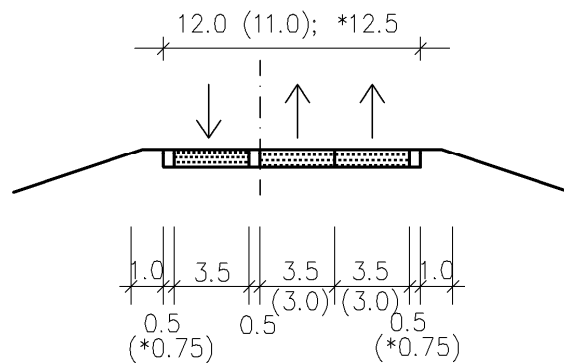
2/2



1/2

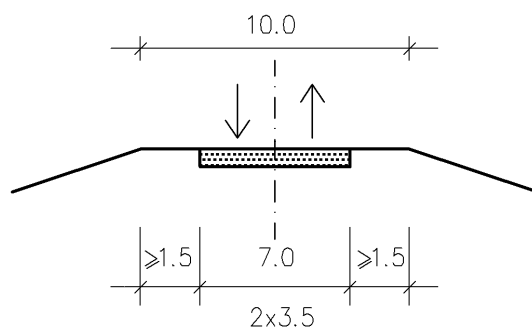


"2+1"



*-na drogach międzynarodowych

1/2

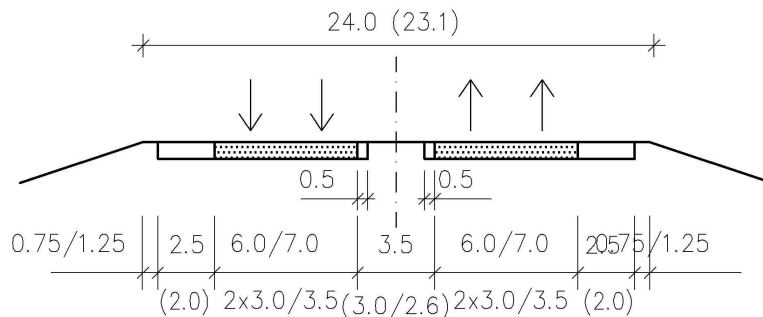


Rys. 4.9. Przekroje typowe dróg głównych ruchu przyspieszonego GP

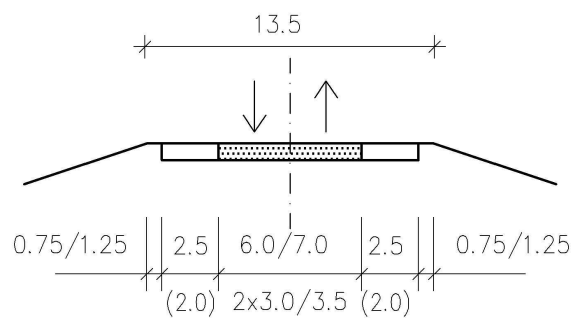
DROGI GŁÓWNE (G)

Poza terenem zabudowy

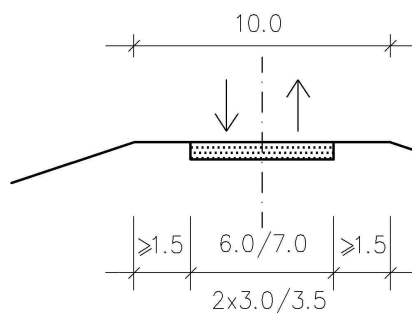
2/2



1/2



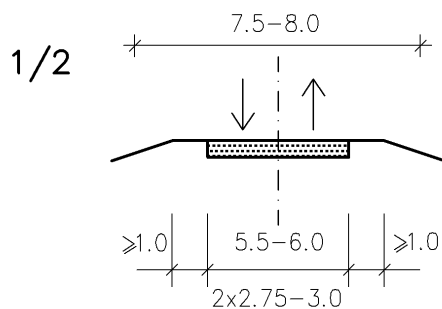
1/2



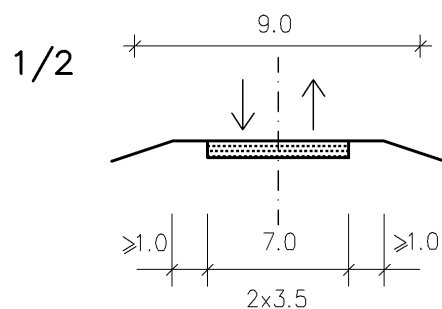
Rys. 4.10. Przekroje typowe dróg głównych G

DROGI ZBIORCZE (Z)

Poza terenem zabudowy



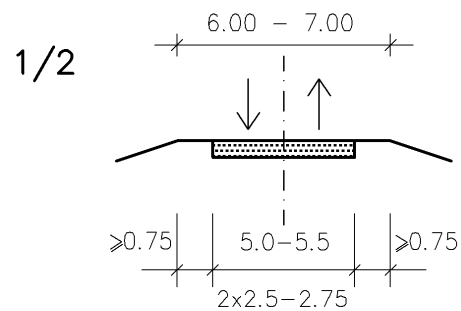
Na terenie zabudowy



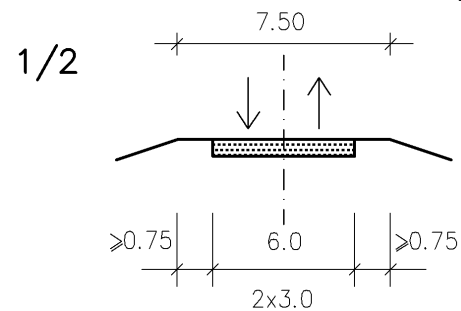
Rys. 4.11. Przekroje typowe dróg zbiorczych Z

DROGI LOKALNE (L)

Poza terenem zabudowy

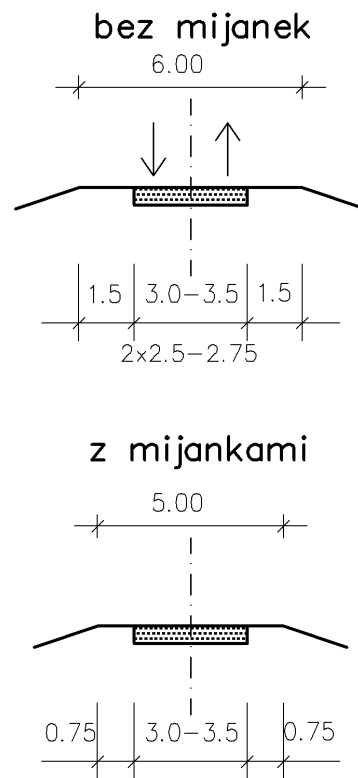


Na terenie zabudowy



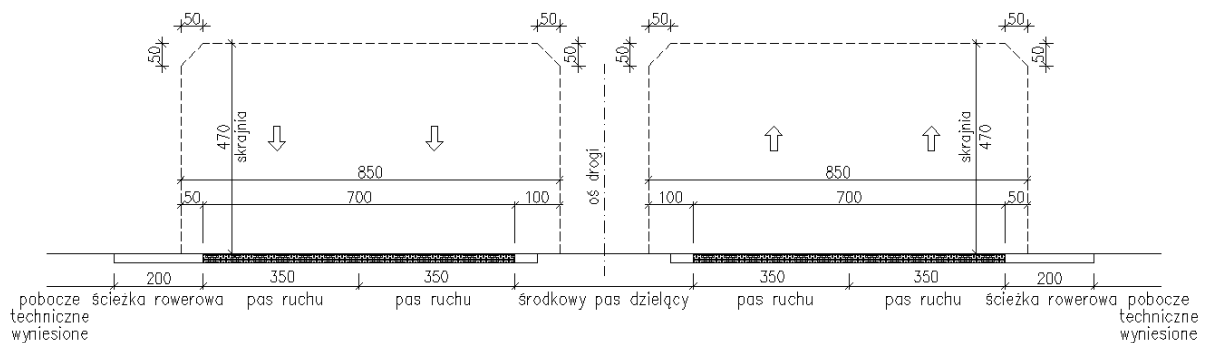
Rys. 4.12. Przekroje typowe dróg lokalnych L

DROGI DOJAZDOWE (D)

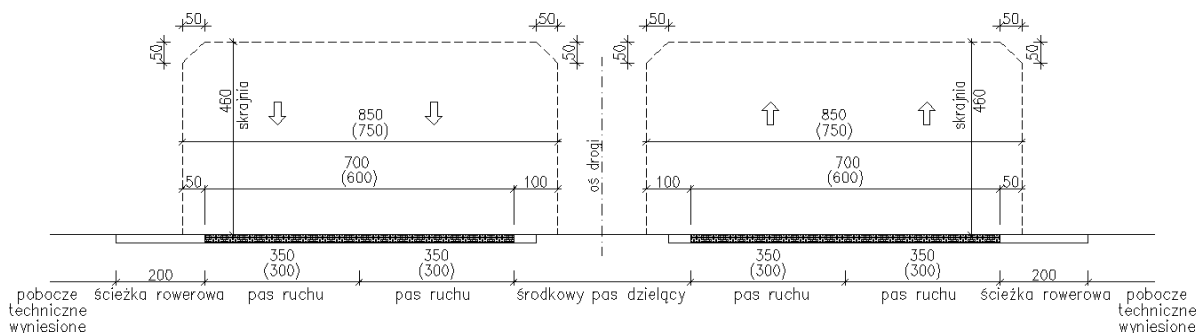


Rys. 4.13. Przekroje typowe dróg dojazdowych D

Dodatkowe pasy ruchu dla dróg klasy GP i G projektowane są zgodnie ze [169].



Rys. 4.14. Typowe przekroje obiektu mostowego w ciągu dróg klasy GP



Rys. 4.15. Typowy przekrój na obiekcie mostowym w ciągu dróg klasy G

5. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WPŁYWU PRZEDSIĘWZIĘĆ DROGOWYCH NA ŚRODOWISKO, DOBRA KULTURY I ZABYTKI

5.1. Cele budowy dróg i oddziaływania pozytywne

Głównym uzasadnieniem dla budowy, przebudowy rozbudowy lub remontu drogi, skrzyżowania, węzła lub innych obiektów drogowych są zazwyczaj korzyści społeczne i ekonomiczne odnoszone przez podróżujących i przewożących towary, które mogą obejmować [214, 215, 216]:

- uzyskanie dostępności i dojazdu,
- zmniejszenie strat czasu i redukcję czasu podróży,
- zmniejszenie kosztów ruchu i kosztów utrzymania drogi,
- poprawę bezpieczeństwa ruchu użytkowników nowej lub przebudowanej drogi/skrzyżowania w porównaniu do korzystania z dotychczasowej („starej”) drogi/skrzyżowania,
- zwiększenie przepustowości oraz zmniejszenie przeciążenia istniejących odcinków dróg i skrzyżowań,
- możliwość skoncentrowania ruchu ciężkich pojazdów na drogach przebiegających przez mniej wrażliwe środowisko,
- podwyższenie komfortu jazdy,
- wpływ na rozwój terenu (produkcji rolnej, przemysłowej, handlu i usług, budownictwa, eksploatacji obszaru itd.) i stworzenie nowych miejsc pracy,
- wpływ na rozwój turystyki,
- pobudzenie aktywności gospodarczej osiedli i miejscowości usytuowanych wzdłuż drogi.

Korzyści z budowy i eksploatacji dróg są niepodważalne, chociaż często zwraca się uwagę wyłącznie na negatywne oddziaływania.

Budowa nowej drogi, zwłaszcza drogi klasy A lub S, oprócz wyżej wymienionych korzyści może pociągać za sobą wiele uciążliwości dla bezpośredniego otoczenia tych dróg, ale ma poprawić sytuację w innych miejscach. Budowa dróg, zwłaszcza wyższych klas (A, S, GP) ma jednak znaczenie ponadlokalne. Zbudowanie nowej drogi może w innym miejscu lub pod innymi względami przynieść korzyści dla bezpośredniego i dalszego otoczenia innej istniejącej drogi. Przykładem może być budowa obwodnicy miasta. Z przeniesienia ruchu na obwodnicę skorzysta głównie otoczenie dotychczasowej trasy przejazdu

przechodzącej wcześniej przez środek miasta. Równocześnie powstaną pewne uciążliwości dla mniej wrażliwego otoczenia nowej obwodnicy.

Korzyści dla środowiska płynące z budowy nowego połączenia drogowego (obwodnica, połączenie dwóch miejscowości itp.), budowy odcinka autostrady lub drogi ekspresowej, budowy arterii miejskiej lub obiektów punktowych, takich jak skrzyżowanie, węzeł czy parking, ujawniają się najlepiej przy wzięciu pod uwagę tzw. wariantu zerowego, polegającego na niepodejmowaniu danego przedsięwzięcia drogowego, czyli dalszej eksploatacji istniejącej infrastruktury.

Droga dobrze zaprojektowana w krajobrazie zamiejskim lub miejskim, z właściwą koordynacją przestrzenną elementów geometrycznych i właściwie eksploatowana, może wywierać również pozytywny wpływ na środowisko przez:

- a) poprawę jakości krajobrazu w strefach, gdzie jest on zniszczony (np. w rejonie hałd, wysypisk, wyrobisk),
- b) uczestniczenie w tworzeniu nowej struktury krajobrazu (droga jest elementem fizycznym i jej oddziaływanie może być równie silne jak innych obiektów, upraw, zalesienia itp.),
- c) przejęcie ruchu ze stref wrażliwych na niekorzystne oddziaływania i zagrożonych środowiskowo, np. obwodnice przejmujące ruch z dróg przechodzących przez miejscowości i śródmieścia małych miast lub przechodzących w pobliżu obiektów zabytkowych,
- d) poprawę warunków funkcjonowania wybranych stref miasta wraz z poprawą bezpieczeństwa ruchu w tych strefach, przez stworzenie możliwości uspokojenia ruchu i odtworzenia wspólnot ludzkich w osiedlach i przy drogach, dzięki budowie obwodnic drogowych,
- e) wywieranie wpływu na zagospodarowanie obszaru, przez tworzenie sieci połączeń determinujących rozwój i przestrzenne rozmieszczenie różnych funkcji w obszarze (uprawy, przemysł, handel i inne usługi, nauka, mieszkalnictwo, rekreacja itp.),
- f) stwarzanie szans dobrego eksponowania walorów zabytkowych lub przyrodniczych obszaru, do czego może się przyczynić odpowiednie prowadzenie drogi.

Korzyści ekonomiczne i społeczne, a także pewne zalety w odniesieniu do środowiska mogą wykazywać również niektóre urządzenia:

- a) **urządzenia obsługi ruchu** – miejsca obsługi podróżnych (MOP), parkingi jedno- i wielopoziomowe, place widokowe i zatoki postojowe,
- b) **urządzenia usprawnienia ruchu** – urządzenia dla ruchu pieszego i rowerowego, tj. chodniki, ścieżki rowerowe i ciągi pieszo-jezdne,
- c) **drogowe obiekty inżynierskie** stanowiące część drogi takie jak mosty, wiadukty, estakady, a także tunele i przepusty - w tym dla zwierząt.

Korzyści dla środowiska może przynieść zwłaszcza realizacja MOP. Umożliwia ono koncentrację liniowego zaśmiecania środowiska wzdłuż drogi w miejscach do tego przystosowanych (na MOP zlokalizowane są toalety, pojemniki na śmieci, oczyszczalnie ścieków, a oprócz tego bary i restauracje, miejsca na odpoczynek itp.) oraz mniej wrażliwych i lepiej zabezpieczonych, a także przyciągających podróżnych. Place widokowe i zatoki postojowe udostępniają użytkownikom atrakcyjne widoki i miejsca do krótkiego wypoczynku oraz wpływają na poprawę bezpieczeństwa ruchu.



Większość wykonywanych opracowań środowiskowych koncentruje się w swoich zapisach na oddziaływaniach negatywnych. W takich przypadkach problemem staje się przygotowanie odpowiednich opisów, dowodów i argumentów za budową inwestycji lub przebudową obiektu

drogowego. Dlatego niezbędna jest w opracowaniach środowiskowych analiza pozytywnych oddziaływań przedsięwzięcia.

5.2. Oddziaływania negatywne

Oprócz niewątpliwych aspektów pozytywnych budowa, większe liniowe i punktowe przebudowy lub rozbudowy, a także znaczny wzrost natężeń ruchu, mogą powodować wiele negatywnych oddziaływań na bezpośrednie otoczenie drogi, tj. na środowisko oraz na zdrowie i warunki życia ludzi. Syntetyczne zestawienie oddziaływań na poszczególne elementy środowiska wraz z elementami ich charakterystyki oraz okresami występowania tych oddziaływań przedstawiono za [216] w tabl. 5.1.

W jednym przypadku rzadko mogą wystąpić wszystkie z tych oddziaływań, ale nawet niewielkiej przebudowie mogą towarzyszyć oddziaływania. Rodzaje oddziaływań, które mogą towarzyszyć poszczególnym rodzajom robót, przedstawiono w dalszej części tego rozdziału, a charakterystykę poszczególnych oddziaływań w aneksach w części II „*Ocen oddziaływania dróg na środowisko*” [214] oraz w niektórych rozdziałach niniejszego Podręcznika. Ważna jest pełna i wczesna identyfikacja oraz kwantyfikacja istniejących i prognozowanych oddziaływań na środowisko dla ich uniknięcia lub ograniczenia skutków metodami ochrony biernej i czynnej, bądź kompensacji. Oddziaływania na środowisko mogą wynikać z istnienia drogi lub innego obiektu drogowego i odbywającego się na drodze ruchu drogowego.

Tabl. 5.1 Zestawienie elementów środowiska, oddziaływań dróg i ruchu drogowego na ludzi i poszczególne elementy środowiska oraz ich charakterystyka [216]

Zasoby środowiska	Oddziaływania na elementy środowiska	Charakterystyka oddziaływań według:	Okresy oddziaływań
<p>a. Elementy (zasoby) środowiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> – powietrze i klimat – klimat akustyczny – świat roślinny i zwierzęcy – powierzchnia ziemi z glebą – złoża kopalin – wody powierzchniowe i podziemne – krajobraz (z jego walorami przestrzennymi i przyrodniczymi) <hr/> <p>b. Elementy środowiska człowieka:</p> <ul style="list-style-type: none"> – zdrowie ludzi – warunki życia ludzi: zamieszkania, pracy, nauki, rekreacji, podróżowania, a w tym – bezpieczeństwo ruchu – dobra materialne i zabudowa i inne rodzaje własności – życie społeczne i kulturalne, działalność ekonomiczna <hr/> <p>c. Zagospodarowanie przestrzenne</p> <hr/> <p>d. Grunty rolne i leśne – wraz z produkcją rolną i leśną</p> <hr/> <p>e. Dobra kultury (dziedzictwo kultury i archeologiczne)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Zanieczyszczenia do powietrza i zmiany klimatu – Hałas drogowy i wibracje – Wpływ na świat roślinny i zwierzęcy, rozdzielanie ekosystemów, fragmentacja – Naruszenie i/lub zanieczyszczenie powierzchni ziemi i gleby – w tym odpadami, osuwiska, – Wpływ na złoża kopalin – Zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych oraz zmiana stosunków wodnych. Zagrożenie dla ujęć wody – Zmiany krajobrazu naturalnego i przekształconego oraz walorów estetycznych środowiska – Zajęcie terenu i zmiana przeznaczenia, utrata gruntów rolnych, leśnych i rekreacyjnych – Wpływ na dobra materialne – Rozdzielanie pól i wspólnot społ.– gospodarczych – Kumulacja, powiązanie oddziaływań między elementami środowiska <hr/> <ul style="list-style-type: none"> – Wpływ na grunty rolne i leśne – Oddziaływanie na dobra kultury objęte ochroną i archeologiczne 	<p>a. Przyczyny (źródła) oddziaływania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ powodowane przez: oddziaływania: <ul style="list-style-type: none"> ◆ drogi i obiektów drogowych ◆ urzędzeń poza drogą ▶ transgraniczne <hr/> <p>b. Typu i jakości oddziaływania:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ pozytywne, negatywne ▶ lokalne, regionalne, krajowe, globalne ▶ bezpośrednie, pośrednie, wtórne ▶ pojedyncze, kumulowane ▶ chwilowe, okresowe, sezonowe, stałe ▶ losowe, przewidywalne ▶ odwracalne, nieodwracalne ▶ krótko–, średnio– i długoterminowe <hr/> <p>c. Prawdopodobieństwo wystąpienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ małe, średnie, duże ▶ pewność wystąpienia <hr/> <p>d. Znaczenia wpływu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ małe, średnie, duże ▶ ocena wg ustalonej skali odniesienia 	<p>a. Planowania i projektowania inwestycji drogowych (budowli), w tym planowania sieci transportowych w planowaniu przestrzennym – wprowadzenie do MPZP</p> <hr/> <p>b. Prac budowlanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> – budowy – przebudowy – remontu <hr/> <p>c. Eksploatacji</p> <ul style="list-style-type: none"> – bieżącej – utrzymania (w tym zimowego) <hr/> <p>d. Poważnych awarii wskutek zdarzenia drogowego pojazdów przewożących substancje niebezpieczne</p> <hr/> <p>e. Rozbiórki elementów obiektu drogowego, bazy</p>

5.3. Powiązania pomiędzy poszczególnymi oddziaływaniami

Przy określaniu oddziaływań istotne jest uwzględnienie wzajemnych powiązań poszczególnych elementów środowiska oraz oddziaływań pośrednich i wtórnych wynikających z tych powiązań [216]. Elementy środowiska tworzą środowiska: przyrodnicze (ekosystemy) – fizyczne i biologiczne, środowiska stworzone przez człowieka (ludzkie), społeczno-kulturowe - zawierające również aspekty miejskie, zasoby kulturowe i archeologiczne, a także elementy gospodarcze, jak np. rolnictwo,

leśnictwo. Oddziaływania na środowisko mogą obejmować również efekty skumulowane, związane z degradacją kilku elementów środowiska.

Otoczające nas środowisko stanowi silnie rozgałęziony system z wieloma powiązaniem, oddziaływaniami wzajemnymi i sprzężeniami zwrotnymi.



W trakcie wykonywania opracowań środowiskowych dla różnych przedsięwzięć drogowych, ze względów praktycznych i formalnych, dokonuje się zwykle podziału środowiska na elementy składowe (z uwagi na występujących specjalistów), bądź też na strefy oddziaływania, w odniesieniu, do których są prowadzone oceny oddziaływań bezpośrednich. Takie postępowanie jest zrozumiałe i potrzebne, ale zaleca się wykonanie analizy związków i zależności pomiędzy wyróżnionymi wcześniej elementami składowymi środowiska oraz pomiędzy poszczególnymi oddziaływaniami. Świadomość istnienia tych związków jest bardzo ważna, gdyż ich skutkiem może być przekroczenie akceptowanych progów skumulowanych uciążliwości (np. zabranie gruntu, zwiększenie hałasu i zanieczyszczeń powietrza wzięte razem), pomimo zachowania poszczególnych oddziaływań w granicach normatywnych. Przykładowo w sytuacji, gdy nie prognozuje się żadnych zagrożeń dla jakości powietrza atmosferycznego w postaci przekroczenia dopuszczalnych poziomów zanieczyszczeń, nie można wykluczyć negatywnego oddziaływania na gleby, do których dostarczane są niewielkie dawki zanieczyszczeń, lecz ich kumulacja w glebie może doprowadzić do poważnego zanieczyszczenia w dłuższej perspektywie czasu. Następstwem oddziaływań bezpośrednich na wybrany element środowiska mogą być także skutki wtórne w odniesieniu do jego innych elementów, występujące często w późniejszym okresie (np. erozja, osuwiska, wpływ na zdrowie ludzi) niż oddziaływania bezpośrednie. Pomimo, iż prognozowanie ilościowe oddziaływań pośrednich jest bardzo trudne, dla oceny ważna jest również identyfikacja możliwości ich wystąpienia.

W tabl. 5.2 przedstawiono występujące w typowych warunkach infrastruktury drogowej związki i zależności pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi środowiska [216]. Podane związki i ich znaczenie zależą od wrażliwości samego środowiska i od charakterystyki danej inwestycji drogowej. Możliwe jest wystąpienie bardziej złożonych związków pomiędzy obiektem drogowym, ruchem drogowym i poszczególnymi elementami środowiska.

Tabl. 5.2. Zasoby środowiska i powiązania pomiędzy bezpośrednimi oddziaływaniami i skutkami wtórnymi oddziaływań [216]

Zasoby środowiska i oddziaływania bezpośrednie	Wzajemne powiązania oddziaływań i oddziaływania pośrednie w odniesieniu do innych elementów
<p>POWIETRZE I KLIMAT</p> <p><i>Emisja spalin, zapylenie i emisja zanieczyszczeń zmiany (mikro) klimatu</i></p>	<p>Opady (mokre i suche depozyty) ze spalin samochodowych oraz pyły zanieczyszczają powierzchnię ziemi, gleby i wody powierzchniowe. Na mikroklimat wpływa zajęcie powierzchni ziemi i pokrycie. Zanieczyszczanie powietrza i zmiany topoklimatu wpływają na florę i faunę.</p>
<p>POWIERZCHNIA ZIEMI ŁĄCZNIE Z GLEBĄ</p> <p><i>Zniszczenie lub zanieczyszczenie gruntu, zmiany: struktury gruntu, składu biologicznego i chemicznego, utrata gleb, odkłady i ukopy gruntu</i></p>	<p>Na zanieczyszczenie gleby wpływają zanieczyszczenia powietrza (metale ciężkie) i powierzchni ziemi. Pokrycie powierzchni terenu i zmiany własności filtracyjnych gruntu wpływają na wody gruntowe i ujęcia wody oraz na mikroklimat. Wpływ na glebę i pokrycie powierzchni ziemi ma wilgotność i poziom wód gruntowych. Na powstawanie osuwisk i erozję mają zmiany poziomu wód i stosunków wodnych, a także naruszanie stateczności zboczy. Zmiany struktury gleby oraz jej składu chemicznego i biologicznego wpływają na florę i faunę, na zachowanie zasobów leśnych i gospodarkę leśną. Pokrycie powierzchni ziemi, przemieszczanie mas ziemnych, skarpy dużych wykopów i nasypów wpływają na krajobraz.</p>
<p>ZŁOŻA KOPALIN</p> <p><i>Wydobycie piasku, żwiru, kamienia, przykrycie złóż</i></p>	<p>Wydobycie kopalin (żwiru, piaski) oraz eksploatacja kamieniołomów powodują: zmiany powierzchni ziemi, utratę powierzchni upraw je przykrywających, zmiany poziomu wód gruntowych i mogą mieć wpływ na wody podziemne. Zanieczyszczenie złóż może być spowodowane przez zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Eksploatacja kopalin powoduje zmiany w krajobrazie i może mieć wpływ na faunę.</p>
<p>WODY POWIERZCHNIOWE I PODZIEMNE</p> <p><i>Zanieczyszczenia wód, obniżenie ich poziomu, zmiana stosunków wodnych, przecięcie warstw wodonośnych, zagrożenia dla ujęć wody</i></p>	<p>Zmiany poziomu wód gruntowych (wykopy, nasypy) i gospodarka wilgotnościowa wpływa na glebę. Na wody gruntowe wpływają zmiany powierzchni ziemi, jej pokrycia i własności filtracyjnych gruntu. Zmiany poziomu wód gruntowych, zmiany zbiorników wodnych oraz nabrzeży jezior i rzek, zmiany przebiegu potoków wpływają na florę i faunę (szczególnie zbiorników wodnych i nabrzeży). Na wody powierzchniowe i podziemne ma wpływ wydobycie kopalin oraz gospodarka leśna. Zanieczyszczenie wód w sąsiedztwie ujęć ma wpływ na zdrowie, a przez infiltrację i systemy melioracyjne wpływa na uprawy rolne. Poziom wód gruntowych i stosunki wodne wpływają na las i na zmiany w krajobrazie.</p>
<p>LAS</p> <p><i>Wpływ na utrzymanie, gospodarkę i łowiectwo</i></p>	<p>Na wegetację lasu i gospodarkę leśną wpływają wody, gleby i czystość powietrza. Na większe ryzyko powstawania pożarów w lesie wpływa rozcięcie i zwiększenie dostępności dla człowieka. Na łowiectwo, zbieranie jagód i grzybów w lasach ma wpływ stan flory i fauny. Stan lasu wpływa na topoklimat, na możliwości rekreacji, czyli na zdrowie. Stan i zmiany lasu wpływają na kształtowanie krajobrazu.</p>
<p>KLIMAT AKUSTYCZNY</p> <p><i>Hałas i wibracje, emisja, emisja</i></p>	<p>Hałas wpływa na zdrowie i warunki życia ludzi oraz na świat zwierzęcy, ma wpływ na walory rekreacyjne otoczenia. Urządzenia ochrony przed hałasem wpływają na krajobraz i na walory estetyczne drogi. Hałas ma wpływ na zagospodarowanie przestrzenne (MPZP).</p>

Zasoby środowiska i oddziaływania bezpośrednie	Wzajemne powiązania oddziaływań i oddziaływania pośrednie w odniesieniu do innych elementów
<p>KRAJOBRAZ</p> <p><i>Wpływ na obszary chronione, na walory widokowe, estetykę, na funkcje wypoczynkowe</i></p>	<p>Na krajobraz wpływają zmiany stosunków wodnych, zmiany lub likwidacja zbiorników wodnych, zmiany przebiegu potoków.</p> <p>Zabudowa powierzchni ziemi, ograniczenie powierzchni upraw ma wpływ na powierzchnię ziemi, w tym gleby.</p> <p>Okresowe lub długotrwałe zniszczenia, uszkodzenia i rozcięcia przestrzeni życiowej wpływają na florę i faunę.</p> <p>Na krajobraz wpływają wykarczowania i zalesienia związane z drogą oraz ekrany akustyczne redukujące hałas.</p>
<p>FLORA I FAUNA</p> <p><i>Zagrożenie dla bioróżnorodności i wielkości populacji niektórych gatunków, zmiany przestrzeni życiowej i ekosystemów</i></p>	<p>Na faunę i florę wpływają: stan czystości powietrza (mikroklimat), poziom wód gruntowych, zbiorniki wód powierzchniowych i podziemnych, zanieczyszczenie gleby i pokrycia powierzchni ziemi.</p> <p>Na faunę i florę mają wpływ rozcięcia wspólnot, zmiany powierzchni życiowej, zmiany krajobrazu.</p> <p>Stan flory i fauny ma wpływ na zdrowie człowieka przez rekreację; zbieranie grzybów, rybołówstwo i wędkarstwo w wodach, itp.</p> <p>Na świat zwierzęcy wpływają hałas i wibracje.</p>

Oprócz powiązań pomiędzy różnymi oddziaływaniami tego samego przedsięwzięcia, w opracowaniach środowiskowych (głównie ROPS) należy również uwzględniać nakładanie się oddziaływań różnych inwestycji realizowanych w tym samym rejonie, czyli tzw. oddziaływania skumulowane.

Najpowszechniejszym przykładem może być tutaj trasowanie dróg wzdłuż istniejących linii kolejowych. Działania mające na celu tworzenie korytarzy transportowych łączących różne środki transportu są bardzo słuszne w świetle ochrony przed hałasem, z drugiej jednak strony należy mieć świadomość, że korytarz transportowy składający się z drogi i linii kolejowej stanowi barierę znacznie trudniejszą do pokonania przez migrujące zwierzęta niż każda z tych inwestycji osobno.

Innym przykładem oddziaływań skumulowanych są nakładające się na siebie oddziaływania akustyczne z krzyżujących się dróg – w takiej sytuacji uwzględnienie faktu występowania dwóch źródeł hałasu jest niezwykle istotne, gdyż przyjęcie, że jedynym źródłem hałasu jest projektowana droga skutkować może proponowaniem nieskutecznych środków ochronnych (ekrany usytuowane przy „drodze głównej” nie będą chroniły przed hałasem emitowanym z krzyżującej się drogi).

5.4. Oddziaływanie na zdrowie i życie ludzi

Zgodnie z art. 52 ustawy Prawo ochrony środowiska [8], w ramach raportu o oddziaływaniu na środowisko analizuje się również oddziaływanie na zdrowie i warunki życia ludzi.

Tego rodzaju analizy są analizami wynikowymi, do których podstawę stanowią muszą wyniki analiz oddziaływania inwestycji na poszczególne elementy środowiska. Całościowe oddziaływanie na zdrowie i życie ludzi, to nakładające się na siebie skutki pogorszenia poszczególnych elementów środowiska:

- jakości powietrza atmosferycznego, które będzie oddziaływać na ludzi drogą oddechową,
- jakości klimatu akustycznego, które będzie stanowiło uciążliwość wpływającą w pierwszej kolejności na samopoczucie człowieka, ale przy pewnym poziomie również na jego zdrowie fizyczne,
- stopnia zanieczyszczenia wód pobieranych do spożycia,

- d) stopnia zanieczyszczenia gleb, które będzie mogło wpływać na jakość produktów żywnościowych, na nich wytworzonych.



Podstawowym materiałem do oceny stopnia oddziaływania na zdrowie i życie ludzi powinny być prognozy oddziaływań dla poszczególnych elementów środowiska, które stanowi otoczenie życia człowieka.

Odrębnym zagadnieniem, które powinno być brane pod uwagę w opracowaniach środowiskowych (głównie ROPS), są czynniki, które oprócz tego, że mają bezpośredni wpływ na zdrowie i życie ludzi, mają również wpływ pośredni na warunki jego życia – są to zagadnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego, zarówno w odniesieniu do kierowców, jak i pieszych – niechronionych użytkowników dróg.



Szczególnie istotnym zagadnieniem, które musi być brane pod uwagę w analizach oddziaływania na zdrowie i życie ludzi jest występowanie skutków pozytywnych – większość nowo projektowanych dróg, w tym w szczególności obwodnic jest trasowana tak, aby omijać siedziby ludzkie. Jednocześnie budowa obwodnicy lub drogi o wysokich parametrach technicznych powoduje zmniejszenie się natężenia ruchu na istniejących ciągach o gorszych warunkach technicznych. Skutkuje to poprawą jakości środowiska w otoczeniu tych dróg. Znaczna część inwestycji drogowych jest również zorientowana na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego.

5.5. Opis stanu zagospodarowania terenu i środowiska w obszarze potencjalnych oddziaływań przedsięwzięć

W punkcie tym podano informacje o charakterze zaleceń związane z opisem stanu zagospodarowania terenu i środowiska, który powinien dotyczyć obszaru potencjalnych oddziaływań związanych z przedsięwzięciem. Informacje te stanowią listę przeglądową zagadnień, jakie mogą pojawić się w tego typu opisach. Uzupełnieniem tych opisów może być rozdział 10 związany z zastosowaniem GIS w sporządzaniu opracowań środowiskowych.

5.5.1. Charakterystyka zagospodarowania terenu

a) Cechy elementów środowiska

O zakresie i dokładności charakterystyki zagospodarowania terenu decydują rodzaj przedsięwzięcia oraz rodzaj opracowania środowiskowego. Niniejszy opis podaje generalne wymagania w odniesieniu do możliwej zawartości tej charakterystyki dla wszystkich rodzajów inwestycji drogowych oraz rodzajów opracowań środowiskowych (głównie AS, MI, ROPS). Wykonujący opracowanie środowiskowe powinien ustalić program i zakres raportu w zależności od dwóch wymienionych czynników, a szczegółowość tego opracowania, w którym zaleca się uwzględnienie poszczególnych problemów, wynika z zalecanej skali opracowania. Wykonawca opracowania środowiskowego musi również ustalić szerokość pasa terenu, który będzie uwzględniał przy sporządzaniu opisu i raportu. Nie będzie ona taka sama dla analiz poszczególnych oddziaływań; będzie ona inna np. dla oddziaływania hałasu, inna przy opisie sposobu wykorzystania środowiska (np. zasoby piasku, skał itd.), a inna, jeśli będą zajmowane tereny rekreacyjne.



Do analiz i prezentacji poszczególnych elementów środowiska i zagospodarowania wskazane jest posługiwać się mapami w skali 1:25000. Dopuszczalne jest w uzasadnionych przypadkach prezentowanie danych elementów na mapach w mniejszych skalach, o ile nie wpłynie to negatywnie na czytelność map, a jednocześnie pozwoli pokazać całość inwestycji lub większą ilość zagadnień.

Położenie geograficzne i rzeźba terenu

Informację, przez jakie jednostki geograficzne (regiony, makroregiony) i administracyjne przebiega trasa projektowanej drogi najlepiej ilustruje się na mapach. Umożliwi to ocenę, czy tereny przeznaczone pod inwestycję drogową przebiegają peryferyjnie, czy też centralnie w stosunku do jednostek geograficznych. Mapy używane do ilustracji powinny również zawierać informacje o formach rzeźby terenu pochodzenia antropogenicznego oraz o występujących na analizowanym terenie ruchach powietrza (kierunki przeważających wiatrów, wpływ mas powietrza). Miejsca o urozmaiconej rzeźbie terenu należy scharakteryzować, określając: wzniesienia, ciek i zbiorniki wodne itp.

Złoża kopalin, geologia

W przypadku większych przedsięwzięć (autostrady, drogi ekspresowe, dwujezdniowe drogi GP) zaleca się wykonanie inwentaryzacji złóż kopalin z określeniem stopnia ich użytkowania i podaniem czy są to złoża: aktualnie eksploatowane, eksploatowane docelowo (do roku...), złoża dawniej eksploatowane. Należy podać umiejscowienie obszarów eksploatacji górniczej (o ile występują) i określić procesy geodynamiczne w rejonie projektowanej inwestycji.

Warunki glebowo-rolnicze

Zaleca się podanie charakterystyki gleb przy przedstawianiu opracowania środowiskowego na mapie z określeniem procentowego udziału poszczególnych typów i rodzajów. Celowe jest również wskazanie kompleksów przydatności rolniczej oraz scharakteryzowanie pokrywy glebowej w perspektywie oddziaływania dróg wyższych klas na wyższe klasy gleb (I ÷ IV). Istotne z uwagi na oddziaływania drogi na teren sąsiedni są sorpcja gleb i ich stan geochemiczny.

Warunki hydrologiczne, zasoby wodne

Charakterystyka opisowa warunków hydrologicznych powinna zawierać część dotyczącą wód powierzchniowych – z charakterystyką dorzeczy, cieków i zbiorników oraz opisową charakterystykę wód podziemnych. Zaleca się określenie jakości wód powierzchniowych na mapie. Lokalizację wód podziemnych względem projektowanej lokalizacji przedsięwzięcia drogowego należy również pokazać schematycznie na mapie (dopuszczalna jest w tym przypadku skala mapy 1:50000). Na mapach powinny być zaznaczone obszary najwyższej ochrony (ONO) oraz wysokiej ochrony (OWO) dla głównych zbiorników wód podziemnych, a także kierunki przepływu wód i duże ujęcia wód podziemnych.

Warunki klimatyczne, jakość powietrza

Zaleca się podanie charakterystyki klimatu (topoklimatu) dla poszczególnych rejonów z uwzględnieniem: średnich temperatur, opadów, średniego dziennego nasłonecznienia, średnich prędkości i kierunków wiatrów, przewietrzalności korytarza drogi, stref zagrożenia aerosanitarne, powstawania mgieł i zwiększonego prawdopodobieństwa oblodzeń, obszary inwersji. Należy wskazać miejsca z charakterystycznym topoklimatem o cechach pozytywnych i negatywnych (m.in.

związane z zastoiskami chłodu, oblodzeniem, nasłonecznieniem, warunkami aeosanitarnymi, które mogą mieć wpływ na trwałość drogi, bezpieczeństwo ruchu i inne cechy związane z eksploatacją drogi) oraz podać te cechy. Należy w formie opisowej określić charakter wpływu projektowanego przedsięwzięcia drogowego na cechy klimatu lokalnego, a na mapie określić strefy, w których może nastąpić synergia negatywnych cech miejscowego klimatu i efektów oddziaływania drogi. Uwzględnienie tych elementów ma na celu nie tylko określenie wpływu przedsięwzięcia drogowego na środowisko, ale może mieć istotny wpływ na uciążliwość tych oddziaływań (emisja zanieczyszczeń) oraz na bezpieczeństwo ruchu i związane z tym ryzyko poważnych awarii (połączenie mgieł i oblodzeń w sąsiedztwie ujęć wody).

Warunki zdrowotne

Warunki zdrowotne są wypadkową cech środowiska urbanistycznego i przyrodniczego, ze szczególnym uwzględnieniem elementów klimatycznych. Charakterystyka zastanych warunków zdrowotnych powinna zawierać dane dotyczące następujących czynników: hałasu z określeniem poziomu, obszarów i punktów emisji, drgań z określeniem miejsc szkodliwych dla zdrowia, zanieczyszczenia powietrza, wód i gleb z podaniem miejsc przekroczeń dopuszczalnych norm, a ponadto warunków przewietrzania i nasłonecznienia.

b) Charakterystyka środowiska urbanistycznego i kulturowego

Jednym z podstawowych elementów charakterystyki środowiska jest analiza istniejącego i planowanego zagospodarowania i użytkowania terenów pod kątem jego wrażliwości na lokalizację przedsięwzięcia drogowego. Jej cele można sformułować następująco:

- uzyskanie informacji na temat sposobu istniejącego i planowanego użytkowania istniejących powiązań funkcjonalno-przestrzennych oraz kontaktów społecznych, które wpływają na jakość środowiska z punktu widzenia mieszkańca i użytkownika (np. turysty),
- określenie na podstawie zebranych informacji, na ile proponowana lokalizacja przedsięwzięcia jest zbliżona do optymalnej, w której występowałby wyłącznie problem zaspokożenia życzeń dotychczasowych właścicieli gruntów, przez które ma przebiegać przedsięwzięcie drogowe, natomiast nie zachodzi pogorszenie żadnego czynnika wpływającego na jakość życia mieszkańców okolicznych terenów,
- identyfikację możliwych konfliktów wynikających z pogorszenia się warunków życia i dyskomfortu powodowanych wyższymi poziomami hałasu, większymi zanieczyszczeniami powietrza, gleby, wody oraz przerwaniem lub utrudnieniem kontaktów społecznych i dostępności poszczególnych funkcji, wynikających z lokalizacji drogi (w trakcie budowy i eksploatacji),
- opracowanie metod i działań chroniących mieszkańców przed pogorszeniem warunków życia, w tym dostosowawcze zmiany planowanego zagospodarowania.

Użytkowanie terenów – związki funkcjonalno-przestrzenne

Prawidłowe i wygodne powiązania funkcji mieszkaniowej z pozostałymi funkcjami, tj. miejscami pracy, funkcją rekreacyjną, centrum administracyjnym i handlowym, obiektami kultury i oświaty, decydują o funkcjonowaniu zespołów osiedleńczych, ich walorach użytkowych i jakości życia. Charakterystyka podstawowych więzi funkcjonalno-przestrzennych na analizowanych terenach, przygotowana dla wariantu

zerowego, powinna pomóc w określeniu wrażliwości układu urbanistycznego na potencjalne zagrożenia lub zmiany wynikające z lokalizacji przedsięwzięcia drogowego.

Związki funkcjonalno-przestrzenne realizowane są dzięki zapewnieniu dostępności poszczególnych funkcji za pomocą: dojścia pieszego, komunikacji rowerowej, dróg kołowych, dróg szynowych. Związki społeczne realizowane poprzez kontakty między ludźmi, a także wspólne użytkowanie terenów i obiektów, są często wynikiem lokalnej tradycji, którą można zidentyfikować za pomocą wywiadu wśród mieszkańców. Charakterystyka powyższych zależności wymaga wzięcia pod uwagę obszarów wykraczających poza analizowany pas oddziaływania drogi. Należy zwrócić uwagę na to, iż funkcje zlokalizowane w tym pasie wymagają powiązań z innymi, najczęściej znajdującymi się poza tym pasem, takimi jak: ośrodki administracyjno-handlowe, ośrodki kultury, kościoły, obiekty oświaty, zdrowia, tereny rekreacji. Zaleca się zaznaczenie na mapie stref i miejsc istotnych dla funkcjonowania obszarów (gmin) oraz określenie zasięgu ich oddziaływania i dostępności pieszej, rowerowej, samochodowej, środkami komunikacji zbiorowej.

Infrastruktura techniczna

Zaleca się przedstawienie w formie opisowej i graficznej istotnych elementów infrastruktury technicznej występującej w analizowanym obszarze, takich jak: linie elektroenergetyczne, gazociągi, wodociągi, urządzenia hydrotechniczne, istniejąca sieć dróg – w tym mosty, wiadukty, estakady, istniejąca sieć kolejowa i/lub tramwajowa w miejscach ich kolizji, jeśli mają one wpływ na lokalizację inwestycji oraz stan środowiska. W takich sytuacjach zaleca się określenie rangi danego elementu i zaznaczenie na mapie miejsc kolizji z przebiegiem projektowanej drogi.

5.5.2. Charakterystyka środowiska

a) Cechy środowiska decydujące o jego wartości przyrodniczej oraz odporności na niekorzystne oddziaływania

Przedsięwzięcia drogowe liniowe wymagają nieco odmiennej od powszechnie stosowanej w postępowaniu lokalizacyjnym metodyki wykonywania ROPS. Wynika to ze specyfiki lokalizacji, jako układu liniowego przecinającego, na wielokilometrowej długości, różnorodne struktury przestrzenne środowiska. Ten liniowy charakter przedsięwzięcia decyduje o skali i zasięgu przestrzennych zakłóceń i zmian środowiska. Trasy dróg wyższych klas łączą regiony bardzo różnorodne pod względem położenia geograficznego, klimatu, rzeźby terenu, roślinności, świata zwierząt itp. Również wartość i stan środowiska są bardzo silnie zróżnicowane. Pomiędzy długimi odcinkami mało cennego krajobrazu antropogenicznego, form powierzchni ziemi powstałych bezpośrednio w wyniku działalności człowieka, (np. kamieniołomy, hałdy itp.) znajdują się obszary wartościowe.

Przecięcie naturalnych układów ekologicznych i wielkoprzestrzennych struktur, np. zlewni wód powierzchniowych i podziemnych, korytarzy ekologicznych itp. wywoływać będzie silne zakłócenia w funkcjonowaniu, a szczególnie w przebiegu procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych. W wielu miejscach zostaną przerwane bądź naruszone istniejące związki, współzależności i zależności przyczynowe w przestrzennych i funkcjonalnych jednostkach przyrodniczych – ekosystemach. Droga, a w szczególności autostrada, stanowi istotną barierę dla zwierząt, przerywając połączenie naturalnie istniejących szlaków ich wędrówek.

O wartości poszczególnych odcinków przestrzeni przyrodniczej, wzdłuż dróg, decydują tworzące je ekosystemy – ich naturalność, różnorodność, typowość,

unikatowość, wartość, i rola fizjocenotyczna. Szczegółowa rola tych czynników zostanie przedstawiona poniżej.

Układ ekologiczny na poziomie ekosystemu tworzą biocenoza (wszystkie żywe organizmy żyjące na danym obszarze) i jej biotop (ekosystem = biotop + biocenoza). Biotop obejmuje całokształt abiotycznych warunków środowiska, zarówno zależnych, jak i niezależnych od biocenozy. Fizycznogeograficzne warunki środowiska tworzą **siedlisko biocenozy**. Siedlisko przekształcone w swoisty sposób w trakcie rozwoju biocenozy staje się jej biotopem.

Obszar potencjalnego oddziaływania drogi na otoczenie ma strukturę pasową, złożoną z układu stref zagrożenia rozciągających się w różnych odległościach od osi drogi. Rodzaj, zasięg i natężenie zmian będą zróżnicowane w poszczególnych strefach w zależności od cech terenu i wrażliwości środowiska oraz rodzaju oddziaływań. Pierwszą strefę stanowi obszar przeznaczony na pas drogowy, w którym wystąpią trwałe zmiany oraz zakłócenia środowiska, zachodzące w krótkim czasie podczas budowy drogi. Drugą strefę intensywnego oddziaływania drogi na otoczenie określić można jako „szokową” dla środowiska. Wyznaczają ją zakłócenia spowodowane eksploatacją drogi, które mają długotrwały charakter i wywołują zjawiska stresowe naruszające stabilność wielu ekosystemów i populacji.

Kolejne strefy wpływu drogi będą miały różne zasięgi w zależności od czynnika zakłócającego środowisko oraz jego zdolności do przenoszenia zakłóceń i zanieczyszczeń. Do znaczących wpływów drogi w tych strefach należą: hałas, zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, zaburzenia stosunków gruntowo-wodnych i zakłócenia obiegu wody.

b) Obszary wymagające szczególnej ochrony

Wciąż rozbudowywany system chronionych obiektów i obszarów chronionych składa się z wielu bardzo różnorodnych form. Ich status wynika z ustaw [5, 6, 8, 11, 13, 24, 38]. Wymienione przepisy stanowią podstawę wydawania zarządzeń i uchwał dotyczących tworzenia określonego typu obszarów i obiektów chronionych, wprowadzania gatunkowej ochrony zwierząt i roślin oraz sporządzania planów ochrony, bądź podejmowania studium uwarunkowań przyrodniczych do planów zagospodarowania przestrzennego.

Z ustawy o ochronie przyrody wynika status ochronny następujących obiektów i obszarów chronionych:

- **parki narodowe** obejmują obszary wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, społecznymi, kulturowymi i edukacyjnymi, o powierzchni nie mniejszej niż 1 000 ha, na którym ochronie podlega cała przyroda oraz walory krajobrazowe. Powoływane są w drodze rozporządzenia Rady Ministrów wg kryteriów określonych przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów w 1969 roku. Na obszarach przylegających do parku tworzy się otulinę parku narodowego. Obszar parku narodowego może podlegać ochronie ścisłej albo częściowej lub też pewne tereny w jego granicach mogą być uznane za rezerwaty ścisłe lub częściowe;
- **rezerwaty przyrody** obejmują obszary zachowane w stanie naturalnym lub mało zmienionym, ekosystemy, ostoje i siedliska przyrodnicze, a także siedliska roślin, zwierząt i grzybów oraz twory i składniki przyrody nieożywionej, wyróżniające się szczególnymi wartościami przyrodniczymi, naukowymi, kulturowymi lub walorami krajobrazowymi. Powoływane są w drodze rozporządzenia wojewody. Na obszarach przylegających do rezerwatu może być utworzona otulina;

- **parki krajobrazowe** obejmują obszary chronione ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe, w celu zachowania, popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju. Na obszarach graniczących z parkiem krajobrazowym może być wyznaczona otulina. Utworzenie parku krajobrazowego lub powiększenie jego obszaru następuje w drodze rozporządzenia wojewody. Na terenie parku krajobrazowego mogą funkcjonować inne formy ochrony, np. rezerваты i użytki ekologiczne. Parki narodowe, rezerваты i parki krajobrazowe funkcjonują w oparciu o plany ochrony sporządzane na 20 lat;
- **obszary chronionego krajobrazu** obejmują tereny chronione ze względu na wyróżniający się krajobraz o zróżnicowanych ekosystemach, wartościowe ze względu na możliwość zaspakajania potrzeb związanych z turystyką i wypoczynkiem lub pełnią funkcję korytarzy ekologicznych. Ich wyznaczenie następuje w drodze rozporządzenia wojewody;
- **sieć obszarów Natura 2000** obejmuje: obszary specjalnej ochrony ptaków (OSOP) i specjalne obszary ochrony siedlisk (SOOS). Wyznaczane są one przez ministra właściwego do spraw środowiska i uzgadniane z Komisją Europejską lub akceptowane przez nią. Dla tych obszarów ustanawiane są w drodze rozporządzenia plany ochrony na 20 lat;
- **pozostałe formy ochrony przyrody** to: pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe. Tworzone są poprzez zarządzenia wojewody lub rady gminy.

W oparciu o przepisy prawne ustawy o ochronie przyrody [13] prowadzone są także działania mające na celu ochronę rzadkich, zagrożonych i ginących gatunków roślin, grzybów i zwierząt oraz ograniczenie pozyskiwania niektórych gatunków roślin użytkowych, w tym leczniczych. Uzupełnia je szereg przepisów szczegółowych prawa łowieckiego, wędkarskiego itp. Listę gatunków chronionych ustala minister właściwy do spraw środowiska poprzez rozporządzenia.

Z ustawy o lasach [38] wynika obowiązek ochrony lasów, czyli formacji przyrodniczej stanowiącej niezbędny czynnik równowagi biologicznej.

Niektóre formy ochrony wynikają z podpisanych przez Polskę konwencji międzynarodowych. Należą do nich:

- obszary wodno-błotne, mające znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego (tzw. sieć Ramsar),
- rezerваты biosfery – czyli tereny przyrodniczo najcenniejsze, możliwie najbardziej naturalne i reprezentatywne dla wielkich stref biogeograficznych i różnych typów ekosystemów,
- projekt „Zielone Płuca Europy” – obejmujący przygraniczne obszary Litwy, Łotwy, Rosji, Białorusi, Ukrainy i Polski,
- projekt transgranicznych rezerwatów biosfery w Karpatach Wschodnich i Puszczy Białowieskiej,
- zagrożone ekosystemy.

W ocenie należy także uwzględnić te formy ochrony przestrzennej, które wynikają z innych aktów prawnych. Należą do nich między innymi: ogrody zabytkowe, zlewnie chronione, strefy ochrony uzdrowiskowej, miejsca lęgowe chronionych ptaków drapieżnych, lasy ochronne i strefy ciszy.

c) Waloryzacja środowiska

Głównym problemem przy sporządzaniu opracowań środowiskowych (AS, ROPS) jest wybór takiego przebiegu trasy, w którym straty wartości zasobów

środowiska oraz jego zakłócenia będą zminimalizowane. Podstawę wyboru trasy stanowi rozpoznanie tych cech i właściwości środowiska, które decydują o wartości i wrażliwości jego zasobów. Określenie ich wymaga przeprowadzenia waloryzacji środowiska, czyli oceny ich wartości przyrodniczej i krajobrazowej oraz wrażliwości na zmiany spowodowane lokalizacją drogi. Dla przeprowadzenia takiej oceny konieczne jest zgromadzenie bardzo obszernego materiału analitycznego dla terenu w bliższym i dalszym otoczeniu drogi na jej całym, często wielokilometrowym przebiegu. Informacje dotyczące części elementów środowiska, np. gleb, surowców mineralnych, siedlisk leśnych, są możliwe do uzyskania z istniejących map tematycznych i zgromadzonych dokumentacji, podczas gdy rozpoznanie zasobów biotycznych wymaga szczegółowego kartowania terenowego wzdłuż całej trasy. Po wejściu Polski do Unii Europejskiej i akceptacji Dyrektyw Ptasiej [53] i Siedliskowej [54] bardzo wyraźnie wzrosła liczba informacji, które musi zdobyć i przekazać zespół wykonujący opracowanie środowiskowe. Należy między innymi wykazać, ocenić stan zachowania oraz nanieść na mapy siedliska chronione z Załącznika I Dyrektywy Siedliskowej [54]. Zadaniem tego zespołu jest także przeprowadzenie inwentaryzacji gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej [53] oraz gatunków roślin i zwierząt (innych niż ptaki) z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej [54]. Rozpoznanie dużej części z nich, na przykład wielu gatunków owadów, wymaga specjalistów. Dlatego w przypadku, gdy stwierdzi się obecność siedlisk tych gatunków należy włączyć specjalistę zajmującego się tą grupą zwierząt do zespołu.

We wstępnej fazie procedury lokalizacyjnej wielkopowierzchniowe kartowanie jest niemożliwe do przeprowadzenia, a nawet niewskazane ze względu na brak możliwości szczegółowego przeprowadzenia oceny na całej trasie. Dlatego stosuje się metodę „kolejnych kroków”, czyli wieloetapowych analiz w różnych skalach i na różnych poziomach szczegółowości prowadzących do identyfikacji „obiektów przyrodniczych”, które są następnie poddawane szczegółowej analizie i kartowaniu terenowemu.

Tok prac w przyjętej metodzie przebiega w następujący sposób:

- **I krok (etap)** obejmuje identyfikację wartościowych obiektów przyrodniczych na podstawie prac kameralnych, przy wykorzystaniu map topograficznych, istniejących materiałów dokumentacyjnych i opracowań naukowych. Na tym etapie inwentaryzuje się także wszystkie obiekty i obszary chronione lub proponowane do ochrony na podstawie ustawy o ochronie przyrody [13] i innych rozporządzeń. Można przy tym wykorzystać m.in. informacje, które uzyskali leśnicy realizując Decyzję Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych Nr 61 z dnia 25 lipca 2006 roku. w sprawie przeprowadzenia w roku 2006-2007 powszechnej inwentaryzacji siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, a także w sprawie uzupełnienia inwentaryzacji bociana czarnego, orła bielika, orlika krzykliwego, puchacza, żurawia i cietrzewia. Analogiczna inwentaryzacja została również wykonana przez Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Warszawie na terenach Specjalnych Obszarów Ochrony Siedlisk zgłoszonych przez Polskę do Komisji Europejskiej. Ponadto w części zatwierdzonych obszarów Natura 2000 została przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja przyrodnicza w trakcie sporządzania planów ochrony. Z czasem zinwentaryzowanych obszarów będzie coraz więcej.
- **II krok** polega na wizji terenowej, w trakcie, której następuje weryfikacja liczby i zasięgu zidentyfikowanych obiektów,
- **w III etapie (krok III)** prowadzi się kartowanie terenu oraz inwentaryzację cech przyrodniczo-krajobrazowych poszczególnych obiektów,

- w **IV etapie (krok IV)** następuje wartościowanie i ocena wrażliwości obiektów na podstawie przyjętych kryteriów,
- **V krok** polega na wyborze najważniejszych działań ograniczających szkody w zasobach przyrodniczych na trasie przedsięwzięcia.

W przyjętej metodyce termin „obiekt przyrodniczy” oznacza geokompleks lub jego fragment (w ujęciu geograficznym), w którym zachowały się elementy krajobrazu naturalnego. Natomiast w ujęciu ekologicznym jest to ekosystem lub zespół ekosystemów tworzących wyróżniającą się całość na tle krajobrazu kulturowego. Obiekt przyrodniczy może być jednostką jednorodną (homogeniczną), np. borem sosnowym na wydmie, a może być także jednostką niejednorodną (heterogeniczną), np. uroczyskiem leśnym otaczającym jezioro, dolinę rzeczną itp. Ze względów praktycznych za obiekt przyrodniczy można także uznać kompleks mniejszych elementów przyrody, np. wyróżniającą się w krajobrazie grupę śródpolnych oczek wodnych.

Ocena walorów krajobrazowych

W ujęciu geobotanicznym krajobraz jest to realnie istniejący, przestrzenny, dynamiczny układ strukturalno-funkcjonalny na ponadekosystemalnym poziomie organizacji biosfery. Na ogół w warunkach Polski ma się do czynienia z krajobrazem kulturowym, który powstał w rezultacie intensywnego wpływu działalności ludzkiej na środowisko przyrodnicze. Bonitacyjna ocena wartości krajobrazowej uwzględnia stopień wpływu danego obiektu na walory estetyczne i atrakcyjność wizualną krajobrazu. Jest ona oceną subiektywną.

Istotą zastosowanej metody jest wyodrębnienie, postrzegalnych, jako spójne całości widokowe, naturalnych i seminaturalnych obiektów przyrodniczych, a następnie określenie ich wartości estetycznej na tle krajobrazu kulturowego. Zaleca się następującą skalę wartości krajobrazowej:

0 – obiekt obojętny dla estetyki krajobrazu,

1 – obiekt w małym stopniu wpływa na walory estetyczne krajobrazu – niewielkie oczko wodne otoczone szuwarami i kępami drzew, ukwiecona przydrożna skarpa itp.,

2 – obiekt jest istotnym, atrakcyjnym pod względem wizualnym, elementem krajobrazu – zalesione wzgórze, dolina meandrującej rzeczki, wzdłuż której ciągnie się smuga łągów, rynna jeziorna z naturalnym układem roślinności itp.,

3 – oceniany obiekt decyduje o atrakcyjności estetycznej i wizualnej krajobrazu – rozległe śródpolne uroczysko leśne z zespołami o charakterze naturalnym, kompleks naturalnych i półnaturalnych torfowisk itp.

Ocena wartości przyrodniczych

Podobnie jak przy waloryzacji krajobrazowej ocenie wartości przyrodniczej na trasie drogi podlegają wybrane „obiekty przyrodnicze”. Jest to ocena jakościowa i wieloaspektowa. Podobnie jak przy ocenie wartości przyrodniczej obszarów Natura 2000 bierze się w niej głównie pod uwagę naturalność, różnorodność, komplementarność, unikatowość oraz wartość ochroniarską i rolę fizjocenotyczną.

- **Naturalność** – jej miarą jest zgodność roślinności rzeczywistej z potencjalną, oceniana metodami fitosocjologicznymi.
- **Różnorodność** – określa stopień zróżnicowania biotopów i związanych z nimi zbiorowisk roślinnych. Jest czynnikiem decydującym o ilości taksonów roślinnych i nisz ekologicznych dla zwierząt.
- **Komplementarność** – wysoką ocenę uzyskuje obiekt stanowiący pewną zamkniętą całość, w którym układy przyrodnicze znajdują się w stanie równowagi dynamicznej, będącej wypadkową pomiędzy procesami rozwoju

a zaburzeniami tego procesu. Cechy te posiadają między innymi pełnowartościowe użytki ekologiczne, rozległe kompleksy lasów mieszanych, większe śródpolne uroczyska leśne itp.

- **Unikatowość** – wysoką ocenę uzyskują obiekty, w których zachowały się rzadkie w skali kraju lub regionu zbiorowiska roślinne i zespoły zwierząt o charakterze naturalnym.
- **Wartość ochroniarska** – o wysokiej randze i znaczeniu obiektu świadczy jego przynależność do systemu obiektów i obszarów chronionych (obszar Natura 2000, park narodowy, rezerwat, użytek ekologiczny, park krajobrazowy itd.) oraz obecność w nim siedlisk chronionych, zwłaszcza priorytetowych, bogatych populacji gatunków chronionych lub osobliwości florystycznych i faunistycznych regionu, w tym gatunków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej 53] i Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej [54].
- **Rola fizjocenotyczna** – wysoką ocenę uzyskują oazy biocenotyczne, wyspy i korytarze ekologiczne oraz obiekty spełniające funkcje środowiskochronne – wodochronne, glebochronne, klimatyczne itp.

Przy ocenie wartości poszczególnych parametrów (wg poniższej tabl. 5.3) zaleca się skalę trzystopniową – najniższa wartość 1 punkt, najwyższa 3 punktów.

Ogólna wartość przyrodnicza ocenianego obiektu jest średnią wartości poszczególnych, branych pod uwagę, czynników.

Tabl. 5.3. Obliczanie wartości przyrodniczej obiektu

Nr	Nazwa obiektu	Wybrane parametry oceny					Średnia	Wartość przyrodnicza
		Naturalność	Różnorodność	Komplementarność	Unikatowość	Wartość ochroniarska		

- 0** (0.0 ÷ 0.5) – obiekt uzyskał bardzo niską wartość przyrodniczą*,
1 (0.5 ÷ 1.5) – obiekt uzyskał niską wartość przyrodniczą,
2 (1.5 ÷ 2.5) – obiekt uzyskał średnią wartość przyrodniczą,
3 (2.5 ÷ 3.0) – obiekt uzyskał wysoką wartość przyrodniczą.

* - obiekt należy wyeliminować z dalszych analiz

Klasyfikacja obiektów

Suma walorów krajobrazowych i wartości przyrodniczej nadaje poszczególnym obiektom ich rangę w środowisku przyrodniczym. Ocena ta jest równocześnie podstawą do różnicowania działań ograniczających straty w zasobach przyrodniczych i krajobrazowych na poszczególnych odcinkach inwestycji autostradowej.

Tabl. 5.4. Obliczenia kategorii (rangi) przyrodniczej obiektu

Ocena walorów krajobrazowych (X)	Ocena wartości przyrodniczej (Y)	Wartość średnia		Kategoria (ranga) przyrodnicza obiektu
Punktacja od 1 do 3	Punktacja od 1 do 3 dla sumowanych wartości 6 czynników	$\frac{X+Y}{7}$	(2,5- 3,0), (1,5 - 2,5), (0,5 - 1,5), < 0.5	I II III *

X – ocena walorów krajobrazowych

Y – sumuje się ocenę 6 następujących kryteriów: różnorodność struktur, różnorodność biologiczną, stopień naturalności, komplementarność, unikatowość, wartość ochroniarską i rolę fizjocenotyczną

* Obiekt, którego średnia wartość jest mniejsza od 0.5, nie otrzymuje żadnej rangi.

Uwagi do sposobu wartościowania:

- Jeżeli analizowany obiekt jest rezerwatem, częścią parku narodowego lub innego cennego obszaru, objętego ochroną prawną, albo w trakcie wizji terenowej stwierdzi się taką konieczność, to bez względu na średnią ocenę pozostałych czynników uzyskuje najwyższą kategorię.
- W przypadku obiektów wielkopowierzchniowych, np. dużych kompleksów leśnych, rozległych dolin rzecznych ocenie podlegać może jedynie ich fragment, bezpośrednio narażony na oddziaływanie przedsięwzięcia. Decyzja taka wymaga jednak wnikliwej analizy i ostrożności.

d) Ocena wrażliwości środowiska na przedsięwzięcie drogowe

Podstawą oceny wrażliwości obiektu przyrodniczego lub jego części jest ocena stopnia jego stabilności. W ujęciu najbardziej ogólnym stabilność systemu oznacza jego trwałość (niezmiennność charakterystyk wewnętrznych) w warunkach niezmiennego otoczenia oraz zdolność powrotu do stanu wyjściowego po zakończeniu oddziaływania zakłócających czynników zewnętrznych. Pojęcie to obejmuje wiele właściwości systemów, z których najistotniejsze znaczenie, w przyjętej metodyce, mają: odporność, bezwładność i elastyczność:

- **odporność** określa się najczęściej, jako progową wartość parametrów otoczenia, przy której system nie zmienia się lub zmiany są odwracalne po ustaniu zakłóceń,
- przez pojęcie **bezwładności** rozumie się zjawisko pewnego opóźnienia zmian w organizacji lub funkcjonowaniu systemu w stosunku do czasu trwania zakłóceń,
- **elastyczność** określa tempo, sposób lub stopień odtwarzania wyjściowych parametrów systemu po ustaniu zakłóceń.

Termin „zakłócenia zewnętrzne” oznacza każde nieciągłe zjawisko, które narusza ekosystem (geosystem) – biocenozę i (lub) jej środowisko, czyli biotop. Natomiast zjawiska ciągłe określane są mianem stresu. Na trasie drogi najczęściej występują oba rodzaje tych zjawisk. Na ogół jednak zakłócenia występują w trakcie realizacji przedsięwzięcia, a stres w okresie eksploatacji obiektu.

Przy ocenie stabilności biotycznej części krajobrazu (obiektu przyrodniczego) należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- wilgotność siedliska, im wilgotność siedliska jest wyższa, tym odporność ekosystemu jest niższa
- trofię biotopu, w miarę zwiększającej się trofii biotopu odporność ekosystemu maleje.

- różnorodność gatunkową – im wyższa, tym odporność i elastyczność wyższa,
- strukturę piętrową – im stratyfikacja pełniejsza, tym odporność większa,
- strukturę form życiowych – im wyższy udział gatunków wieloletnich, tym stałość wyższa,
- wiązanie energii – im wyższa wydajność wykorzystania energii, tym większa odporność i poziom homeostazy,
- poziom hemerobii – im wyższy stopień odkształcenia antropogenicznego, tym stabilność niższa,
- wielkość obiektu – uważa się, że w przypadku ekosystemów tego samego typu im mniejszy ekosystem, tym większa jego część jest podatna na oddziaływania zewnętrzne,
- odległość od źródeł zakłócających i stresujących.

Ponieważ zakres prac waloryzacyjnych nie pozwala na szczegółowe określenie wielkości poszczególnych czynników stosuje się metody pośrednie. Polegają one na dokładnej analizie szaty roślinnej. Wynika to ze szczególnego znaczenia, jakie ma fitocenoza w ekosystemie, a roślinność w krajobrazie. Analiza szaty roślinnej metodami fitosocjologicznymi pozwala na określenie ze stosunkowo dużą dokładnością wilgotności siedliska, jego trofii, stopnia kontynentalności, różnorodności gatunkowej, struktury ekosystemu, poziomu hemerobii, wiązania energii itp. W przyjętej metodzie oceny wykorzystuje się również lokalne mapy kompleksów rolniczej przydatności gleb, operaty glebowo-siedliskowe lasów oraz badania geologiczne, klimatyczne, hydrologiczne, hodowlane lasów itp.

Mimo, że ocenie podlega głównie stabilność danego obiektu przyrodniczego lub jego fragmentu, to w praktyce stosuje się pojęcie „wrażliwości” obiektu. Wydaje się bowiem, że termin ten pokazuje bardziej dynamicznie ewentualny kierunek zmian w środowisku wywołanych zaburzeniami zewnętrznymi, które powodują drogi.

Podobnie jak w przypadku walorów krajobrazowych i wartości przyrodniczej zaleca się czterostopniową ocenę skali wrażliwości „obektu przyrodniczego”:

- 0** – brak wrażliwości na inwestycje,
- I** – niska wrażliwość,
- II** – średnia wrażliwość,
- III** – duża wrażliwość.

Uwaga: Duża wrażliwość nie oznacza automatycznej konieczności korekty trasy lub stosowania odpowiednich zabezpieczeń „obektu przyrodniczego”. Może on bowiem posiadać bardzo niską wartość krajobrazową i przyrodniczą.

Elementem oceny wrażliwości obiektów przyrodniczych jest regeneracja biotopów (ekosystemów). Precyzyjne określenie czasu ich regeneracji nie jest w pełni możliwe. Zależy on, bowiem od wielu czynników - wilgotności, żyzności, struktury zbiorowisk, różnorodności biologicznej, wielkości obiektu, odległości od źródeł zakłócających, przyjętej technologii prac oraz dokładności ich wykonania, stanu biotopów sprzed i po realizacji inwestycji itd.

W przyjętej metodzie okres względnie pełnej regeneracji ekosystemów związane z przewidywanym czasem odtworzenia dominujących zbiorowisk. Niżej przedstawiono klasyfikację różnych typów ekosystemów ze względu na przewidywane tempo regeneracji:

- okres bardzo krótki - natychmiast po zakończeniu budowy - np. pola uprawne,
- okres krótki - 1 - 3 sezony wegetacyjne - łąki uprawne, okrajki nitrofilne itp.,

- okres średni - ponad 3 lata - murawy, okrajki kserotermiczne, półnaturalne łąki, pastwiska i ziołorośla, torfowiska oraz inne zbiorowiska z przewagą bylin,
- okres długi - ponad 10 lat - zbiorowiska zaroślowe i krzewinkowe,
- okres bardzo długi - ponad 40 lat - lasy i zadrzewienia.

Dla wszystkich ocenianych na trasie inwestycji obiektów należy sporządzić kartę obiektu. Będzie ona opisem ich wartości i uwarunkowań ekologicznych i jednocześnie punktem wyjściowym do prowadzenia monitoringu w trakcie realizacji i eksploatacji inwestycji. Ponadto każdy obiekt powinien posiadać dokumentację fotograficzną. Przykładową kartę obiektu przedstawiono poniżej.

Karta obiektu Nr

Numer obiektu		Nazwa				
Gmina	Miejscowość	Km trasy	Typ krajobrazu	Ukształtowanie terenu		
Dominujące ekosystemy (biotopy)		Ekosystemy (biotopy) sąsiednie				
Pełnione funkcje: korytarz ekologiczny, użytek ekologiczny itp.						
Stopień separacji						
Roślinność rzeczywista		Roślinność potencjalna				
Flora						
Gatunki typowe, wskaźnikowe i dominanty		Siedliska o znaczeniu wspólnotowym, gatunki zagrożone, rzadkie i chronione				
Fauna						
Gatunki typowe, wskaźnikowe i dominanty		Gatunki o znaczeniu wspólnotowym				
Formy ochrony		Wartość krajobrazowa				
Wartość przyrodnicza						
Różnorodność struktur	Różnorodność biologiczna	Stopień naturalności	Wartość ekologiczna (pełnione funkcje)	Unikatowość	Wartość ochroniarska	Suma ocen
Wrażliwość						
Czas regeneracji						
Przewidywane straty						
Uwagi specjalne						

e) Kolizje przedsięwzięcia ze środowiskiem

Waloryzacja środowiska na trasie drogi powinna zawierać wykaz najważniejszych kolizji oraz wskazówki ograniczenia strat w trakcie prac inżynierskich i eksploatacji. Do najczęstszych kolizji na styku przedsięwzięcie – środowisko dochodzi w trakcie przekraczania dolin rzecznych, rynien jeziornych, mis i otoczeń jezior, lasów, torfowisk, obszarów wydmowych, krawędzi morfologicznych itp. Zwykle są one częścią korytarzy i ciągów ekologicznych oraz miejscem migracji roślin i zwierząt, dla których drogi, a w szczególności autostrady i drogi ekspresowe, stanowią będą barierą nie do przebycia. Każdy z wymienionych fragmentów krajobrazu ma właściwości szczególnie narażone na oddziaływanie inwestycji – odmienne w fazie budowy i eksploatacji. Radykalnym sposobem ograniczenia strat w zasobach przyrodniczych jest korekta trasy, pozwalająca na ominięcie obiektów najbardziej wartościowych i wrażliwych. Jeśli z różnych względów (np. duża rozległość wartościowego elementu krajobrazu) ominięcie danego obiektu przyrodniczego nie jest możliwe, wówczas należy wybrać najmniej cenny jego fragment. Ważną zasadą prowadzenia przedsięwzięcia powinien być obowiązek minimalizacji strat w zasobach przyrodniczych w bezpośrednim sąsiedztwie trasy.

Końcowym etapem prac jest mapa waloryzacji środowiska przyrodniczego oraz synteza zagrożeń i sposobu ich ograniczeń w pasie i sąsiedztwie drogi. Zaleca się, aby synteza zawierała następujące elementy (tabl. 5.5).

Tabl. 5.5. Synteza kolizji ze środowiskiem

Odcinek trasy, kilometr	Nazwa obiektu	Kategoria obiektu	Wrażliwość	Rodzaj i ranga kolizji	Sposób i możliwości ograniczenia strat

Wszystkie wyróżnione na trasie „obiekty przyrodnicze” będą podlegać bezpośrednim i pośrednim oddziaływaniom drogi w trakcie jej budowy i eksploatacji. W miejscach, gdzie obiekty kategorii I, o najwyższym stopniu wrażliwości, są narażone na bezpośrednie oddziaływanie drogi, następuje kolizja najwyższej rangi (I). Należy starać się wyeliminować ją poprzez korektę trasy (nie zawsze jest to możliwe chociażby z uwagi na inne elementy środowiska).

Mniejszą rangę (II) uzyskują bezpośrednie kolizje trasy z obiektami o niższej kategorii i mniejszej wrażliwości. W tym przypadku należy dążyć do ograniczenia wpływu drogi na środowisko przyrodnicze poprzez odpowiednie dostosowanie do konkretnego obiektu rozwiązań redukujących oddziaływanie.

Najniższą rangę (III) otrzymują bezpośrednie kolizje trasy drogi z obiektami niższej wartości i wrażliwości. Na terenie tych obiektów lub w ich otoczeniu przedsięwzięcie może być realizowane pod warunkiem podjęcia wskazanych działań ograniczających dalszą degradację.

Jeśli prawdopodobieństwo wystąpienia i spodziewane skutki oddziaływania czynników zakłócających są bardzo duże, to wysoką rangę uzyskują również kolizje trasy z wartościowymi i wrażliwymi obiektami (kat. I i II), położonymi w strefie pośredniego oddziaływania drogi.

5.6. Poważne awarie

Poważne awarie nazywane również we wcześniejszych wersjach Prawa ochrony środowiska [8] nadzwyczajnymi zagrożeniami środowiska to zgodnie z art. 3, pkt 23 [8]), zdarzenie, w szczególności emisja, pożar lub eksplozja, powstała

w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem.



Konieczność analizy poważnych awarii wynika z art. 52, ust. 1, pkt 4 ustawy [8], która mówi, że w ROPS należy określać przewidywane oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów w razie wystąpienia poważnej awarii.

Wśród poważnych awarii powodujących zagrożenie życia lub zdrowia ludzi lub środowiska można rozróżnić te, które powstają wskutek [216]:

- a) wypadków i zdarzeń w czasie budowy i eksploatacji dróg, autostrad i innych obiektów drogowych, w których biorą udział pojazdy przewożące substancje niebezpieczne, a które mogą spowodować m.in.: skażenie powietrza, wód (w tym rejonów ujęć wody pitnej), gleb oraz pożary;
- b) awarii w miejscach postoju ww. pojazdów;
- c) pożaru z powodu nieostrożnego obchodzenia się użytkowników dróg (zbiorczych) z ogniem w lesie, pomimo tego, że drogi tworzą przegrody ułatwiające likwidację pożarów w lesie;
- d) niewłaściwego lub niedostatecznego zabezpieczenia robót drogowych, a także złego rozpoznania (np. geologii, stosunków wodnych), co może spowodować m.in.:
 - erozję i osuwiska,
 - obniżenie zwierciadła wody gruntowej,
 - doprowadzenie do opuszczenia terenu przez niektóre gatunki fauny oraz zniszczenie pewnych gatunków fauny i flory.

Część poważnych awarii (b, c, d) jest częściowo przewidywalna, co do miejsca wystąpienia i prawdopodobieństwo ich uniknięcia jest tym większe, im lepsze rozpoznanie i przyjęte środki zabezpieczenia. Najtrudniej jest przewidzieć reakcje fauny oraz flory.

Pierwsza grupa poważnych awarii (a) charakteryzuje się bardzo niskim prawdopodobieństwem wystąpienia w danym miejscu, lecz ich konsekwencje ekologiczne mogą być bardzo poważne. W przepisach dotyczących tej grupy poważnych awarii można wyróżnić wymagania środowiskowe i transportowe. Wymagania środowiskowe są określone przez ustawę [8], określającą m.in.: terminologię dotyczącą poważnych awarii i definicję substancji niebezpiecznych oraz obowiązki zarządzającego drogą (m.in. w zakresie sporządzania planu operacyjno-ratowniczego i działań ratowniczych).

Wymagania o charakterze transportowym precyzuje m.in. Umowa Europejska (ADR) nt. międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych, w której są wyszczególnione materiały niebezpieczne (gazowe, ciekłe i stałe), wymagające powiadomienia o ich transporcie. Pojazdy przewożące substancje niebezpieczne mają wyznaczone trasy przejazdu, a także okresy przejazdu – dla unikania najbardziej zaludnionych miejsc i okresów spiętrzenia ruchu. Poważna awaria wymaga oceny ryzyka jego powstania (na podstawie statystyki zdarzeń tego typu) i oceny konsekwencji oraz bazującej na tym analizy ekonomicznej.

Przeniesienie transportu niebezpiecznych ładunków z dróg przechodzących przez tereny zabudowy na drogi poza tymi obszarami o niższym wskaźniku wypadkowości (autostrady i drogi ekspresowe) jest korzystne z uwagi na poważne awarie. Należy to uwzględnić przy analizie porównawczej wariantów inwestycyjnych z wariantem zerowym. Szczególnie niebezpieczne z uwagi na skutki ekologiczne

i występowanie oblodzenia są obiekty mostowe, a z uwagi na użytkowników dróg tunele. Ryzyko poważnej awarii z powodu kolizji w tych miejscach można zmniejszyć, stosując m.in. lokalne ograniczenia prędkości i zakazy wyprzedzania, specjalnie szorstkie nawierzchnie, monitoring stanu nawierzchni i specjalne zimowe utrzymanie.



ROPS powinien identyfikować i określać skutki potencjalnych sytuacji awaryjnych. Nie analizuje się działań dotyczących wymagań odnośnie do samego transportu substancji niebezpiecznych, natomiast powinno się uwzględnić [216]:

- a) *wskazanie lokalizacji obszarów i punktów szczególnej wrażliwości ekologicznej, położonych w strefach oddziaływań drogowego obiektu inżynierskiego mogącego pogorszyć stan środowiska, głównie mostów nad rzekami oraz ocenę możliwości i sposobów ich zabezpieczeń lub pewnych korekt trasy. W miejscach tych ryzyko dojścia do poważnej awarii można zmniejszyć przez zapewnienie wysokiej szorstkości nawierzchni, dobre jej utrzymanie oraz środkami organizacji ruchu;*
- b) *ocenę możliwości i warunków przejazdu oraz zatrzymywania się na MOP pojazdów przewożących substancje niebezpieczne, ich składniki, mieszaniny lub preparaty, które ze względu na swoje właściwości chemiczne, fizyczne, biologiczne lub toksyczne mogą w przypadku nieprawidłowego obchodzenia się z nimi spowodować zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi lub środowiska;*
- c) *wnioski dla ratownictwa wypadkowego i ekologicznego dotyczące: powiadamiania i alarmowania o poważnej awarii z uwzględnieniem lokalizacji miejsc o szczególnej wrażliwości;*
- d) *wnioski dotyczące budowy zastawek umożliwiających zablokowanie odpływu ścieków zanieczyszczonych substancjami niebezpiecznymi (zwłaszcza przy mostach) i zbiorników zabezpieczających, uszczelnienia gruntów o dużej przepuszczalności, budowy stanowisk postojowych dla pojazdów przewożących substancje niebezpieczne na MOP.*

Do szczególnie wrażliwych ekologicznie, zagrożonych zasobów środowiska należy zaliczyć [216]:

- a) **wody powierzchniowe**; ujęcia powierzchniowe wody pitnej, ujęcia powierzchniowe wody przemysłowej, tereny rekreacji, tereny rezerwatów wodnych, wody stojące, zamknięte, bezprzepływowe, zlewnie ujęć, tereny gospodarki rybnej, rzeki przepływające przez obszary zurbanizowane, wody wykorzystywane gospodarczo-rolniczo, wody graniczne,
- b) **grunty i wody podziemne**, tereny: parków i rezerwatów, rekreacyjne, użytkowane rolniczo, leśne, grunty przepuszczalne nad zasobami wód podziemnych, strefy ochronne ujęć wody,
- c) **powietrze**, tereny; rekreacji i wypoczynku, parków i rezerwatów, obszary zurbanizowane, transgraniczny przesył zanieczyszczeń, obszary wpływu powietrza na wodę i przyrodę oraz płody rolne.

Do obszarów tych zalicza się również obszary bezpośredniego sąsiedztwa zabudowy mieszkaniowej oraz zabytków kultury. Ryzyko poważnych awarii w tych obszarach jedynie w pewnym stopniu zmniejszają ekrany akustyczne.

Przykład analizy oddziaływania przedsięwzięcia (obektu) w przypadku wystąpienia poważnej awarii podano w Załączniku Nr 6.

5.7. Klasyfikacja przedsięwzięć drogowych pod względem zakresu robót i ich wpływu na środowisko, dobra kultury i zabytki

Do sporządzania opracowań środowiskowych (w tym głównie AS, MI, ROPS) sklasyfikowano przedsięwzięcia drogowe pod względem zakresu robót i ich możliwego wpływu na otoczenie w tabl. 5.6 na podstawie [216].

Na podstawie [4, 8] do **przedsięwzięć drogowych** można zaliczyć budowę, a także odbudowę, rozbudowę oraz przebudowę obiektów drogowych. W przypadku obiektów liniowych, jakimi są drogi, nadbudowa w zasadzie nie występuje. Do przedsięwzięć drogowych nie należy zaliczać ułożenia dodatkowej warstwy nawierzchni, co niekiedy nazywane jest nadbudową.

Według [4] przez **remont** rozumie się wykonywanie w (na) istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji.

Raport przedsięwzięcia na środowisko zgodnie z art. 52, ust. 3 [8] powinien uwzględniać oddziaływanie przedsięwzięcia w okresach jego: realizacji, eksploatacji oraz likwidacji. Problem ochrony środowiska może występować w drogownictwie w odniesieniu do likwidowanych odcinków dróg (starodroża), obiektów inżynierskich w ciągu tych dróg lub likwidacji tymczasowej infrastruktury związanej z wykonywaniem obiektów drogowych np. wytwórni mas bitumicznych i betonu.

Zarówno podczas realizacji jak i likwidacji większości inwestycji drogowych oraz mostowych powstawać będą odpady o charakterze odpadów budowlanych należące zgodnie z rozporządzeniem [66] do następujących podgrup katalogowych grupy 17:

- a) 17 01 – odpady materiałów i elementów budowlanych, infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika),
- b) 17 03 – odpady asfaltów, smół i produktów smołowych,
- c) 17 04 – odpady i złomy metaliczne oraz stopy metali (np. znaki drogowe, bariery),
- d) 17 05 – gleba i ziemia (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych oraz urobek z pogłębienia).

Źródłem odpadów będzie zarówno rozbiórka istniejących elementów obiektów mostowych, jak i nowe ich wykonanie. Powstałe w wyniku prac rozbiórkowych odpady poddane zostaną w większości odzyskowi. Szczególnie dotyczy to nawierzchni asfaltobetonowej (frezowanie i poddanie recyklingowi), płyt żelbetonowych (wykorzystanie przy realizacji przez wykonawcę innych podobnych inwestycji), barier (recykling złomu stalowego). Nienadające się do wykorzystania odpady betonu oraz elementy betonowe mogą być poddawane recyklingowi w wyspecjalizowanym zakładzie. Pozostałe odpady z demontażu nienadające się do odzysku mogą być składowane na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne.

Tabl. 5.6. Klasyfikacja przedsięwzięć drogowych pod względem zakresu robót i ich możliwego wpływu na otoczenie [216]

Rodzaj inwestycji / robót	Opis inwestycji /robót	Cel wykonywania inwestycji /robót ¹⁾	Opis wpływu robót drogowych lub przedsięwzięcia na środowisko dotyczących w kolejności faz: budowy i eksploatacji ²⁾
WYKONANIE NOWEGO OBIEKTU - wykonanie nowych połączeń drogowych (odcinków dróg krajowych i innych) pomiędzy określonymi miejscami lub miejscowościami, obwodnic miejscowości, a także mostów, węzłów, skrzyżowań, MOP-ów.	Budowa obiektów liniowych	1,2,3,4,5,6,7	<p>W trakcie robót budowlanych mogą występować wszystkie spośród niekorzystnych oddziaływań w zależności od technologii i organizacji robót oraz od wrażliwości środowiska (otoczenia drogi/ulicy i innego obiektu drogowego).</p> <p>W trakcie eksploatacji każda nowa inwestycja liniowa niezależnie od klasy technicznej może powodować w większym lub mniejszym stopniu wszystkie spośród niekorzystnych oddziaływań w zależności od natężeń ruchu i wrażliwości środowiska (otoczenia drogi/ulicy).</p>
	Budowa obiektów punktowych (węzłów, skrzyżowań, MOP, parkingów i innych)	1,2,3,4,5,6,7	<p>W trakcie robót budowlanych obiektów punktowych mogą powstawać wszystkie spośród niekorzystnych oddziaływań jak w przypadku obiektów liniowych, lecz o mniejszym zasięgu i o mniejszej intensywności.</p> <p>W trakcie eksploatacji mogą występować podobne oddziaływania jak dla obiektów liniowych, lecz o mniejszym zasięgu i o mniejszej intensywności, a w przypadku MOP dodatkowo oddziaływania jak dla typowych budynków o charakterze usługowym itp.</p>
ROZBUDOWA LINIOWA – roboty, w wyniku, których następuje podwyższenie standardu i parametrów technicznych oraz eksploatacyjnych dróg, ulic.	Zmiana funkcji i klasy technicznej drogi przez rozbudowę z przekroju 1x2 do przekroju 4-pasowego 1x4, 2x2, lub 6-pasowego - 1x6, 2x3 (symetryczne poszerzenie, korekty łuków).	1,2,3,4,5,6,7	<p>W większości przypadków może dawać istotny wzrost przepustowości (nawet 3-krotny), a w rezultacie wzrost prędkości ruchu (do 20%) i natężeń ruchu.</p> <p>W trakcie robót budowlanych mogą występować wszystkie spośród niekorzystnych oddziaływań w zależności od sytuacji terenowej (otoczenia drogi/ulicy).</p> <p>W trakcie eksploatacji może nastąpić wzrost ruchu i prędkości, a w efekcie ograniczenie możliwości przekraczania drogi i zwiększenie „efektu bariery”, czyli rozdzielania wspólnot społecznych i ekosystemów.</p> <p>Skutki, jakie może spowodować zmiana funkcji lub klasy drogi są bardzo podobne pod względem oddziaływań do przypadku budowy nowych dróg i ulic.</p> <p>Rozbudowa ta może spowodować istotne zmiany w środowisku zwłaszcza w przypadku poszerzeń i zmian dla podwyższenia klasy drogi. Zwiększa się zakres niekorzystnych oddziaływań.</p>
	Rozbudowa przekroju 1x2 do 2x2, 2x3 przez dobudowę drugiej jezdni (po jednej stronie) – dotyczy dróg kl. techn. S, GP. Budowa torowiska tramwajowego po jednej stronie	1,2,3,4,5,6,7	<p>Rozbudowa dotyczy dróg o dużych natężeniach ruchu. Dobudowa drugiej jezdni wynikająca ze wzrostu natężeń ruchu może spowodować ich dalszy wzrost i zwiększenie prędkości pojazdów.</p> <p>Rozbudowa tego typu może dawać nawet 3-krotny wzrost przepustowości</p> <p>W trakcie robót budowlanych występują wszystkie niekorzystne, krótkotrwałe oddziaływania na środowisko.</p> <p>W trakcie eksploatacji mogą wystąpić głównie następujące niekorzystne wpływy:</p> <ul style="list-style-type: none"> – dodatkowe zajęcie terenu wzdłuż drogi i konieczność wywłaszczeń oraz wyburzeń (w terenach z zabudową), – zwiększenie zasięgu oddziaływań hałasu, drgań oraz zanieczyszczenia powietrza i gleb (zbliżenie do zabudowy po jednej stronie zmienia zasięg hałasu oraz emisji spalin), – ograniczenie dostępności i zwiększenie efektu rozcięcia jednostek – „efekt bariery”, – zmiana warunków gruntowo-wodnych (migracja wód płytkiego krążenia, stabilność skarp, ingerencja w ekosystemy wodne). <p>Dodatkowo rozbudowa powoduje zmiany w krajobrazie oraz może powodować zanieczyszczenie wody i naruszenie powierzchni ziemi.</p>

Rodzaj inwestycji / robót	Opis inwestycji / robót	Cel wykonywania inwestycji / robót 1)	Opis wpływu robót drogowych lub przedsięwzięcia na środowisko dotyczących w kolejności faz: budowy i eksploatacji 2)
	Rozbudowa jezdni przez dobudowę nowych pasów ruchu (min. 2+1) lub utwardzonych poboczy w przekroju szlakuowym	1,2,3,4,5,6,7	<p>W rozbudowie tej nie zachodzi konieczność lub może być niewielkie rozszerzenie przekroju (jeśli przewidziano odpowiednio szeroki pas terenu).</p> <p>Prace te są wykonywane wyłącznie na drogach klasy GP i G za miastem. Mogą one powodować wzrost przepustowości, a w rezultacie wzrost natężeń i prędkości ruchu (do 20%).</p> <p>W trakcie wykonywania robót budowlanych mogą wystąpić negatywne skutki, które dotyczą głównie: zwiększenia zajęcia terenu, zanieczyszczenia wód powierzchniowych, hałasu oraz pogorszenia bezpieczeństwa ruchu w trakcie prowadzenia prac.</p> <p>W trakcie eksploatacji może nastąpić wzrost prędkości i niewielki wzrost natężenia ruchu, co może spowodować:</p> <ul style="list-style-type: none"> zwiększenie poziomu hałasu, wzrost zanieczyszczeń powietrza, zmiany bezpieczeństwa ruchu. <p>Po wykonaniu utwardzonych poboczy problemem może się stać bezpieczeństwo ruchu pojazdów i pieszych.</p>
	Rozbudowa węzłów, (dobudowa jezdni zbierająco-rozprowadzających łącznic półbezpśrednich, pasów włączania/wyłączania) głównych skrzyżowań i ciągu skrzyżowań	1,2,3,4,5,6,7	<p>W trakcie robót budowlanych negatywne oddziaływania dotyczą głównie bezpieczeństwa ruchu, a realizacja przedsięwzięcia powoduje zwiększenie zajęcia terenu, wyburzenia, wywłaszczenia, zniszczenie zieleni.</p> <p>W trakcie eksploatacji. Skrzyżowania i ciągi skrzyżowań są elementami drogowymi, które charakteryzują się ruchem przerywanym, gdzie do podstawowych niekorzystnych oddziaływań przy zwiększeniu przepustowości i ruchu należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> – hałas i drgania, – zanieczyszczenie powietrza i gleb, – zajęcie terenu i wpływ na krajobraz (węzły), – wpływ na bezpieczeństwo ruchu. <p>Polepszenie warunków ruchu spowoduje obniżenie uciążliwych emisji hałasu i spalin (dotyczy szczególnie ciągów skoordynowanych skrzyżowań z sygnalizacją świetlną), umożliwi przejście do kanalizacji głównego ładunku zanieczyszczeń wód.</p>
PRZEBUDOWA PUNKTOWA, również rozbudowa – roboty, w wyniku których następuje podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych elementów dróg i ulic oraz obiektów i urządzeń drogowych, towarzyszących drogom. Zakłada się, że roboty te nie powodują zwiększenia natężenia ruchu i podwyższenia prędkości, a ich celem jest poprawa płynności i bezpieczeństwa ruchu.	Przebudowa – zmiana geometrii skrzyżowania, dobudowa pasów ruchu dla relacji skrajnych, budowa zatok autobusowych lub przystanków tramwajowych	2,3,4,6	<p>W trakcie robót budowlanych. Prace o niewielkim i krótkotrwałym wpływie na środowisko w zakresie hałasu i zanieczyszczeń powietrza są związane z frezowaniem nawierzchni na wlotach skrzyżowań.</p> <p>W trakcie eksploatacji. W niektórych sytuacjach przebudowa może spowodować niewielki dodatkowy wpływ na środowisko. Są to głównie sytuacje związane z przybliżeniem pasów ruchu relacji skrajnych do zabudowy (zwiększony hałas, zanieczyszczenie powietrza i drgania).</p> <p>W wielu przypadkach prace te mogą spowodować polepszenie się stanu środowiska ze względu na upłynnienie ruchu w rejonach skrzyżowań, na których dominuje często ruch z dużą liczbą zatrzymań i startów (powodujących zwiększenie poziomu hałasu, drgań i zanieczyszczenia powietrza).</p>
	Rozbudowa przez dobudowę pasa wolnego ruchu (wyprzedzenie) Rozbudowy te wykonywane są głównie poza miastem i dotyczą dróg klas S, GP, G	2,3,4,5	<p>W trakcie budowy nie występują istotne niekorzystne oddziaływania poza dodatkowym (niewielkim) zajęciem terenu.</p> <p>W trakcie eksploatacji niekorzystny wpływ rozbudowy może wystąpić jedynie w przypadku zbliżenia do zabudowy (która wcześniej była usytuowana blisko pasa drogowego).</p> <p>W tym przypadku zauważalne skutki mogą wystąpić przez przybliżenie do zabudowy w imisjach: hałasu i zanieczyszczeń powietrza (dodatkowy wpływ pochyleń i jazdy na niskich biegach zwłaszcza pojazdów ciężkich) oraz drgań.</p> <p>Budowa pasów ruchu powolnego wpływa korzystnie głównie na przepustowość odcinków dróg i poprawę bezpieczeństwa ruchu (przy prawidłowo zaprojektowanym pasie).</p> <p>Korzystny wpływ wiąże się z jazdą bez zakłóceń, czyli przy mniejszym hałasie i zanieczyszczeniach powietrza.</p>

Rodzaj inwestycji / robót	Opis inwestycji /robót	Cel wykonywania inwestycji /robót 1)	Opis wpływu robót drogowych lub przedsięwzięcia na środowisko dotyczących w kolejności faz: budowy i eksploatacji 2)
	Zmiana geometrii przekroju odcinka drogi zmierzająca do uspokojenia ruchu.	2,6,7	<p>W trakcie robót budowlanych nie występuje istotne zwiększenie niekorzystnych oddziaływań.</p> <p>Przebudowa tego rodzaju jest prowadzona w ramach istniejącego przekroju i nie powoduje dodatkowego zajęcia terenu.</p> <p>Może wystąpić krótkotrwały hałas.</p> <p>W trakcie eksploatacji niekorzystne oddziaływanie może wystąpić jedynie w odniesieniu do emisji spalin. Zwiększone zanieczyszczenia powietrza wobec niższej prędkości jest zrekompensowana zmniejszeniem natężeń ruchu.</p> <p>Wykonanie tego typu prac można rozpatrywać głównie w sensie pozytywnym ze względu na korzyści społeczne, poprawę bezpieczeństwa ruchu pojazdów i pieszych.</p>
	Przebudowa geometrii łuku poziomego lub pionowego. Budowa krótkich dojazdów do mostów. Budowa zatok parkingowych i autobusowych	2,6	<p>W trakcie robót budowlanych niekorzystne oddziaływania dotyczyć mogą jedynie (i to w niewielkim stopniu ze względu na skalę): wód, warunków geologicznych, (dodatkowego) zajęcia terenu.</p> <p>W ramach tych prac wystąpić może problem likwidacji fragmentu istniejącej drogi. Projekt zmian geometrii łuku poziomego powinien zatem zawierać opis sposobów likwidacji pozostałości po drodze po przeprowadzeniu korekty, oraz rekultywacji i zagospodarowania gruntów zajmowanych dotychczas przez drogę.</p> <p>W trakcie eksploatacji. Zmiany geometrii łuku można rozpatrywać głównie pod kątem korzyści ze względu na poprawę bezpieczeństwa ruchu pojazdów.</p> <p>W przypadku krótkich dojazdów do mostów problemem może być czystość wód odprowadzanych do przekraczanego cieku.</p> <p>Wpływ przeniesienia przystanku do zatoki ma znikomy wpływ na środowisko w obszarach zabudowanych.</p> <p>W obszarach gęsto zabudowanych, gdy lokalizowane są w pobliżu zabudowy mieszkalnej wpływ dotyczyć może zwiększonego poziomu hałasu, emisji spalin i drgań (w przypadku źle utrzymywanych nawierzchni na przystankach) w związku z zatrzymaniami i ruszaniem autobusów.</p>
	Przebudowa parkingów lub zespołów parkingów (przede wszystkim dla co najmniej 100 samochodów ciężarowych lub 300 samochodów osobowych [77]) i miejsc postojowych	1,4,5,6,7	<p>Roboty tego typu wystąpić mogą zarówno w terenach z zabudową i bez zabudowy.</p> <p>W trakcie robót budowlanych wpływ tego typu przebudowy na środowisko może być różny i zależy on głównie od zakresu przebudowy. Niekorzystny wpływ zależy od wielkości parkingu i obejmuje hałas i zanieczyszczenia powietrza oraz naruszenie powierzchni ziemi.</p> <p>W trakcie eksploatacji. Parkingi w zależności od wielkości mogą być źródłem niekorzystnych oddziaływań na środowisko, takich jak: zajęcie terenu, hałas, ingerencja wizualna.</p> <p>Przebudowę tego typu obiektów należy rezultacie rozpatrywać również w sensie pozytywnym, tzn. poprawy dostępności, efektów ekonomicznych i społecznych oraz poprawy warunków środowiskowych w innych miejscach (dotyczy zwłaszcza parkingów P+R).</p>
	Przebudowa obiektów mostowych i wiaduktów	2,3,4,6,7	<p>W trakcie wykonywania robót budowlanych główne niekorzystne oddziaływania to wpływ na wody, ujęcia wodne.</p> <p>W trakcie eksploatacji niekorzystne oddziaływania może powodować głównie złe odwodnienie zwłaszcza w trakcie zimowych akcji utrzymaniowych jak również na krajobraz.</p> <p>Wykonanie tego typu prac należy w końcowym rezultacie rozpatrywać również w sensie pozytywnym, tzn. poprawy brd oraz ewentualnie podniesienia przepustowości i poprawy warunków ruchu i poprawy estetyki. Pozytywnym aspektem jest także poprawa lub umożliwienie migracji zwierząt.</p>

Rodzaj inwestycji / robót	Opis inwestycji / robót	Cel wykonywania inwestycji / robót 1)	Opis wpływu robót drogowych lub przedsięwzięcia na środowisko dotyczących w kolejności faz: budowy i eksploatacji 2)
ROZBUDOWA OTOCZENIA - roboty polegające na ulepszeniu otoczenia dróg i ulic poprzez przeprowadzenie dodatkowych robót lub wprowadzenie dodatkowych elementów dróg i ulic. Roboty te nie powodują zwiększenia natężenia ruchu i podwyższenia prędkości, a ich celem jest poprawa stanu środowiska i bezpieczeństwa głównie ruchu pieszego	Budowa chodników (w obrębie korony drogi), ścieżek rowerowych (bezpośrednio na jezdni jak i wydzielonych)	2,6,7	Projekt powinien zawierać elementy związane z zabezpieczeniami i środkami poprawy bezpieczeństwa w przypadku przejść dla pieszych i chodników oraz przejazdów rowerowych w pobliżu szkół i przedszkoli oraz obiektów użyteczności publicznej. W trakcie robót budowlanych na ogół nie występuje zwiększenie niekorzystnych oddziaływań. W trakcie eksploatacji mogą wystąpić niewielkie oddziaływania niekorzystne w zakresie wpływu na zieleni izolacyjną, wody powierzchniowe (w przypadku utrzymania zimowego – stosowanie środków chemicznych). W końcowym rezultacie należy rozpatrywać wyłącznie w sensie pozytywnym: poprawy brd i korzyści społecznych.
	Budowa dróg zbiorczych (w pobliżu dróg i ulic wyższych klas techn.)	1,2,6	W trakcie robót budowlanych mogą wystąpić zanieczyszczenia wód oraz zwiększone emisje hałasu i spalin. Wykonywanie prac związane jest z dodatkowym zajęciem terenu. W trakcie eksploatacji niekorzystne oddziaływania związane są głównie z dodatkowym zajęciem terenu jak i bezpieczeństwem ruchu i pieszych. Dodatkowymi niekorzystnymi oddziaływaniami w przypadku jezdni zbiorczych mogą być: podniesienie poziomu hałasu (przy ruchu maszyn rolniczych, ciągników itp.), a także wpływ na zieleni. Wykonanie tego typu dróg należy w końcowym rezultacie rozpatrywać również w sensie poprawy brd i korzyści społecznych.
	Zabezpieczanie osuwisk i obrywów	5	W trakcie robót budowlanych przeważnie zajmowany jest dodatkowy teren (należy przewidzieć późniejszą rekultywację i sposoby jego ewentualnego zagospodarowania). Dodatkowo w trakcie prowadzenia robót mogą wystąpić zanieczyszczenia wód oraz zwiększone emisje hałasu i spalin oraz drgań związane z maszynami do prowadzenia tego typu prac. Stabilizacja skarp i osuwisk jest procesem długotrwałym. Po wykonaniu prac. Prace tego typu należy w końcowym rezultacie rozpatrywać przeważnie w sensie korzyści dla środowiska pod warunkiem prawidłowego utrzymania urządzeń zabezpieczających przed osuwaniem się terenu..
	Rozbudowa urządzeń odwodnienia dróg lub jego uzupełnienie	5,7	W trakcie budowy. Niekorzystne oddziaływania mogą wystąpić jedynie na tym etapie i są związane z niewielkim zajęciem terenu, a także zanieczyszczeniami wód powierzchniowych. Po wykonaniu prac. Rozbudowę tego typu należy w końcowym rezultacie rozpatrywać wyłącznie w sensie korzyści dla środowiska.
REMONT - roboty wykonywane wyłącznie na istniejących obiektach drogowych (liniowych, punktowych, otoczeniu dróg), polegające na odtworzeniu stanu pierwotnego a niestanowiących bieżącej konserwacji	Roboty zmierzające do odtworzenia stanu pierwotnego	1,2,4,5,6	W trakcie robót budowlanych mogą wystąpić oddziaływania różnych typów (w zależności od typu remontowanego obiektu i technologii prowadzenia prac remontowych) oraz niosące różne skutki dla środowiska. Zakres niekorzystnych wpływów dla tej kategorii prac związany jest ze zwiększeniem poziomu emisji, hałasu i spalin, wpływem na wody powierzchniowe i podziemne, zieleni przydrożną oraz dodatkowym zajęciem terenu w trakcie prowadzenia prac. Po wykonaniu prac efektem powinny być zmniejszone niekorzystne oddziaływania.

1) Cele wykonywania inwestycji lub robót:

- 1 – poprawa dostępności,
- 2 – poprawa brd (m.in. jednorodność, widoczność, segregacja ruchu),
- 3 – podniesienie przepustowości,
- 4 – poprawa warunków ruchu i PSR,
- 5 – ekonomiczne,
- 6 – społeczne,
- 7 – poprawa warunków środowiskowych w innym miejscu (miejscach).

2) Opis nie uwzględnia rozbiórki, która występuje rzadko w budownictwie drogowym.

6. PROCES INWESTYCYJNY W DROGOWNICTWIE

6.1. Stadia i skład dokumentacji projektowej

Zmiany w ustawie Prawo ochrony środowiska [8] w 2005 r. spowodowały konieczność zmian w podejściu do etapów przygotowania inwestycji w zakresie dróg krajowych – stadiów i składu dokumentacji projektowej. W dniu 8 listopada 2005 r. weszło w życie Zarządzenie Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad w sprawie stadiów i składu dokumentacji projektowej dla dróg i mostów [172]. Zarządzenie to wprowadziło istotne zmiany w rodzajach i składzie dokumentacji projektowej dla dróg krajowych.



Zarządzenie [172] oraz szczegółowy opis poszczególnych stadiów i składu dokumentacji dla dróg krajowych [218] znajdują się zarówno w wersji elektronicznej Podręcznika, jak również w Portalu ochrony środowiska GDDKiA.

W miejsce dotychczas obowiązujących stadiów projektowych dla budowy dróg i obiektów inżynierskich wprowadzono system składający się z następujących etapów [218]:

1. Dokumentacja Studialna (DS)
 - a) Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe drogi krajowej (**STES**) – etap I i etap II,
 - b) Studium Wykonalności Inwestycji (**SW**).
2. Dokumentacja do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację drogi krajowej (**DSU**).
3. Dokumentacja Programowa (**DP**):
 - a) Koncepcja Programowa drogi (**KP**),
 - b) Projekt Wstępny autostrady (**PWA**).
4. Dokumentacja do decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej (**DULD**).
5. Dokumentacja budowlana (**DB**):
 - a) Projekt Budowlany inwestycji drogowej i jej elementów (**PB**),
 - b) Projekt Wykonawczy inwestycji drogowej (**PW**),
 - c) Dokumentacja Projektowa (Przetargowa) (**DP**).

W przypadku przebudowy lub remontu, gdy realizacja zadania wykonywana jest na podstawie zgłoszenia na roboty budowlane, wprowadzono następujące elementy dokumentacji projektowej:

1. Dokumentacja budowlana
 - a) Projekt Budowlany (w koniecznym zakresie) obiektu (**PBs**),
 - b) Projekt Wykonawczy inwestycji drogowej (**PWs**) – zależnie od potrzeb.
2. Dokumentacja do decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych zgody na realizację drogi krajowej (**DSU**).
3. Dokumentacja Projektowa (Przetargowa) – (**DP**) zależnie od potrzeb.

Powyższy system wykonany został przy uwzględnieniu następujących założeń [218]:

- a) decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia będzie przesądzać o wyborze wariantów lokalizacyjnych, technicznych, ruchowych, urządzeń ochrony środowiska,
- b) decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia będzie wydawana na podstawie raportu o oddziaływaniu na środowisko, który będzie sporządzany w oparciu o szczegółowe dane

projektowe lub materiałów zawierających informacje, o których mowa w art. 49, ust. 3 [8],

- c) warianty przebiegu trasy, przedstawiane do wyboru właściwemu organowi w materiałach do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia będą spełniały kryteria warunków technicznych oraz ekonomicznych oraz będą realne z punktu widzenia tych kryteriów.

Przyjęte założenia oznaczają nadanie znacznej wagi opracowaniom środowiskowym, a w szczególności raportom o oddziaływaniu na środowisko (ROPS), gdyż to właśnie na podstawie tych opracowań właściwe organy podejmują decyzję o wyborze wariantów do realizacji oraz sposobie i rodzajach stosowanych zabezpieczeń.

Opracowaniom środowiskowym (AP, PE) praktycznie nie towarzyszy żaden nowy rodzaj dokumentacji projektowej (ewentualnie dokumentacja projektowa, jako materiał archiwalny). W wielu sytuacjach niezbędna jest jednakże dokumentacja projektowa (np. PB), aby możliwe było precyzyjne wykonanie AP lub PE. Wnioski końcowe AP lub PE związane z koniecznością dobudowy lub rozbudowy urządzeń ochrony środowiska mogą za sobą pociągać konieczność wykonania jednego z rodzajów dokumentacji projektowej.



Opracowania środowiskowe muszą być wykonywane na podstawie odpowiednio dokładnych i precyzyjnych materiałów projektowych oraz materiałów archiwalnych w zależności od rodzaju opracowania (AS, MI, ROPS, AP, PE). Niektóre z tych opracowań (głównie AP i PE) powinny być również wykonane na podstawie rzeczywistych pomiarów i obserwacji, a nie tylko na podstawie teoretycznych prognoz.

6.2. Pojęcie postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć

Pod pojęciem postępowania oceny oddziaływania na środowisko rozumie się procedurę prowadzoną przez właściwy organ, zmierzającą do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji (DSU). Integralną częścią procedury w sprawie oceny oddziaływania na środowisko jest również postępowanie z udziałem społeczeństwa, które jest pojęciem znacznie szerszym – obejmującym szereg działań i czynności. Pełny opis udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji, powstawanie sytuacji konfliktowych i konsultacje społeczne podano w Załączniku nr 1.

Realizacja planowanego przedsięwzięcia mogącego znacząco oddziaływać na środowisko jest możliwa jedynie pod warunkiem uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (art. 46 ustawy – Prawo ochrony środowiska [8]). Dla różnych przedsięwzięć mogą być jednak różne wymagania dotyczące zawartości opracowań stanowiących podstawę wydania decyzji DSU (zależnie od kwalifikacji przedsięwzięcia opisanej w poniższym rozdziale).

6.3. Podział przedsięwzięć drogowych zgodnie z obowiązującymi przepisami

Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [8] jako „przedsięwzięcie” rozumie się zamierzenie budowlane lub inną ingerencję w środowisko polegającą na przekształceniu lub zmianie sposobu wykorzystania terenu. Niezależnie od wprowadzonej klasyfikacji przedsięwzięć pod kątem ich wpływu na środowisko, dobra kultury i zabytki (rozd. 5.7), formalnie obowiązuje podział przedsięwzięć zgodny z obowiązującymi przepisami [8, 77, 152].



Na podstawie art. 51 ustawy Prawo ochrony środowiska [8] przedsięwzięcia dzieli się na następujące grupy:

- planowane przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla których sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko jest obligatoryjne (na podstawie art. 51 ust. 1 pkt. 1 [8]) – zwane dalej jako „Grupa I”,
- planowane przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, dla których obowiązek sporządzenia raportu jest ustalony w drodze postanowienia przez organ właściwy do wydania decyzji DSU (na podstawie art. 51 ust. 1 pkt. 2 [8]) – zwane dalej jako „Grupa II”,
- planowane przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000, dla których obowiązek sporządzenia raportu jest ustalony w drodze postanowienia przez organ właściwy do wydania decyzji DSU (na podstawie art. 51 ust. 1 pkt. 3 [8]) – zwane dalej, jako „Grupa III”,
- pozostałe przedsięwzięcia, dla których nie jest wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko – ze względu na ich charakter nie są opisywane w Podręczniku.

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów [152] do **Grupy I** przedsięwzięć zaliczono wszystkie autostrady i drogi ekspresowe oraz inne drogi krajowe o długości nie mniejszej niż 10 km i o nie mniej niż 4 pasach ruchu (§2 ust. 1 pkt. 29 i 30 [152]).



- (§2 ust. 1 pkt. 29 [152]) autostrady i drogi ekspresowe, z wyłączeniem ich remontu i przedsięwzięć polegających na budowie, przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce: zjazdu z drogi publicznej, przejazdu drogowego, pasa postojowego, pasa dzielącego, pobocza, chodnika, ścieżki rowerowej, konstrukcji oporowej, przepustu, kładki oraz obiektów i urządzeń wyposażenia technicznego dróg;
- (§2 ust. 1 pkt. 29 [152]) pozostałe drogi publiczne o nie mniej niż czterech pasach ruchu, na odcinku nie mniejszym niż 10 km, niewymienione w pkt 29, z wyłączeniem ich remontu i przedsięwzięć polegających na budowie, przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce: zjazdu z drogi publicznej, przejazdu drogowego, pasa postojowego, pasa dzielącego, pobocza, chodnika, ścieżki rowerowej, konstrukcji oporowej, przepustu, kładki oraz obiektów i urządzeń wyposażenia technicznego dróg;

Do **Grupy II** zaliczono wszystkie pozostałe drogi krajowe (§3 ust. 1, pkt. 56 [152]).



- (§3 ust. 1, pkt. 56 [152]) drogi publiczne o nawierzchni utwardzonej, niewymienione w § 2 ust. 1 pkt 29 i 30, z wyłączeniem ich remontu i przedsięwzięć polegających na budowie, przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce: zjazdu z drogi publicznej, przejazdu drogowego, pasa postojowego, pasa dzielącego, pobocza, chodnika, ścieżki rowerowej, konstrukcji oporowej, przepustu, kładki oraz obiektów i urządzeń wyposażenia technicznego dróg;

Drogi krajowe, które nie należą do Grupy I przedsięwzięć, ale które mogą znacząco oddziaływać na obszary Natura 2000 zaliczone są natomiast do Grupy III (art. 51, ust. 1 pkt. 3 [8]).

W przypadku dróg krajowych zaliczonych do Grupy I, decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaje się dla całego przedsięwzięcia realizowanego w granicach województwa (art. 46, ust. 1a [8]). W przypadku przedsięwzięć zaliczanych do Grupy II, wykraczających poza obszar jednej gminy decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaje wójt, burmistrz lub prezydent miasta, na którego obszarze właściwości znajduje się największa część terenu, na którym ma być realizowane to przedsięwzięcie, w porozumieniu z zainteresowanymi wójtami, burmistrzami lub prezydentami miast (art. 46a, ust. 8 [8]).

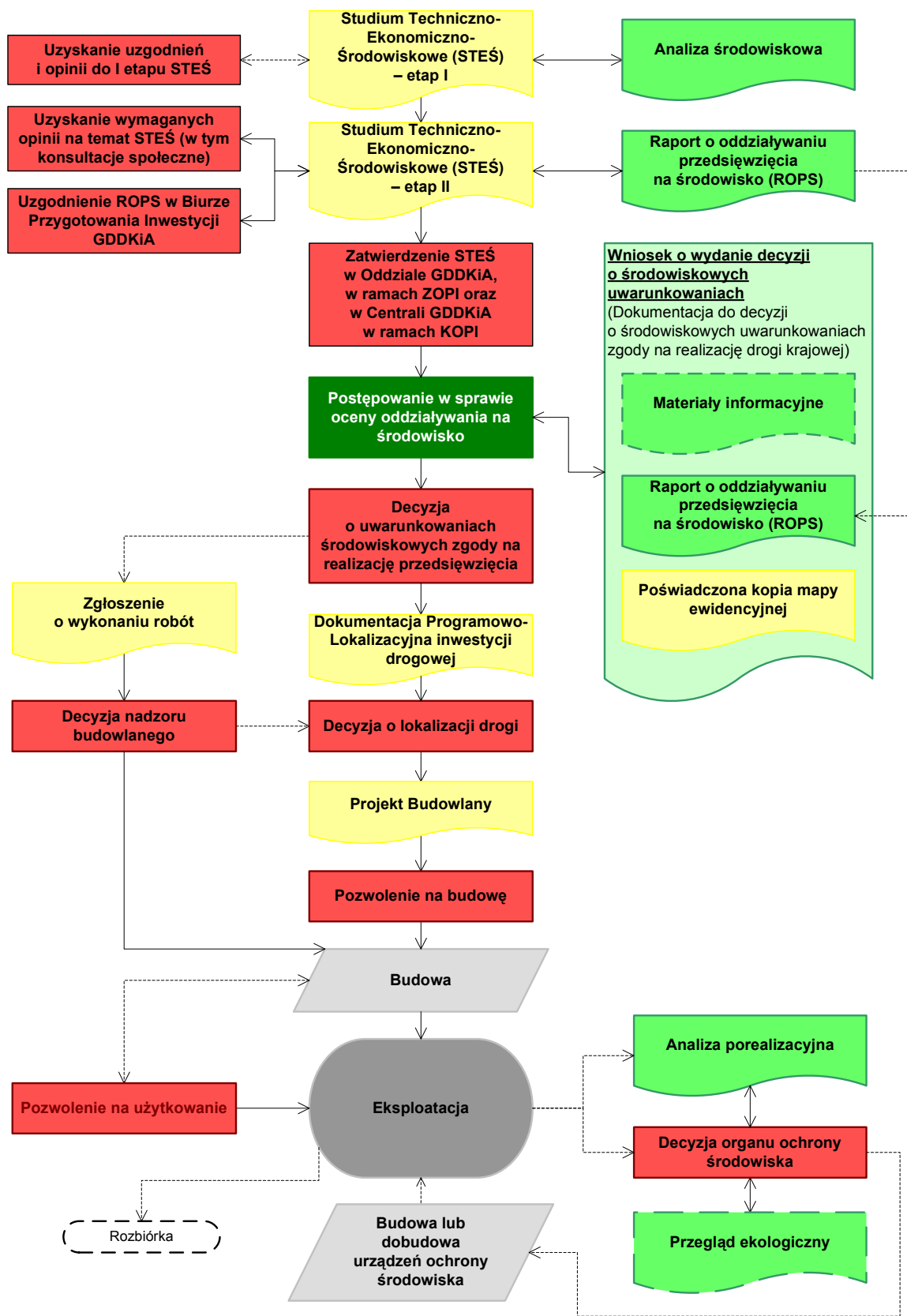
Przedsięwzięcia powiązane technologicznie kwalifikuje się, jako jedno przedsięwzięcie, nawet, jeżeli są one realizowane przez różne podmioty (art. 46, ust. 2a [8]).

6.4. Przegląd procesu inwestycyjnego wraz z występującymi opracowaniami środowiskowymi

Na rys. 6.1 przedstawiono ogólny schemat procesu inwestycyjnego dla dróg krajowych z występowaniem w tej procedurze opracowań środowiskowych. Schemat ten uwzględnia wszystkie możliwe stadia dokumentacji projektowej oraz wszystkie rodzaje opracowań środowiskowych. Zakres stosowania tego schematu jest uzależniony od konkretnego przypadku i związany jest przede wszystkim ze zmniejszaniem liczby możliwych do wystąpienia elementów procedury lokalizacyjnej. W kolejnych punktach zostały opisane podstawowe elementy procesu inwestycyjnego dla dróg krajowych. Opis zawiera przede wszystkim elementy związane z początkowymi pracami zmierzającymi do wydania decyzji DSU ze względu na brak szerszych materiałów w tym zakresie. Pozostała część procesu inwestycyjnego została zawarta w części elektronicznej Podręcznika (opis poniżej).



Rozwijalny schemat procesu inwestycyjnego zawierający wszystkie jego etapy wraz z dodatkowymi informacjami, przepisami oraz przykładami znajduje się zarówno w wersji elektronicznej Podręcznika, jak również w Portalu ochrony środowiska GDDKiA.



Linią przerywaną oznaczono te elementy, które nie muszą wystąpić

Rys. 6.1 Ogólny schemat procesu inwestycyjnego dla dróg krajowych wraz z opracowaniami środowiskowymi

6.4.1. Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe (STES)

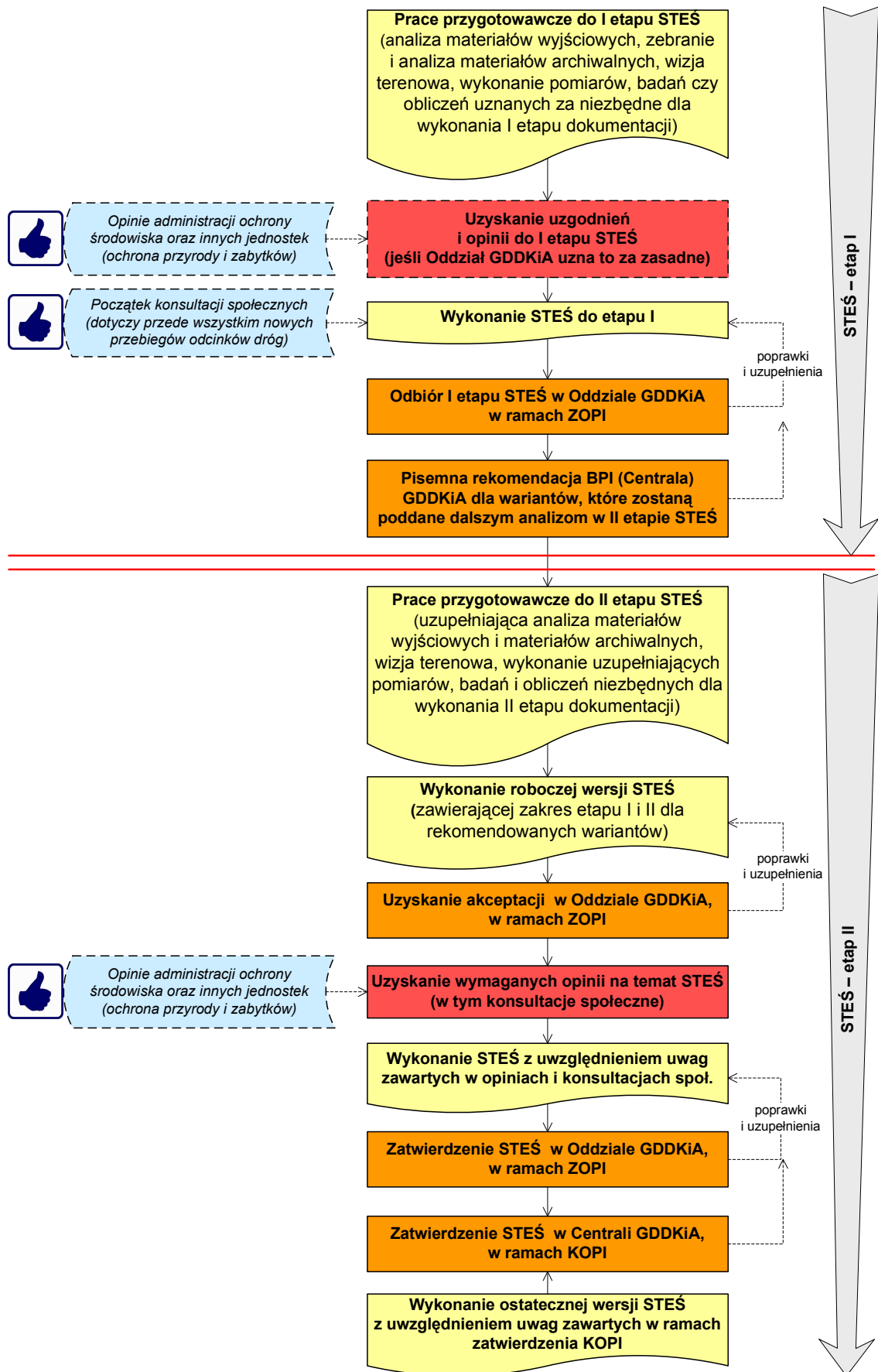
Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowe (STES) stanowi pierwszy i podstawowy element Dokumentacji Studialnej (DS) [218]. Dokumentacja ta jest wykonywana głównie dla potrzeb GDDKiA w sytuacjach związanych przede wszystkim z budową nowych odcinków dróg lub przebudową istniejących dróg do wyższych parametrów technicznych. W przypadku pozostałych (mniejszych) zamierzeń inwestycyjnych STES nie jest wykonywane.



STES jest jednym z najważniejszych elementów procesu inwestycyjnego w drogach krajowych – od jego przebiegu i wyników zależy nie tylko możliwość dalszej realizacji przedsięwzięcia, ale również konieczność zastosowania konkretnych rozwiązań chroniących środowisko. W ramach tego etapu wykonywane jest podstawowe opracowanie, jakim jest raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko. Na jego podstawie wydawana jest decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia w ramach, której zawarte jest wskazanie konkretnego wariantu oraz szczegółowe zalecenia do stosowania urządzeń ochrony środowiska. Z tych względów etap STES musi być szczególnie dobrze przygotowany i poprowadzony zwłaszcza w zakresie wariantowania lokalizacyjnego inwestycji.

STES składa się z części studium techniczno-ekonomicznego, z elementami koncepcji programowej oraz części środowiskowej. Dokumentacja ta jest wykonywana w dwóch etapach, których podstawowym celem w przypadku nowych odcinków dróg jest początkowo wyznaczenie obszarów analizy (poszukiwanie potencjalnych korytarzy przebiegu tras), a następnie wybór najbardziej realnych do realizacji wariantów tras.

Wykonanie pełnego studium jest procesem złożonym w ramach, którego występuje szereg etapów związanych z pozyskiwaniem materiałów i informacji oraz opiniowaniem i uzgodnieniami. Etapy wykonywania STES przedstawiono na rys. 6.2.



Linia przerywaną oznaczono te elementy, które nie muszą wystąpić

Rys. 6.2 Etapy wykonywania Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowego dla dróg krajowych

Pierwszy etap STEŚ

Etap ten powinien zawierać kilka wariantów przebiegu trasy (korytarzy przebiegu) wraz z opisem oraz ich analizą środowiskową. Dokumentacja ta wykonywana jest przeważnie w skali 1:25 000. Celem tego etapu jest [218]:

- a) Wstępna analiza potencjalnych wariantów przebiegu drogi objętej zadaniem inwestycyjnym i jej powiązań z siecią dróg publicznych, ze szczególnym uwzględnieniem przestrzennych relacji z obszarami objętymi ochroną na podstawie przepisów o ochronie przyrody oraz o ochronie zabytków.
- b) Określenie korytarzy terenowych dla przebiegu wariantów trasy.
- c) Wybór wariantów najmniej kolidujących z obszarami i obiektami, objętymi ochroną na podstawie przepisów o ochronie przyrody oraz o ochronie zabytków. Warianty te podlegają dalszemu opracowaniu w drugim etapie dokumentacji.

W skład dokumentacji pierwszego etapu STEŚ wchodzi [218]:

- a) **Część ogólna** – o charakterze opisowo-rysunkowym. W części ogólnej prezentowane są potencjalne warianty przebiegu projektowanej drogi na tle obszarów objętych ochroną (w tym obszarów Natura 2000), na podstawie przepisów o ochronie przyrody oraz o ochronie zabytków. Warianty te przedstawiane są w odniesieniu do jednostek podziału administracyjnego kraju (w granicach poszczególnych województw, powiatów i gmin).
- b) **Analiza środowiskowa** – dokładny opis tego opracowania środowiskowego podano w rozdz. 7.9.1.
- c) **Uzgodnienia i opinie** – niezbędne i wskazane przez GDDKiA.
- d) **Podsumowanie i wnioski** – w formie krótkiego opisu (najlepiej w języku nietechnicznym), a także tabelarycznego zestawienia danych charakteryzujących analizowane warianty. We wnioskach powinny być wskazane (wraz uzasadnieniem ich wyboru) warianty do opracowania szczegółowego w drugim etapie STEŚ. Przy wyborze wariantów GDDKiA zaleca, jako najważniejsze kryterium wyboru przyjęcie najmniejszej kolizyjności z obszarami objętymi ochroną na podstawie przepisów o ochronie przyrody oraz o ochronie zabytków a także zabudowy mieszkalnej.



Zaleca się, aby równorzędnym kryterium wyboru wariantów była najmniejsza kolizyjność z zabudową (głównie mieszkaniową) oraz miejscami potencjalnych konfliktów społecznych.

W pierwszym etapie STEŚ większość elementów planowanego przedsięwzięcia powinna mieć charakter ogólny (dotyczy projektowania korytarzy terenowych dla przebiegu poszczególnych wariantów trasy).

Szczegółowy zakres opisanych powyżej elementów STEŚ podano w [218].

Drugi etap STEŚ

Etap ten związany jest z uszczegółowieniem rekomendowanych w pierwszym etapie przez BPI GDDKiA wariantów trasy (w tym „wariantu zerowego”, czyli bezinwestycyjnego) pod względem środowiskowym wraz z elementami geologii. Na tym etapie jest wykonywany raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko o szczególności wymaganej w ustawie Prawo ochrony środowiska [1]. Celem tego etapu jest [218]:

- a) wstępne określenie zakresu rzeczowego i finansowego przedsięwzięcia oraz ustalenie jego efektywności ekonomicznej,

- b) uściślenie przebiegu tras poszczególnych wariantów (na podstawie analizy wariantów i uzyskanych opinii) oraz ostateczne ustalenie typów oraz podstawowych parametrów technicznych obiektów budowlanych,
- c) dostarczenie informacji do podjęcia wstępnej decyzji inwestorskiej w sprawie celowości, zakresu i horyzontu czasowego realizacji zadania inwestycyjnego,
- d) wykonanie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko,
- e) uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

Elementem STEŚ w drugim etapie może być Studium Wykonalności (SW), które służy podjęciu decyzji inwestorskiej przed opracowaniem dokumentacji do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

W skład dokumentacji drugiego etapu STEŚ wchodzi [218]:

- a) **Część ogólna** – jako uzupełnienie pierwszego etapu STEŚ.
- b) **Analizy ruchu w stanie istniejącym i prognozy ruchu drogowego** – wg zaleceń GDDKiA jako nowy rozdział.



W przypadku wykonywania analiz przebiegu wariantów kilku tras, gdzie każda z nich może kształtować w odmienny sposób ruch w istniejącej sieci drogowej, zaleca się ten element dokumentacji przenieść do pierwszego etapu STEŚ.

- c) **Część techniczna** – nowy element w drugim etapie STEŚ.
- d) **Część środowiskowa** – raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (dokładny opis tego zawarto w rozdz. 7.9.2)
- e) **Część ekonomiczna** – nowy element w drugim etapie STEŚ.
- f) **Organizacja i bezpieczeństwo ruchu drogowego** – nowy element w drugim etapie STEŚ.
- g) **Uzgodnienia i opinie** – jako uzupełnienie pierwszego etapu STEŚ lub nowy, jako nowy element.
- h) **Materiały promocyjne** – nowy element w drugim etapie STEŚ.
- i) **Konsultacje społeczne** – nowy element w drugim etapie STEŚ.



W przypadku wykonywania analiz przebiegu wariantów tras kolizyjnych lub przebiegających blisko zabudowy pierwsze elementy konsultacji społecznych zaleca się wykonywać na pierwszym etapie STEŚ (rozpoznanie miejsc potencjalnie konfliktowych itp.) zgodnie z zaleceniami zawartymi w Załączniku nr 1.

- j) **Podsumowanie i wnioski** – element, który powinien odnosić się do całego studium i nie powinien być tylko rozszerzeniem analogicznego elementu opracowanego w pierwszym etapie STEŚ. Podobnie jak w pierwszym etapie, STEŚ podsumowanie i wnioski powinny być napisane w języku niespecjalistycznym. Zgodnie z zaleceniami GDDKiA we wnioskach powinny być zaproponowane, co najmniej 3 warianty (w tym wariant zerowy), które zostaną zgłoszone we wniosku o decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, wraz ze wskazaniem wariantu optymalnego i uzasadnieniem jego wyboru

Powyższy zakres ma charakter ogólny i każdorazowo wymaga dostosowania do specyfiki konkretnej inwestycji. Większość elementów drugiego etapu STEŚ

powinna być wykonana szczegółowo poza: wyposażeniem technicznym, geometrią drogi (należy podać szacunkowe długości obiektów inżynierskich), materiałami i technologiami wykonania.

6.4.2. Postępowanie w sprawie określenia zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

W przypadku przedsięwzięć zaliczonych do Grupy I, w każdej sytuacji wymagane jest sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko w zakresie określonym wg art. 52 ustawy – Prawo ochrony środowiska [8]. Możliwe jest jednak zwrócenie się do organu właściwego do wydania decyzji DSU (w tym przypadku – do wojewody) w trybie art. 49 ust. 1 ustawy [8] o określenie szczegółowego zakresu raportu, natomiast w przypadku przedsięwzięć, które mogą powodować znaczące oddziaływania transgraniczne zapytanie o szczegółowość raportu jest obligatoryjne (art. 49, ust. 1a [8]).



Zgodnie z zapisem §3 ust. 2 rozporządzenia [152] sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko mogą wymagać przedsięwzięcia realizowane na terenie obiektu zaliczonego do Grupy I i II, jeśli powodują wzrost emisji o nie mniej niż 20%. Z powyższego zapisu można, zatem wnosić, że jeśli dane przedsięwzięcie nie powoduje wzrostu emisji o więcej niż 20%, powinno zostać zwolnione z obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. Ze względu na fakt, iż taka właśnie sytuacja będzie zachodzić przy większości przebudów na drogach krajowych (na odcinkach krótszych niż 10 km), wskazane jest każdorazowe występowanie o zwolnienie z obowiązku wykonania raportu o oddziaływaniu na środowisko po wcześniejszym wykonaniu rozpoznania (screening – p. 7.2) – zwłaszcza w przypadku finansowania zadania ze środków UE.

W przypadku przedsięwzięć zaliczonych do Grupy II konieczne jest wystąpienie do organu właściwego do wydania decyzji DSU (w tym przypadku – do wójta, burmistrza lub prezydenta miasta) z wnioskiem o określenie obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko oraz, w przypadku określenia takiego obowiązku – o określenie również zakresu wymaganego raportu.

W przypadku przedsięwzięć zaliczonych do Grupy III, zakres raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, zgodnie z zapisem art. 51, ust. 2a ustawy [8], powinien być ograniczony do określenia oddziaływania przedsięwzięcia w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000.

Do wniosku o określenie obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko lub o określenie zakresu raportu załącza się tzw. materiały informacyjne, których zakres szczegółowo podano w ramowych zawartościach poszczególnych opracowań środowiskowych. Organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach stwierdza obowiązek sporządzenia raportu i określa jego zakres po zasięgnięciu opinii:

- a) ministra właściwego do spraw środowiska oraz państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego w przypadku dróg krajowych zaliczonych do Grupy I,
- b) starosty oraz państwowego powiatowego inspektora sanitarnego w odniesieniu do przedsięwzięć zaliczonych do Grupy II,
- c) wojewody, a na obszarach morskich dyrektora urzędu morskiego, w przypadku przedsięwzięć, które mogą znacząco oddziaływać na obszar

Natura 2000 i nie są bezpośrednio związane z ochroną tego obszaru lub nie wynikają z tej ochrony.

Obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko stwierdzony jest obligatoryjnie dla przedsięwzięć zaliczonych do Grupy II (z mocy art. 51, ust. 7 [8]), jeżeli możliwość realizacji przedsięwzięcia uzależniona jest od ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania.

Opisane powyżej opinie powinny być wydane w ciągu 14 dni od dnia otrzymania wniosku (art. 51, ust. 4c [8]), a postanowienie o obowiązku sporządzenia ROPS powinno być wydane w ciągu 30 dni od dnia wszczęcia postępowania w sprawie wydania decyzji DSU (art. 51, ust. 4d [8]).

Na postanowienie postanowienia organu w sprawie obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko i/lub w sprawie określenia zakresu raportu przysługuje zażalenie.



Dokładny schemat postępowania w procesie inwestycyjnym podano w schemacie rozwijalnym dotyczącym tej procedury (z uwzględnieniem zagadnień związanych z oddziaływaniami transgranicznymi).



Aktualny wykaz organów uzgadniających oraz wydających decyzje i opinie o środowiskowych uwarunkowaniach wraz z odpowiednimi wzorami pism w tym zakresie podano w części elektronicznej podręcznika.

6.4.3. Materiały niezbędne do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach

Do wniosku o wydanie decyzji DSU w przypadku dróg krajowych dołącza się zgodnie z ustawą [8] poświadczoną przez właściwy organ kopię mapy ewidencyjnej (dla wariantu preferowanego) obejmującej przewidywany teren, na którym będzie realizowane przedsięwzięcie, wraz z terenem działek sąsiednich (art. 46a, ust. 4, pkt 1 [8]). W przypadku, gdy wymagane jest sporządzenie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (dla wszystkich przedsięwzięć zaliczonych do Grupy I, jak również tych zaliczonych do Grupy II i III, dla których organ ustanowił obowiązek sporządzenia raportu), raport ten jest załączany do wniosku o wydanie decyzji DSU.

W przypadku przedsięwzięć zaliczonych do Grupy II lub III, dla których organ nie ustanowił obowiązku sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, decyzja DSU wydawane jest na podstawie materiałów zawierających informacje, o których mowa w art. 49 ust 3 [8].

6.4.4. Postępowanie w sprawie wydania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych

Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wymaga przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, które dla tego samego przedsięwzięcia przeprowadza się jednokrotnie.



Zgodnie z art. 46, ust. 3 ustawy [8] postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla tego samego przedsięwzięcia przeprowadza się jednokrotnie.



Jednocześnie, zgodnie z zapisami art. 46 ust. 4b ustawy [8] decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach jest ważna przez cztery lata, ewentualnie jej ważność może być przedłużona o kolejne dwa lata w trybie art. 46 ust. 4c [8]. Zatem, postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na

Środowisko dla tego samego przedsięwzięcia przeprowadza się jednokrotnie tylko w tych przypadkach, gdy wszystkie decyzje administracyjne (decyzja o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej i pozwolenie na budowę), dla których przed złożeniem wniosku wymagane jest posiadanie decyzji DSU, są wydane w ciągu okresu ważności decyzji DSU. W pozostałych przypadkach, postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, zmierzające do wydania kolejnej decyzji DSU musi być powtórzone.

W postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania, prowadzonego zgodnie z zapisem art. 48 ustawy [8] organ właściwy do wydania decyzji DSU, analizuje oraz ocenia (zgodnie z art. 47 ustawy [8]):

1. bezpośredni i pośredni wpływ danego przedsięwzięcia na:
 - a) środowisko oraz zdrowie i warunki życia ludzi,
 - b) dobra materialne,
 - c) zabytki,
 - d) wzajemne oddziaływanie między czynnikami, o których mowa w lit. a)- c),
 - e) dostępność do złóż kopalin,
2. możliwości oraz sposoby zapobiegania i ograniczania negatywnego oddziaływania na środowisko,
3. wymagany zakres monitoringu.

Postępowanie w przedmiocie wydania decyzji DSU wszczyna się na wniosek podmiotu podejmującego realizację przedsięwzięcia. Do wniosku załącza się materiały opisane w p. 6.4.3.

Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko przeprowadza organ właściwy do wydania decyzji DSU. W przypadku dróg krajowych zaliczonych do Grupy I, a także przedsięwzięć na terenach zamkniętych lub kolidujących z nimi, jest wojewoda, który wydaje decyzję DSU (art. 46a, ust. 7, pkt 1, lit. a [8]) po uzgodnieniu z ministrem właściwym do spraw środowiska oraz państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym (art. 48, ust. 2, pkt 2 [8]).

W przypadku dróg zaliczanych do II lub III Grupy decyzję DSU wydaje wójt, burmistrz lub prezydent miasta (art. 46a, ust. 7, pkt 4 [8]), po uzgodnieniu ze starostą oraz państwowym powiatowym inspektorem sanitarnym (art. 48, ust. 2, pkt 1 [8]). W przypadku przedsięwzięć, które mogą znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000 i nie są bezpośrednio związane z ochroną tego obszaru lub nie wynikają z tej ochrony dodatkowo decyzje DSU uzgadnia z wojewodą, a na obszarach morskich – z dyrektorem urzędu morskiego (art. 48, ust. 2, pkt 5 [8]).



O uzgodnienie decyzji DSU występuje organ wydający tę decyzję, a nie wnioskodawca, przedkładając materiały w formie wydruków.

Organ występujący o uzgodnienie przedkłada:

1. wniosek o wydanie decyzji,
2. raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko albo materiały informacyjne, jeżeli sporządzenie raportu nie jest wymagane.

Uzgodnienia dokonuje się w terminie 60 dni od dnia otrzymania powyższych dokumentów (art. 48, ust. 4 [8]).

Jeżeli z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko wynika zasadność realizacji przedsięwzięcia w wariantcie innym niż proponowany, organ

administracji, za zgodą wnioskodawcy, wskazuje w decyzji DSU wariant dopuszczony do realizacji lub, w razie braku zgody wnioskodawcy, odmawia, w drodze decyzji, określenia środowiskowych uwarunkowań zgody na realizację przedsięwzięcia (art. 55 [8]).



Jeżeli z postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko wynika zasadność realizacji przedsięwzięcia w wariantcie innym niż proponowany, to zgodnie z art. 55 [8] organ wydający decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach ma prawo wydać ją dla wariantu innego niż wnioskowany, ale powinien wybierać w pierwszej kolejności spośród wariantów analizowanych w przekazanych materiałach (ROPS), bez wskazywania konieczności rozpatrywania dodatkowych wariantów.



Wszystkie warianty inwestycyjne rozpatrywane w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko muszą być możliwe do zrealizowania w aspekcie technicznym i finansowym.

W decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach właściwy organ określa (art. 56, ust. 2 [8]):

- a) rodzaj i miejsce realizacji przedsięwzięcia,
- b) warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich,
- c) wymagania dotyczące ochrony środowiska konieczne do uwzględnienia w projekcie budowlanym,
- d) wymogi w zakresie przeciwdziałania skutkom awarii przemysłowych, w odniesieniu do przedsięwzięć zaliczanych dla zakładów stwarzających zagrożenie wystąpienia poważnych awarii,
- e) wymogi w zakresie ograniczania transgranicznego oddziaływania na środowisko w odniesieniu do przedsięwzięć, dla których przeprowadzono postępowanie dotyczące transgranicznego oddziaływania na środowisko,
- f) w przypadku, o którym mowa w art. 135, ust. 1 [8] – stwierdzenie konieczności utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania.



Zgodnie z art. 135 ust. 5 ustawy [8] obszar ograniczonego użytkowania dla dróg krajowych tworzony jest na podstawie analizy porealizacyjnej, której obowiązek wykonania określa pozwolenie na budowę; analiza ta musi być wykonana po upływie 1 roku, a jej wyniki przedstawione w terminie nie dłuższym od 18 miesięcy od momentu oddania drogi do użytkowania.



W ROPS musi zostać zasygnalizowana możliwość wystąpienia konieczności utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania, natomiast precyzyjne określenie jego granic oraz stwierdzenie konieczności jego utworzenia powinno nastąpić dopiero w przypadku wykonania analizy porealizacyjnej.

Właściwy organ wydaje decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, uwzględniając (art. 56, ust. 1b [8]):

- a) uzgodnienia organów, o których mowa w art. 48, ust. 2 [8];

- b) ustalenia zawarte w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko albo informacje zawierające dane, o których mowa w art. 49 ust. 3 [8], jeżeli sporządzenie raportu nie jest wymagane;
- c) wyniki przeprowadzonego postępowania z udziałem społeczeństwa, o którym mowa w art. 53 [8].

Decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach można na wnioskodawcę nałożyć obowiązki (art. 56, ust. 4 [8]):

- a) dotyczące zapobiegania, ograniczania oraz monitorowania oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, a także wykonania kompensacji przyrodniczej,
- b) przedstawienia analizy porealizacyjnej, określając zakres oraz termin jej przedstawienia, w przypadku przedsięwzięć, dla których sporządza się raport o oddziaływaniu na środowisko.

6.4.5. Postępowanie z udziałem społeczeństwa

Zgodnie z zaleceniem art. 53 ustawy [8] organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zapewnia możliwość udziału społeczeństwa w postępowaniu, w ramach, którego sporządzany jest raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Przed wydaniem decyzji DSU organ administracji właściwy do jej wydania:

- a) podaje do publicznej wiadomości informację o zamieszczeniu w publicznie dostępnym wykazie danych o wniosku o wydanie decyzji oraz o możliwości składania uwag i wniosków, wskazując jednocześnie miejsce i 21-dniowy termin ich składania, a także informację o ewentualnym prowadzonym postępowaniu dotyczącym transgranicznego oddziaływania na środowisko,
- b) może przeprowadzić rozprawę administracyjną, otwartą dla społeczeństwa,



W przypadku przedsięwzięć przewidzianych do finansowania z funduszy Unii Europejskiej zaleca się zwrócenie do organu prowadzącego postępowanie z udziałem społeczeństwa, z wnioskiem o zorganizowanie rozprawy administracyjnej, otwartej dla społeczeństwa oraz o udokumentowanie jej przeprowadzenia w postaci listy obecności oraz protokołu, ewentualnie zebranie wniosków w formie pisemnej i pisemne ustosunkowanie się do nich.

- c) rozpatruje zgłoszone uwagi i wnioski.

Podanie do publicznej wiadomości powinno nastąpić także poprzez zamieszczenie informacji na stronie internetowej organu właściwego do wydania decyzji, jeśli organ ten prowadzi taką stronę zgodnie z art. 32 [8].



Informacja o złożeniu wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach powinna zostać podana na stronie internetowej właściwego Oddziału GDDKiA oraz na stronie Portalu Ochrony Środowiska GDDKiA.

Uzasadnienie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, niezależnie od wymagań wynikających z Kodeksu postępowania administracyjnego, powinno zawierać informacje o sposobie wykorzystania uwag i wniosków zgłoszonych w związku z udziałem społeczeństwa oraz informacje dotyczące konieczności wykonania analizy porealizacyjnej.

Opis udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji, powstawanie sytuacji konfliktowych i konsultacje społeczne podano w Załączniku nr 1.

6.4.6. Powiązanie decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych z innymi decyzjami administracyjnymi

Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach następuje przed uzyskaniem:

- a) decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej – na podstawie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych [12];
- b) decyzji o pozwoleniu na budowę obiektu budowlanego, decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego oraz decyzji o udzieleniu pozwolenia na wznowienie robót – na podstawie Prawo budowlane [4];
- c) pozwolenia wodnoprawnego na wykonanie urządzeń wodnych – na podstawie ustawy Prawo wodne [10].

Wydanie decyzji DSU następuje także przed dokonaniem zgłoszenia budowy lub wykonywania robót budowlanych oraz zgłoszenia zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części na podstawie [17, 45].

Decyzja DSU jest ważna przez cztery lata, a jej ważność może ulec wydłużeniu o dwa lata jedynie w przypadku, jeżeli realizacja planowanego przedsięwzięcia mogącego znacząco oddziaływać na środowisko przebiega etapowo oraz nie zmieniły się warunki określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.



Przedsięwzięcie realizowane jest etapowo, jeśli etapowanie to przewidziane jest w projekcie – dotyczy to np. realizacji dróg ekspresowych docelowo dwujezdniowych, gdy w pierwszym etapie realizowana jest jedna jezdnia, przebudowy dłuższych ciągów dróg krajowych, gdzie harmonogram działań rozłożony jest na kolejne lata. Nie może być przez „etapowanie” rozumiany długi proces przygotowania przedsięwzięcia.

Decyzję DSU dołącza się do wniosku o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi i jest ona wiążąca dla organu wydającego te decyzje.



Decyzja o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej i pozwolenie na budowę nie mogą być sprzeczne z zapisami decyzji DSU – oznacza to, że postanowienia DSU dla danego przedsięwzięcia są ostateczne i niezmiennialne przez właściwy organ w kolejnych decyzjach administracyjnych.

7. OPRACOWANIA ŚRODOWISKOWE WYKONYWANE DLA DRÓG KRAJOWYCH

7.1. Rodzaje opracowań środowiskowych wykonywanych dla dróg krajowych

Wyróżnia się następujące rodzaje opracowań środowiskowych wykonywanych dla dróg krajowych:

- a) analiza środowiskowa (**AS**),
- b) informacje o planowanym przedsięwzięciu, tzw. materiały informacyjne (**MI**),
- c) raport o oddziaływaniu na środowisko do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia (**ROPS**),

- d) analiza porealizacyjna (**AP**),
- e) przegląd ekologiczny (**PE**).

Obowiązek wykonania AS wynika z Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad [172, 218], natomiast dla pozostałych opracowań środowiskowych obowiązek ten wynika z ustawy Prawo ochrony środowiska [8].



Miejsce w procesie inwestycyjnym poszczególnych opracowań środowiskowych pokazano na rys. 6.1. Rozwinięcie tego schematu o dodatkowe zapisy przedstawiono także na schemacie procesu inwestycyjnego, który został zamieszczony w wersji elektronicznej Podręcznika.

W ramach przygotowania inwestycji wykonywane są opracowania a) – c) powyżej, natomiast dla obiektów istniejących d) i e). Dla obiektów istniejących – eksploatowanych, a zatem emitujących pewne ilości zanieczyszczeń do środowiska ustawa Prawo ochrony środowiska [8] wskazuje na wykonanie opracowań takich jak: przegląd ekologiczny oraz analiza porealizacyjna. Stanowią one podstawę do określenia oddziaływania obiektów drogowych na środowisko w ciągu eksploatacji obiektu, stanowią one również element monitoringu i dodatkowo sprawdzają elementy raportu i decyzji. Termin analiza porealizacyjna pojawia się również w Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym (w przypadku autostrad oraz dróg szybkiego ruchu) [7], niemniej stanowi ono jedynie niewielkie uzupełnienie zapisów ustawy Prawo ochrony środowiska [8]. Oba opracowania dotyczą obiektu eksploatowanego. Z procedury oddziaływania na środowisko (która zawiera identyfikację, prognozę oraz ocenę), oba opracowania pełnią rolę kontrolną – oceny rozwiązań, zastosowanych metod, zgodności z obowiązującym prawem krajowym.

7.2. Etapy wykonania opracowań środowiskowych – zalecenia UE

Opracowania środowiskowe są wykonywane na etapie przygotowania inwestycji (AS, MI, ROPS) lub na etapie eksploatacji (AP, PE). Opracowania na etapie eksploatacji mają przeważnie charakter analiz technicznych związanych przede wszystkim z oceną zastosowanych rozwiązań ochronnych lub potrzebą ich zastosowania. Nie występują w trakcie ich wykonywania typowe dla opracowań na etapie przygotowania inwestycji kolejne kroki związane z przygotowaniem projektu, konsultacjami społecznymi, decyzjami administracyjnymi stwierdzającymi możliwość budowy. Wobec powyższego dalszy opis dotyczy przede wszystkim opracowań środowiskowych wykonywanych na etapie przygotowania inwestycji, a głównie raportu o oddziaływaniu na środowisko oraz częściowo analizy środowiskowej, która pozbawiona jest w krajowej praktyce możliwości formalnego postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

W opisie wykorzystano zalecenia UE zawarte w [188, 189], związane z procesem postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, które oparte zostały głównie na Dyrektywach [58, 60]. Główne etapy wykonywania opracowań środowiskowych przedstawiono w tabl. 7.1.

Tabl. 7.1. Etapy (proces) wykonania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko wg [188, 189]

GŁÓWNE ETAPY PROCESU	CHARAKTERYSTYKA
Przygotowanie projektu	Przygotowanie propozycji przez inwestora
Poinformowanie odpowiednich władz	W niektórych krajach członkowskich jest wymagane, aby inwestor składający wniosek o zgodę na realizację projektu poinformował o tym odpowiednie władze wcześniej. Inwestor może to także uczynić dobrowolnie i nieformalnie.
Przegląd (screening) – proces służący do podjęcia decyzji, czy przedsięwzięcie wymaga wykonania pełnej lub częściowej oceny oddziaływania na środowisko	Decyzję o tym czy ocena oddziaływania na środowisko jest wymagana czy nie, podejmują odpowiednie władze. Sytuacja taka występuje, gdy władze otrzymują powiadomienie o intencji złożenia aplikacji o zgodę na realizację projektu, lub gdy aplikant wnioskuje o „przegląd”. Decyzja o przeglądzie musi być udokumentowana i ogłoszona publicznie.
Badania zakresu (scoping) – proces identyfikowania potencjalnych oddziaływań, które są istotne dla oceny oddziaływania na środowisko oraz sformułowania założeń wstępnych do oceny	Według Dyrektywy [58] inwestorzy mogą żądać od odpowiednich władz możliwości badania zakresu. Opcja badania zakresu identyfikuje sprawy, które muszą być ujęte w informacji na temat środowiska. Informacja może także dotyczyć innych aspektów procesu oceny wpływu na środowisko (wytyczne [189]). W przygotowywaniu opinii odpowiednie władze muszą skonsultować się z władzami środowiskowymi.
Studia środowiskowe – ekspertyzy i badania przeprowadzone przez inwestora i grupę zajmującą się oceną wpływu środowiskowego w celu przygotowania informacji środowiskowych, które mają zostać przekazane odpowiednim władzom	Inwestor przeprowadza badania, aby zgromadzić i przygotować informacje wymagane w art. 5 Dyrektywy (Załącznik A) [58].
Przedłożenie informacji środowiskowej odpowiednim władzom	Inwestor przedkłada informację środowiskową odpowiednim władzom łącznie z wnioskiem o zgodę na realizację projektu. Odpowiednie władze powinny przeglądnąć projekt, aby określić, czy ocena oddziaływania na środowisko jest konieczna.
Przegląd prawidłowości informacji środowiskowych	Dla niektórych krajów członkowskich istnieje formalne wymaganie dotyczące niezależnego przeglądu pod kątem prawidłowości informacji środowiskowych, zanim wniosek jest rozważany przez odpowiednie władze. W innych krajach członkowskich UE fakt, czy informacje są prawidłowe oceniają odpowiednie władze. Wytyczne [188] mają na celu m.in. wspomagać inwestorów na tym etapie procesu. Od inwestora może być wymagane, aby dostarczył dalszych informacji na temat przedstawionych materiałów, które mogą być rozważane, jako nieprawidłowe.

GŁÓWNE ETAPY PROCESU	CHARAKTERYSTYKA
Konsultacje ze środowiskowymi władzami ustawowymi, innymi zainteresowanymi stronami i społeczeństwem	Informacja środowiskowa musi być dostępna do wglądu władzom odpowiedzialnym za środowisko, innym zainteresowanym organizacjom i społeczeństwu. Strony te muszą mieć możliwość wyrażenia swojej opinii na temat projektu i jego oddziaływania na środowisko, zanim zostanie podjęta decyzja dotycząca zgody na realizację projektu. W przypadku, gdy z projektu wynika, że istnieje zagrożenie znaczącymi skutkami transgranicznymi, w konsultacji muszą brać udział inne kraje członkowskie.
Rozważanie informacji środowiskowych przed podjęciem decyzji	Informacje środowiskowe oraz rezultaty z konsultacji muszą być rozważone przez odpowiednie władze w procesie podejmowania decyzji o udzielenie zgody na realizację projektu.
Ogłoszenie decyzji	Decyzja musi być dostępna dla społeczeństwa, włączając powody, dla których została podjęta, oraz opis metod, które będą wymagane, aby zmniejszyć ujemny wpływ projektu na środowisko.
Kontrola projektu po uzyskaniu zgody	Po wdrożeniu projektu może być wymagana kontrola jego rezultatów.

Wg Dyrektywy [58] etapy oznaczone w powyższej tabeli kolorem szarym muszą być przestrzegane przez wszystkie kraje członkowskie UE.

Zgodnie z Dyrektywą [58] badanie zakresu nie jest obowiązkowe, jednak kraje członkowskie muszą ustalić dobrowolną procedurę, która daje możliwość wnioskowania o badanie zakresu opracowania środowiskowego do odpowiednich władz na własne życzenie przez inwestora.



Etapy, które nie zostały oznaczone kolorem, tworzą część dobrej praktyki w ocenie badania wpływu na środowisko i zostały sformalizowane przez niektóre kraje członkowskie. Konsultacje z administracją ochrony środowiska i innymi zainteresowanymi stronami mogą być wymagane podczas niektórych dodatkowych etapów w niektórych krajach członkowskich.

Powyższe etapy występują w procesie inwestycyjnym dla dróg krajowych w Polsce i są one związane ze schematem i przepisami opisanymi w rozdz. 6.

7.3. Cechy dobrego opracowania środowiskowego

Poniżej zestawiono zgodnie z [58] istotne cechy dobrego opracowania środowiskowego (głównie analizy środowiskowej i raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko) z uwzględnieniem uwarunkowań związanych z przepisami krajowymi. Opracowanie powinno:

- a) zawierać przejrzystą strukturę z przykładami w logicznej sekwencji, opis istniejących danych bazowych, istniejące i prognozowane oddziaływania (zasięg i wielkość lub intensywność), zakres łagodzenia i stosowania urządzeń ochronnych, ustalone metody stosowania środków i sposobów ochrony środowiska, opis znaczenia nieuniknionych/pozostałych po projekcie oddziaływań dla każdej problematyki środowiskowej;

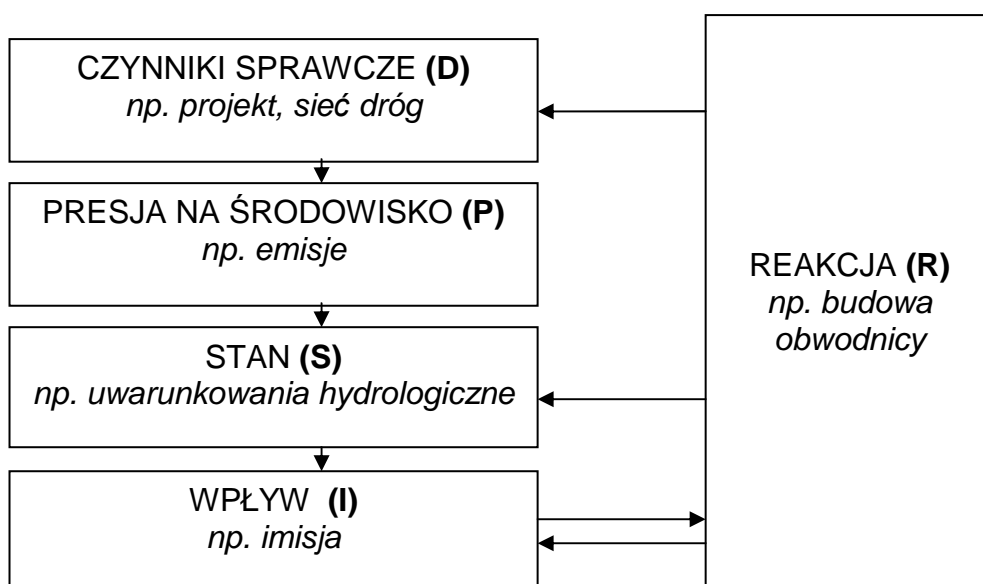
- b) zawierać spis treści na początku dokumentu;
- c) zawierać jasny opis procedury przebiegu dalszej realizacji projektu oraz w jakim stopniu ocena oddziaływania na środowisko z nim współgra;
- d) być traktowane, jako pojedynczy dokument z odpowiednio rozmieszczonymi odnośnikami (załącznikami);
- e) być zwięzłe, wyczerpujące, oparte na faktach;
- f) być pisane w sposób bezstronny;
- g) zawierać pełny opis realizacji projektu;
- h) zawierać efektywne użycie diagramów, ilustracji, zdjęć i innych wykresów przedstawiających zawarty tekst;
- i) charakteryzować się zwięzłą terminologią wraz ze słownikiem;
- j) podawać wszystkie źródła pochodzenia informacji;
- k) zawierać jasne wytłumaczenie skomplikowanych zagadnień i problemów;
- l) zawierać opisane metody stosowane do badań poszczególnych problematyk środowiskowych;
- m) pokrywać każdą problematykę środowiskową w stopniu odpowiednim do jego wagi dla projektu;
- n) dostarczać dowodów o odbytych odpowiednich konsultacjach;
- o) zawierać jasne omówienie wariantów;
- p) zawierać zalecenia związane ze stosowaniem realnych sposobów i metod ochrony przed niekorzystnymi oddziaływaniami z programem monitoringu;
- q) zawierać streszczenie w języku niespecjalistycznym.

7.4. Metodyka wykonywania opracowania środowiskowego

7.4.1. Założenia

W celu usystematyzowania metodologii wykonywania ocen oddziaływania na środowisko stosowana być może, zalecana przez Europejską Agencję Ochrony Środowiska metodyka DPSIR – rys. 7.1:

- D – czynniki sprawcze (ang. *driving force*) – charakterystyka przedsięwzięcia,
- P – presja na środowisko (ang. *pressure*) – prognozowane wielkości emisji wynikające z eksploatacji przedsięwzięcia,
- S – stan (ang. *state*) – ocena oddziaływania,
- I – wpływ (ang. *impact*),
- R – reakcja (ang. *response*) – zalecenia i wnioski.



Rys. 7.1. Schemat metodyki DPSIR w projektach drogowych

Rys. 7.1 przedstawia zastosowanie podejścia DPSIR w drogownictwie. Czynniki sprawcze mogą oznaczać np. całą istniejącą sieć drogową kraju bądź regionu oraz sieć planowaną a także pojedyncze projekty. Czynniki te powodują pewne efekty, czyli presję (w tym np. emisje), które wywołują negatywne konsekwencje w środowisku, tj. wpływ (np. imisję, oddziaływanie na zdrowie ludzi), zależne od stanu środowiska (w tym np. uwarunkowań hydrologicznych, klimatycznych itd.). Reakcją (społeczeństwa, ale przede wszystkim organów podejmujących decyzje) na prognozowany wpływ na środowisko jest na przykład budowa obwodnicy lub inne przedsięwzięcie.

7.4.2. Wskaźniki stosowane do oceny poszczególnych elementów DPSIR

Czynniki sprawcze

Jako czynniki sprawcze rozumie się te cele, które realizowane być mogą przez organ realizujący analizowane przedsięwzięcia.

W procesie oceny oddziaływania na środowisko można wyróżnić trzy rodzaje czynników sprawczych:

1. Sieć drogową wymagającą poprawy w zakresie funkcjonalności oraz zmniejszenia negatywnych oddziaływań na środowisko. Głównym zadaniem oceny oddziaływania na środowisko (ROPS) jest określenie, scharakteryzowanie i ocena zmian obecnych oddziaływań na środowisko (istniejącej sieci drogowej w przypadku przebudowy lub stanu zerowego – w przypadku planowanej budowy) w porównaniu do prognozowanych.
2. Projekty powodujące zmiany oddziaływania na środowisko.
3. Pewne przedsięwzięcia towarzyszące budowie/przebudowie sieci drogowej (jak np. centra przeładunkowe, do których należy zapewnić dojazdy, stacje benzynowe itp.), powodujące oddziaływania skumulowane.

Wskaźniki odnoszące się do czynników sprawczych to, m.in. długość i szerokość jezdni/pasa drogowego, liczba pasów ruchu, liczba zjazdów i skrzyżowań, natężenie ruchu oraz udział w ruchu pojazdów ciężkich. Informacje te potrzebne są do prognoz oddziaływania – dla różnych horyzontów czasowych, w różnych wariantach realizacji przedsięwzięcia (w tym – w wariantcie zerowym).

Oczywiście im dalszy horyzont czasowy, tym mniej dokładne i precyzyjne są prognozy.

Presja

W kolejnej fazie analiz rozpatruje się negatywne (i pozytywne) oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko (presję). Główne oddziaływania (presja) przedsięwzięć drogowych na środowisko to:

- a) powodowane przez infrastrukturę drogową:
 - zajęcie terenu,
 - fragmentacja siedlisk,
 - oddziaływanie na krajobraz,
 - zużycie materiałów (i energii) w fazie budowy.
- b) powodowane przez użytkowników dróg (pojazdy):
 - emisja hałasu,
 - emisja zanieczyszczeń do powietrza, wód i gleb,
 - ryzyko wypadków drogowych.

Stan

Wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko w znaczącej mierze zależy od wrażliwości (odporności) tych elementów środowiska, na które dane przedsięwzięcie może negatywnie oddziaływać (stanu środowiska). Dlatego niezbędna jest dokładna analiza stanu (pod kątem wrażliwości/odporności na oddziaływania) następujących elementów środowiska:

- zdrowia i życia ludzi,
- przyrody ożywionej,
- gleb,
- wód powierzchniowych i podziemnych,
- stanu sanitarnego powietrza,
- klimatu (w tym – mikroklimatu),
- dóbr materialnych,
- zabytków, w tym dziedzictwa archeologicznego i architektonicznego,
- krajobrazu,
- wzajemnych oddziaływań pomiędzy ww. elementami.

Wskaźnikami charakteryzującymi stan środowiska są w szczególności wrażliwość poszczególnych elementów oraz odporność na różne formy negatywnych oddziaływań; ich dokładność jest zależna od dostępnych danych. Ocena może być dokonywana np. w skali kilkustopniowej (brak odporności – ... – średnia odporność – ... – odporność bardzo wysoka), a kryteriami przy ocenie wskaźników stanu mogą być np. status ochronny, przeznaczenie terenów wg miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego itd.

Wpływ

Na podstawie analizy wskaźników stanu i presji opracowywane są wskaźniki wpływu. Wskaźniki te liczone są w podziale na poszczególne elementy środowiska i porównywane do standardów określonych w aktach prawnych [68, 72, 111, 117, 130, 146].

Proponowany zestaw wskaźników przedstawiono w tabl. 7.2.

Przy analizie wskaźników wpływu pod uwagę muszą być brane oddziaływania: bezpośrednie i pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe, wynikające z:

- istnienia przedsięwzięcia,

- wykorzystywania zasobów środowiska,
- emisji.

Reakcja

Po określeniu rzeczywistego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko konieczne jest zaproponowanie działań i środków zabezpieczających i łagodzących negatywne skutki, bądź w przypadku, gdy nie jest możliwe pełne zabezpieczenie, a zminimalizowanie – niewystarczające, działań kompensujących.

Dokonana analiza decyduje w pewnym stopniu o wyborze wariantu realizacji; może również przesądzić o nie realizowaniu projektu w zakładanym kształcie.

Tabl. 7.2. Wskaźniki wpływu

Presja / wpływ	Presja powodowana przez infrastrukturę drogową			Presja powodowana przez użytkowników dróg (pojazdy)		
	Zajęcie terenu	Fragmentacja	Zużycie materiałów	Emisja hałasu	Emisja zanieczyszczeń	Ryzyko wypadków
Zdrowie i życie ludzi	Kolizje z obszarami zurbanizowanymi	Rozcinanie terenów powiązanych społecznie i gospodarczo. Przecinanie ciągów napowietrzających aglomeracji.	Zagrożenia związane z wytwarzaniem odpadów (w tym niebezpiecznych)	Imisja (i zasięg) poziomów hałasu większych niż wartości dopuszczalne	Oddziaływanie zanieczyszczeń na zdrowie ludzi	Zagrożenie wypadkami drogowymi
	Kolizje z obszarami rekreacyjnymi					Zagrożenia związane z poważnymi awariami
Przyroda ożywiona	Kolizje z obszarami i obiektami chronionymi	Fragmentacja siedlisk	Zagrożenia związane z wytwarzaniem odpadów (w tym niebezpiecznych)	Imisja (i zasięg) poziomów hałasu większych niż wartości dopuszczalne	Oddziaływanie zanieczyszczeń na organizmy żywe	Zagrożenia związane z poważnymi awariami
		Kolizje z korytarzami migracyjnymi				Zagrożenie wypadkami drogowymi
Klimat					Emisja CO ₂	Zagrożenia związane z poważnymi awariami
Wody powierzchniowe i podziemne	Zmiana stosunków wodnych w gruncie	Kolizje z ciekami	Zagrożenia związane z wytwarzaniem odpadów (w tym niebezpiecznych)		Stężenie zanieczyszczeń w wodach	Zagrożenia związane z poważnymi awariami
		Tworzenie barier hydrogeologicznych				
Powietrze atmosferyczne			Zagrożenia związane z wytwarzaniem odpadów (w tym niebezpiecznych)		Stężenie zanieczyszczeń w powietrzu (NO _x , SO _x , CO ₂ , WWA, pył zawieszony i inne)	Zagrożenia związane z poważnymi awariami
Gleby	Utrata powierzchni biologicznie czynnej		Zagrożenia związane z wytwarzaniem odpadów (w tym niebezpiecznych)		Stężenie zanieczyszczeń w glebach	Zagrożenia związane z poważnymi awariami

Presja / wpływ	Presja powodowana przez infrastrukturę drogową			Presja powodowana przez użytkowników dróg (pojazdy)		
	Zajęcie terenu	Fragmentacja	Zużycie materiałów	Emisja hałasu	Emisja zanieczyszczeń	Ryzyko wypadków
Zabytki	Zniszczenia stanowisk archeologicznych				Oddziaływanie na zabytki architektoniczne oraz założenia parkowe / aleje zabytkowe	Zagrożenia związane z poważnymi awariami
Krajobraz	Zniszczenie ciekawych i cennych form krajobrazu, wprowadzanie barier widokowych	Wprowadzanie elementów obcych w krajobrazie	Deniwelacje terenu			Zagrożenia związane z poważnymi awariami
Dobra materialne	Wyburzenia. Zajęcie terenów użytkowanych rolniczo (odrolnienie). Kolizje ze złożami surowców naturalnych		Wytworzenie odpadów			Zagrożenia związane z poważnymi awariami

7.5. Podstawowe założenia do wykonywania opracowań środowiskowych w drogownictwie



Dotychczasowe doświadczenia, dobra praktyka stosowana w krajach UE, obowiązujące przepisy krajowe i UE wskazują na konieczność wprowadzenia podstawowych założeń związanych z wykonywaniem i zakresem opracowań środowiskowych. Poniżej zestawiono podstawowe założenia związane z wykonywaniem opracowań środowiskowych dla dróg krajowych.

- 1. Zakres raportów o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko musi być zgodny z obowiązującymi przepisami (ustawą Prawo ochrony środowiska [8] – art. 52).*
- 2. Kolejne opracowania środowiskowe muszą tworzyć system oceny inwestycji lub obiektu, gdzie każde następne opracowanie (włącznie z analizą porealizacyjną) powinno być kontynuacją poprzedniego.*
- 3. Rodzaje i horyzonty czasowe dla poszczególnych wariantów prowadzonych analiz należy przyjmować wg p. 7.8.*
- 4. Studium techniczno–ekonomiczno środowiskowe (jeśli jest wykonywane) powinno stanowić podstawę i zawierać podstawowe elementy kolejnego opracowania środowiskowego, tj. raportu do decyzji o ustaleniu środowiskowych uwarunkowań – zwłaszcza w zakresie wariantowania inwestycji.*
- 5. Studium techniczno–ekonomiczno–środowiskowe powinno być wykonywane obowiązkowo dla wszystkich rodzajów inwestycji i wybranych prac, jeżeli inwestor zamierza lub jest zmuszony prowadzić analizę wariantów. Nie dotyczy to sytuacji, kiedy dla inwestycji uzyskano wcześniej decyzję lokalizacyjną.*
- 6. Konieczne jest wykonywanie raportu równocześnie z dokumentacją projektową (głównie na etapie STEŚ oraz KP) w celu wykorzystania sprzężenia zwrotnego w zakresie informacji i decyzji oraz w celu zapewnienia zastosowania odpowiednich materiałów i konstrukcji ochronnych. Taki sposób umożliwia niezbędne uszczegółowienie proponowanych rozwiązań ochronnych tylko we wskazanych miejscach, gdzie współpraca projektant – wykonawca raportu nie będzie powodowała konieczności wykonywania projektu o dużej szczegółowości i jednocześnie takie podejście powinno spowodować, że każda analiza porealizacyjna nie będzie kończyła się obowiązkiem stosowania kolejnych zabezpieczeń.
Konieczne jest również wprowadzenie udziału wykonawcy raportu do udziału w radach technicznych, posiedzeniach Zespołu Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych przy Dyrektorach Oddziałów oraz Komisji Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych przy Generalnym Dyrektorzem Dróg Krajowych i Autostrad oraz w konsultacjach społecznych.*
- 7. Każde opracowanie środowiskowe powinno być poprzedzone udokumentowaną wizją w terenie (dokumentacja fotograficzna, wideo itp.). W opracowaniu środowiskowym należy zawrzeć informację o przeprowadzonych wizjach terenowych.*
- 8. Każde opracowanie środowiskowe (AS, ROPS) dotyczące nowych przebiegów dróg powinno być poprzedzone badaniami tła oddziaływań (tzw. „monitoring stanu zerowego”) dla tych elementów, dla których zalecane wykonanie jest analizy porealizacyjnej i monitoringu. Tło*

powinno być określone na podstawie pomiarów wykonanych przez autorów opracowania (lub wykonanych na ich zlecenie).

Tło w zakresie hałasu powinno być określone na podstawie przeprowadzonych pomiarów.

9. Każde opracowanie w zakresie oceny oddziaływania na przyrodę ożywioną powinno być oparte na przeprowadzonej uproszczonej inwentaryzacji przyrodniczej rejonu inwestycji. Uproszczona inwentaryzacja przyrodnicza nie jest zdjęciem fitosocjologicznym. Powinna ona być zorientowana na określenie głównych typów siedlisk występujących w rejonie inwestycji oraz szczególnie zwracać uwagę na występowanie gatunków roślin i grzybów objętych ochroną gatunkową, jak również wymagających ochrony siedlisk przyrodniczych.
10. W każdym z opracowań środowiskowych konieczne jest korzystanie z wyników monitoringu ochrony środowiska, danych archiwalnych i mogących mieć wpływ na wyniki prowadzonych prognoz.
11. Niezbędne jest stosowanie przez GDDKiA jednolitych metodyk (opartych na formalnie obowiązujących metodykach referencyjnych lub tworzonych na potrzeby GDDKiA) prowadzenia pomiarów i prognoz w raportach oraz w opracowaniach środowiskowych (PA, PE).
12. Konieczne jest wprowadzenie w opracowaniach środowiskowych analiz funkcjonalnych przedsięwzięcia, badań ruchu (jeżeli raport dotyczy przebudowy) i prognoz ruchu dla danego miejsca według standardów określonych przez GDDKiA (metody używane w prognozowaniu ruchu – wyniki GPR), jeżeli raport dotyczy nowej inwestycji oraz w przypadku, kiedy takich pomiarów nie wykonywało biuro projektowe (projektant).
13. Konieczne jest uczestnictwo w opracowaniu środowiskowym specjalisty z wykształceniem w zakresie drogownictwa (uprawnionego projektanta).
14. Każde opracowanie środowiskowe powinno zawierać dodatkowo (niezależnie od zakresu projektu) aspekty funkcjonalne (opinię o funkcjonowaniu urządzeń ochrony środowiska na etapie eksploatacji obiektu) oraz aspekty ekonomiczne (co najmniej koszty wskaźnikowe) zabezpieczeń i urządzeń ochrony środowiska – niezbędne podczas prowadzenia analiz wielokryterialnych służących wyborowi optymalnego wariantu.
15. W pierwszej kolejności w ROPS i AP konieczne jest wykonanie analiz wprowadzenia metod naturalnych ochrony (np. ochrona wód) oraz związanych z organizacją ruchu (np. hałas), a także rozwiązań najprostszymi technicznie przy jednoczesnym utrzymaniu zakładanej efektywności.
16. Konieczne jest przedstawienie w załączniku graficznym przebiegu izofon poziomu hałasu oraz innych niezbędnych oddziaływań dla danego opracowania środowiskowego (np. emisja zanieczyszczeń powietrza) na całej długości/powierzchni objętej przedsięwzięciem.
17. Załączniki graficzne w opracowaniach środowiskowych powinny być wykonane w skalach: 1:5000 w odniesieniu do zagadnień związanych z oddziaływaniami hałasu oraz 1:5000 lub 1:10000 w odniesieniu do pozostałych zagadnień.
18. Konieczne jest używanie zaktualizowanego w terenie (nie starszy niż 3 lata przed wykonywaniem prognoz) numerycznego modelu terenu, jako podstawy przy prognozowaniu hałasu.
19. Konieczne jest wprowadzenie zapisu w centralnej bazie GDDKiA informacji o opracowaniu środowiskowym.

20. Wykonawca opracowania środowiskowego (AS, ROPS) powinien być podwykonawcą w zespole projektowym, co powoduje, że w SIWZ dla dokumentacji projektowej nie powinno dopuszczać się do jedynie imiennego lub firmowego zobowiązania o współpracę. Powyższy opis dotyczy jedynie sytuacji, kiedy biuro projektowe nie jest jednocześnie wykonawcą (autorem) raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.
21. Wykonawca raportu powinien posiadać odpowiednie ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej, co powinno być wymagane w SIWZ na dokumentację projektową.
22. Konieczne jest jak najszersze wykorzystanie w opracowaniach środowiskowych (AS, ROPS) i wnioskach o ustalenie środowiskowych uwarunkowań, doświadczeń z wykonanych wcześniej analiz porealizacyjnych dla podobnego rodzaju przedsięwzięć. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji planowania/projektowania nowej inwestycji, braku pewności, co do danych ruchowych, braku możliwości oszacowania efektywności rozwiązania, błędów prognoz i stosowanych metod oraz braku pewności społeczności lokalnych, co do konieczności zastosowania rozwiązań ochronnych itp.
23. Przegląd ekologiczny powinien odnosić się jedynie do stanu istniejącego i stanowić ocenę tego stanu bez wykonywania prognoz oddziaływań na zakładany okres perspektywiczny.
24. Opracowania środowiskowe powinny być również przekazywane zamawiającemu w wersji elektronicznej – dotyczy to zwłaszcza raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (art. 46a, ust. 4, pkt 3 i 4 [8]).

7.6. Podstawowe zalecenia dotyczące analiz porealizacyjnych i monitoringu środowiska w opracowaniach środowiskowych

7.6.1. Analiza porealizacyjna a monitoring środowiska

W raporcie o oddziaływaniu na środowisko konieczne jest określenie zaleceń do analizy porealizacyjnej oraz do monitoringu środowiska. Te dwa pojęcia znacznie różnią się od siebie przede wszystkim celem, dla jakiego są wykonywane, a przez to powinny się różnić zakresem.

Zgodnie z [8] w analizie porealizacyjnej dokonuje się porównania ustaleń zawartych w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z rzeczywistym oddziaływaniem przedsięwzięcia na środowisko i działaniami podjętymi w celu jego ograniczenia. Zadaniem analizy porealizacyjnej jest przede wszystkim stwierdzenie, czy w raporcie przyjęto słuszne założenia oraz czy w związku z tym zaproponowano wystarczająco skuteczne zabezpieczenia. Analiza porealizacyjna wykonywana jest tylko raz po oddaniu obiektu do eksploatacji.

W przypadku, gdy konieczna jest stała lub długookresowa obserwacja, czy zrealizowana inwestycja oddziałuje negatywnie na środowisko – należy zalecać prowadzenie monitoringu.

Monitoring może być zalecany zarówno w fazie realizacji, jak i eksploatacji drogi.

7.6.2. Zalecenia dotyczące analiz porealizacyjnych

Potrzeba wykonania analizy porealizacyjnej powinna być określana w odniesieniu do konkretnych uwarunkowań związanych z daną inwestycją drogową.

Analizę porealizacyjną należy wykonać nie wcześniej niż 1 rok po oddaniu obiektu drogowego do eksploatacji (art. 135, ust. 5 [8]), tj. po czasie niezbędnym do ustabilizowania się ruchu, odpowiedzialnego za poszczególne emisje.

W związku z funkcjonującymi przepisami ustawy [8], stanowiącymi o konieczności wykonania analizy porealizacyjnej w celu ewentualnego ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania lub stwierdzenia braku potrzeby jego ustanawiania, praktycznie w każdym przypadku konieczne jest zalecenie wykonania analizy porealizacyjnej w zakresie hałasu drogowego. Związane jest to z tym, że niemal każda droga krajowa bez zabezpieczeń, powoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu poza terenem pasa drogowego.

Wszystkie inne oddziaływania na środowisko powinny być analizowane (badane) w ramach analizy porealizacyjnej tylko w przypadkach, gdy:

- a) stwierdzono możliwość występowania oddziaływań negatywnych,
- b) zaproponowano środki zabezpieczające.

W każdym przypadku, kiedy zaleca się wykonanie analizy porealizacyjnej, konieczne jest szczegółowe określenie:

- a) Lokalizacji punktów i/lub przekrojów pomiarowych – zazwyczaj tam, gdzie z modelu wynikają przekroczenia w granicach błędu obliczeniowego lub w pobliżu reprezentatywnych obiektów narażonych na negatywne oddziaływania, np. w przypadku hałasu – najbliższej położone budynki mieszkalne, budynki wymagające szczególnej ochrony, takie jak szkoły czy szpitale.
- b) W przypadku zanieczyszczeń wód, gleb i powietrza – substancji zanieczyszczających, które należy badać (badane powinny być te substancje, w odniesieniu, do których stwierdzono możliwość wystąpienia stężeń ponadnormatywnych).
- c) Metodyk referencyjnych, jakimi pomiary powinny być wykonywane. W raportach o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko wskazane jest jedynie przytaczanie odpowiednich aktów wykonawczych, określających te metodyki ze względu na możliwe zmiany przepisów w tym zakresie (ze względu na niekiedy długi okres czasu pomiędzy wykonaniem raportu i analizy porealizacyjnej) – ma to duże znaczenie, kiedy wskazana metoda została zmieniona, a nawet – wycofana ze stosowania.
- d) Wymaganej częstotliwości prowadzenia pomiarów – zazwyczaj powinien to być pomiar jednorazowy, w szczególnych przypadkach możliwe jest jednak wskazanie większej liczby pomiarów.

Analizy porealizacyjne w zakresie hałasu drogowego powinny być oparte na pomiarach o charakterze długotrwałym z ograniczeniem metod uproszczonych.

W analizach porealizacyjnych należy wprowadzić (tam gdzie jest to możliwe) wariantowanie rozwiązań ochronnych.

7.6.3. Zalecenia dotyczące monitoringu

Monitoring środowiska powinien być zalecany jedynie w przypadkach, gdy konieczne jest długotrwałe prowadzenie obserwacji stanu środowiska, a więc sytuacji, gdy przewiduje się, że w dłuższej perspektywie czasu:

- a) wystąpi możliwość negatywnego oddziaływania na skutek kumulowania się zanieczyszczeń,
- b) urządzenia ochronne osiągną pełną skuteczność.

Zalecenia zawarte w raporcie powinny odnosić się tylko do tych elementów środowiska, których monitoring nie wynika z obowiązującego rozporządzenia [155].

Oddziaływania na środowisko w dłuższej perspektywie czasu na skutek kumulowania się zanieczyszczeń

Sytuacja taka może mieć miejsce w szczególności w odniesieniu do:

- a) wód podziemnych
- b) gleb.

Oba środowiska mają zdolność kumulowania w sobie zanieczyszczeń i nawet niewielkie ilości emitowanych substancji po latach użytkowania drogi mogą spowodować zanieczyszczenie środowiska gruntowo – wodnego. W odniesieniu do gleb efekt ten może się nasilić w przypadku zakwaszenia, spowodowanego innymi źródłami zanieczyszczeń.

Mając powyższe na uwadze, należy jednak odnosić się do wyników realnych badań, które nie potwierdzają występowania powyższych efektów w środowisku. Dlatego przy formułowaniu zaleceń odnośnie monitoringu należy przede wszystkim mieć na uwadze wartość i wrażliwość środowiska i tylko w przypadku bardzo cennych środowisk (np. stref ochronnych ujęć wód, gleb I klasy bonitacyjnych) należy zalecać prowadzenie badań monitoringowych).

Monitoring urządzeń ochronnych, które osiągnęły pełną skuteczność w dłuższej perspektywie czasowej

Ten rodzaj monitoringu dotyczy w szczególności badania skuteczności zrealizowanych:

- a) przejść dla zwierząt, które są wykorzystywane przez zwierzęta dopiero po kilku latach,
- b) pasów zieleni izolacyjnej, które osiągnęły pełną zdolność absorbowania zanieczyszczeń dopiero po osiągnięciu wymaganej wielkości i zwarcia.

W każdym przypadku, kiedy zaleca się wykonanie monitoringu podobnie jak w przypadku analizy porealizacyjnej konieczne jest szczegółowe określenie:

- a) Lokalizacji punktów pomiarowych, a w przypadku przejść dla zwierząt – określenie przejść reprezentatywnych (głównie dotyczy to przejść dla małych zwierząt).
- b) W przypadku zanieczyszczeń wód, gleb i powietrza – substancji zanieczyszczających, które należy badać (badane powinny być te substancje, w odniesieniu, do których stwierdzono możliwość wystąpienia stężeń ponadnormatywnych).
- c) Metodyk referencyjnych, jakimi pomiary powinny być wykonywane. W raportach o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko wskazane jest jedynie przytaczanie odpowiednich aktów wykonawczych, określających te metodyki ze względu na możliwe zmiany przepisów w tym zakresie (ze względu na niekiedy długi okres czasu pomiędzy wykonaniem raportu i analizy porealizacyjnej) – ma to duże znaczenie, kiedy wskazana metoda została zmieniona, a nawet – wycofana ze stosowania.
- d) Wymaganej częstotliwości prowadzenia pomiarów – zazwyczaj powinien to być pomiar jednorazowy, w szczególnych przypadkach możliwe jest jednak wskazanie większej liczby pomiarów.

Monitoring sukcesu działań wykonanych w ramach kompensacji przyrodniczej

Ten rodzaj monitoringu wynika z podjętych działań w ramach kompensacji przyrodniczej – stwierdzenie sukcesu tych działań jest warunkiem zgody na rozpoczęcie inwestycji, dlatego tego rodzaju monitoring jest szczególnie istotny.

W związku z bardzo szerokim katalogiem działań możliwych do wykonania w ramach kompensacji przyrodniczej, nie jest możliwe sformułowanie generalnych zaleceń do ich monitoringu. Jediną możliwą do określenia zasadą jest to, że monitoring wykonania kompensacji przyrodniczej ma za zadanie ocenę, czy działania zakończyły się sukcesem – czy odtworzone siedliska i siedliska gatunków znajdują się we właściwym stanie ochrony.

7.7. Dane i informacje wykorzystywane przy sporządzaniu opracowań środowiskowych

Dane o elementach sieci drogowej powiązanej z analizowanym przedsięwzięciem drogowym, dane ruchowe i dane o terenie, w którym ma być zlokalizowany obiekt, są podstawą analiz oraz ocen i mają zasadniczy wpływ na jakość i wiarygodność opracowań środowiskowych [216]. Przygotowanie danych i materiałów wejściowych to jeden z podstawowych elementów tych opracowań. Od kompletności, jakości i wiarygodności zebranych danych zależy rezultat końcowy opracowania.

Zbieranie informacji o aktualnym stanie elementów środowiska i opracowanie na tej podstawie danych do opracowania środowiskowego oraz wykonywanie prognoz jest najbardziej czasochłonnym i kosztownym etapem wykonania raportu. Przygotowanie znacznej części danych, szczególnie tych, których opracowanie wymaga czasu, musi poprzedzać procedurę przetargową na wykonanie opracowania lub być w jego zakresie uwzględnione. Dotyczy to szczególnie czasu i kosztu opracowania. Część danych powinna być przygotowana przez inwestora, jeśli raport nie jest wykonywany jednocześnie z dokumentacją projektową (np. dane o inwestycji, dane o aktualnym ruchu i prognozy). Prace w tym zakresie zaleca się podejmować ze znacznym wyprzedzeniem. Dotyczy to szczególnie danych o ruchu i jego prognoz.

Zakres gromadzonych informacji jest uzależniony od stadium dokumentacji projektowej (skala opracowania, skala używanych map), rodzaju i szczegółowości opracowania środowiskowego. Zakres tych informacji może być zmniejszany lub zwiększany w zależności od szczegółowości analiz i możliwości uzyskiwania danych. Do wykonania opracowań środowiskowych mogą być potrzebne następujące dane i informacje bądź dostęp do nich:

- a) o inwestycji (na podstawie dokumentacji projektowej) wraz z podkładami mapowymi z rozwiązaniami wariantowymi, obejmującymi korytarz potencjalnych oddziaływań drogi lub innej liniowej bądź punktowej (np. MOP, węzeł, skrzyżowanie) inwestycji drogowej,
- b) o użytkowaniu terenu, w tym dane o sieci drogowej powiązanej z obiektem,
- c) o ruchu drogowym istniejącym i prognozowanym,
- d) o elementach i zasobach środowiska i jego zagospodarowaniu,
- e) o przestrzennych formach ochrony przyrody i krajobrazu,
- f) o warunkach glebowo-rolniczych i leśnych,
- g) o zabytkach kultury, elementach i obiektach archeologicznych, architektonicznych i historycznych.

Informacje, dane i materiały używane w analizach są w większości przypadków prezentowane na mapach, o różnych skalach w zależności od rodzaju inwestycji oraz stopnia szczegółowości opracowania środowiskowego. Mapy mogą być również

podstawowym źródłem informacji i danych potrzebnych do wstępnej identyfikacji wrażliwości środowiska i problemów – rozdz. 10.

7.7.2. Charakterystyka przedsięwzięcia

W praktyce każde opracowanie środowiskowe powinno zaczynać się od opisu planowanego przedsięwzięcia drogowego, jego położenia, wariantów rozwiązań (w zależności od stadium), powierzchni i warunków użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji oraz podania przewidywanych rodzajów i ilości zanieczyszczeń wynikających z funkcjonowania planowanego obiektu drogowego - specyficznych ze względu na ochronę środowiska. Opis ten jest sporządzany głównie na podstawie dokumentacji projektowej, niezależnie od opisu technicznego do projektu i choć może zawierać pewne jego elementy, nie powinien być jego powtórzeniem, gdyż zasadniczo jest sporządzany dla innego kręgu odbiorców i powinien zawierać informacje i dane istotne dla wykonywanego opracowania środowiskowego. Zawartość opisu przedsięwzięcia powinna być dostosowana do fazy procesu inwestycyjnego, a opis przedsięwzięcia powinien się różnić dla poszczególnych rodzajów opracowań środowiskowych. Braki w danych we wczesnych stadiach projektowania mogą dotyczyć głównie fazy budowy, a więc technologii robót i sposobu korzystania ze środowiska (np. źródeł materiałów miejscowych i wody). Takie dane powinien podać inwestor na podstawie innych prowadzonych przedsięwzięć.

W opisie wariantów planowanego przedsięwzięcia należy uwzględnić wariant zerowy polegający na niepodejmowaniu przedsięwzięcia. W opisie należy także podać uzasadnienie wyboru wariantu – wariantu rekomendowanego.

7.7.3. Dane o istniejącym i prognozowanym ruchu drogowym

Dla wykonania opracowań środowiskowych niezbędne są dane o ruchu. Obejmują one parametry ruchu (natężenie, prędkość i strukturę rodzajową), parametry opisujące warunki ruchu (straty czasu, zatrzymania pojazdów) oraz przepustowości dróg i skrzyżowań. Z uwagi na okres analiz poszczególnych oddziaływań dane ruchowe można podzielić na dwie grupy:

- a) dane do oceny stanu istniejącego (wariant zerowy z istniejącą siecią),
- b) prognozy ruchu do oceny efektów wprowadzanych w przyszłości zmian, w tym do analizy wariantu zerowego oraz okresu budowy.

Dane do analiz stanu istniejącego pochodzą z aktualnych pomiarów ruchu, zaś dla stanu prognozowanego, tj. dla oceny oddziaływań w okresie eksploatacji obiektu z prognoz – p. 7.8.



Zalecane jest sporządzanie uproszczonej prognozy dla okresu budowy, jeśli zmiany w ruchu drogowym wywołane budową będą duże i uciążliwe dla środowiska, na trasach dowozu materiałów budowlanych lub/i na drogach objazdowych. Do oceny oddziaływań w okresie budowy można wykorzystać dane z pomiarów ruchu skorygowane wskaźnikami wzrostu ruchu.

Dane ruchowe są dostępne w różnym zakresie. Dla bardziej obciążonych ruchem dróg i skrzyżowań prowadzi się systematyczne i wyrwykowe pomiary ruchu, a dla innych elementów sieci drogowej na potrzeb opracowań środowiskowych należy wykonać specjalne pomiary i prognozy (p. 12, rozdz.7.5). Dane ruchowe pochodzą z automatycznych pomiarów ciągłych wykonywanych przez administrację drogową oraz z pomiarów manualnych.



Zaleca się, aby dane niezbędne do wykonania opracowań środowiskowych obejmowały:

a) natężenia ruchu:

- średni ruch dobowy w roku (SDR) – w przekroju drogi, na skrzyżowaniu/węźle [P/dobę i/lub E/dobę],
 - dla ustalonych przedziałów czasu. W przypadku, gdy znana jest wartość SDR można oszacować natężenia ruchu w określonych porach dnia lub miesiącach roku, dla okresów dnia i nocy – na podstawie cyklicznych opracowań pomiarów generalnych pt. „Ruch drogowy”.
 - dla godzin szczytowych (zarówno z dnia jak i nocy).
- b) dane o wahaniami natężeń ruchu w ciągu roku, miesiąca, tygodnia i dnia – jeśli z powodu terminu wykonania pomiarów konieczne będzie transponowanie ich wyników dla uzyskania natężeń miarodajnych,
- c) strukturę rodzajową ruchu określającą udział w potoku ruchu poszczególnych rodzajów pojazdów: samochodów osobowych i dostawczych, samochodów ciężarowych, autobusów i ciągników oraz pozostałych pojazdów,
- d) dane o średnich prędkościach podróży, jazdy i punktowych,
- e) wskaźniki charakteryzujące warunki ruchu (np. PSR dla dróg i skrzyżowań, straty czasu i zatrzymania) w zakresie zależnym od zakresu analiz ROPS,
- f) informacje o trendach zmian ruchu oraz zmianach ruchu, które będą efektem realizowanego projektu (dodatkowy ruch wzbudzony),
- g) inne informacje związane ze specyfiką inwestycji, dla których należy wykonać szczegółowe, specjalistyczne pomiary lub analizy.



W trakcie przygotowania danych ruchowych należy zwrócić uwagę na konieczność planowania pomiarów ruchu tak, aby były wykonywane w okresach miarodajnych (z uwzględnieniem funkcji drogi) oraz na konieczność transponowania wyników pomiarów, zwłaszcza wykonywanych w okresie od listopada do kwietnia i uwzględnienie zmian struktury rodzajowej ruchu. Nie należy poprzestawać na jednym pomiarze natężenia ruchu, zwłaszcza, jeśli wyniki pomiarów mają być podstawą decyzji o budowie kosztownych zabezpieczeń (w tym akustycznych). W przypadku konieczności transponowania wyników pomiarów ruchu specjaliści ochrony środowiska powinni konsultować przygotowania danych do obliczeń z inżynierem ruchu.

Dla wykonania opracowań środowiskowych (głównie AS, ROPS i częściowo MI) większości przedsięwzięć drogowych (szczególnie o charakterze liniowym), zwłaszcza w odniesieniu do: hałasu, zanieczyszczeń powietrza i bezpieczeństwa ruchu są potrzebne następujące ukierunkowane prognozy ruchu:

- a) dla wariantu zerowego (dla istniejącej drogi lub sieci dróg), który zakłada, że przedsięwzięcie nie powstanie, natomiast ruch będzie rosnać i zmianom może ulegać jego rozkład (zwłaszcza w przypadku przeciążenia),
- b) dla okresu budowy, gdzie należy przede wszystkim uwzględnić zmiany w ruchu drogowym na trasach dowozu materiałów budowlanych lub/i na drogach objazdowych,
- c) dla okresu eksploatacji obiektu wg p. 7.8 .

Do prognozowania ruchu drogowego w zależności od rodzaju przedsięwzięcia drogowego, charakteru przedsięwzięcia i rodzaju opracowania środowiskowego

można wykorzystywać proste metody wskaźników wzrostu ruchu (przebudowa lub rozbudowa obiektów o przestrzennie ograniczonych oddziaływaniach) z wartościami podawanymi przez GDDKiA oraz metody modelowania ruchu (generacji i rozkładu ruchu) dla budowy nowych obiektów o przestrzennie dużym zasięgu oddziaływań. W trakcie prowadzenia analiz i obliczeń oraz ocen szczegółowych poszczególnych oddziaływań - zwłaszcza tych, dla których dane ruchowe stanowią podstawę (hałas, zanieczyszczenie powietrza, drgania) należy uwzględnić to, że trafność tych prognoz zależy od dokładności danych ruchowych. W niektórych analizach, błąd prognoz oddziaływań może zależeć od innych wpływów (np. nietypowe wahania natężenia ruchu, regulacje dotyczące ruchu pojazdów ciężkich itp.).

Dane ruchowe potrzebne do analiz i prognoz oddziaływań zestawiono w tabl. 7.3. W obecnie stosowanych ilościowych metodach obliczeń prognozowanych oddziaływań dane ruchowe są wykorzystywane tylko do analiz: hałasu, wibracji, zanieczyszczeń powietrza i wód oraz wpływu na bezpieczeństwo ruchu (czyli na zdrowie ludzi).

Tabl. 7.3. Dane ruchowe potrzebne w analizach poszczególnych oddziaływań w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

Rodzaj oddziaływania	Natężenie ruchu [P/h, E/h, P/dobę, E/dobę]	Prędkość [km/h]	Struktura rodzajowa ruchu [%]
Hałas	SDR, godzinowe [P/h], godz.: $6^{00} \div 22^{00}$ oraz $22^{00} \div 6^{00}$	Średnia jazdy	Udział samochodów ciężarowych, autobusów i motocykli
Wibracje	SDR [P/dobę], natężenie sam. ciężarowych	Średnia chwilowa, jazdy dużych samochodów ciężarowych	Udział samochodów ciężarowych i autobusów
Zanieczyszczenie powietrza	SDR [P/dobę]	Średnia prędkość jazdy, średnia podróży	Pełna struktura rodzajowa. Wiek pojazdów, kategorie silników (także w zależności od rodzaju paliwa)
Zanieczyszczenie wód	SDR [P/dobę]	–	–
Wpływ na brd	SDR [P/dobę], godzinowe [P/h]	Średnia jazdy, średnia chwilowa, kwantyle (v_{15} , v_{85})	Struktura rodzajowa

7.7.4. Dokumentacja projektowa – dane związane z mapami

Jednym z podstawowych elementów (danych) w opracowaniach środowiskowych (AS, ROPS, MI) jest dokumentacja projektowa. W ramach wykonywania opracowań projektowych należy uwzględnić materiały wyjściowe, przedstawione poniżej na opcjonalnej liście (zależnej od specyfiki konkretnej inwestycji).

Poniżej wyszczególniono przykładowe materiały dla całej dokumentacji STEŚ, bez podziału na ich przydatność w I lub II etapie opracowania [218]:

- ustalenia przyjęte w koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, planach zagospodarowania przestrzennego województw, programach i zadaniach rządowych,
- dane i informacje zebrane od służb wojewódzkich, powiatowych i gminnych oraz od zarządców i administratorów obiektów i urzędzeń,

- c) opracowania projektowe, decyzje, uzgodnienia i opinie będące w posiadaniu inwestora,
- d) dane dotyczące decyzji i postanowień wydanych przez zarząd drogi w obszarze planowanej lokalizacji przedsięwzięcia,
- e) mapy sytuacyjno-wysokościowe i mapy poglądowe,
- f) dane dotyczące istniejącego i prognozowanego ruchu,
- g) dane dotyczące warunków geologicznych, geotechnicznych i górniczych,
- h) dane o osuwiskach i potencjalnych terenach osuwiskowych,
- i) dane dotyczące ochrony środowiska i ochrony konserwatorskiej.

Ponadto do materiałów do materiałów tych należą wszelkie istotne dane będące w posiadaniu Zamawiającego, a dotyczące:

- a) obiektów drogowych (np. plany liniowe dróg, plany liniowe oznakowania poziomego i pionowego, punkty referencyjne, dane o wypadkach, stanie i konstrukcji nawierzchni),
- b) dane dotyczące stanu i konstrukcji istniejących drogowych obiektów inżynierskich (w razie potrzeby),
- c) opracowania (projekty, ekspertyzy, wyniki badań) dotyczące istniejących i/lub projektowanych obiektów inżynierskich,
- d) ochrony środowiska (np. prognozy oddziaływania na środowisko do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, gminne plany i programy ochrony środowiska, plany ochrony parków narodowych, parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody, oraz obszarów Natura 2000),
- e) infrastruktury technicznej w pasie drogowym niezwiązanej i związanej z drogą (np. warunki techniczne budowy i przebudowy wydane przez właścicieli i użytkowników urządzeń).

Oprócz wymienionych materiałów wykonawca opracowania we własnym zakresie powinien zgromadzić materiały archiwalne, których listę należy skoordynować z listą materiałów wyjściowych jak też dokonać rozpoznania terenu objętego STEŚ.

Jednym z najważniejszych elementów w opracowaniach środowiskowych, bez względu na ich rodzaj są mapy związane zarówno z danymi, jak i mapy służące do przetwarzania oraz prezentacji. Szczegółową informację związaną z mapami i ich pozyskiwaniem przedstawiono w poniższej tabl. 7.4.

Tabl. 7.4. Szczegółowe informacje związane z mapami i ich pozyskiwaniem

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
Baza Danych Topograficznych (TBD)	1:10 000	Baza zawiera dane topograficzne uporządkowane w następujące grupy: sieci cieków, sieci dróg i kolei, sieci uzbrojenia terenu, pokrycie terenu, budowle i urządzenia, użytkowanie terenu, obiekty inne. Układ współrzędnych: PUW 1992	Wojewódzki i powiatowe służby geodezyjne, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa	Główny Urząd Geodezji i Kartografii ul. Wspólna 2 00-926 Warszawa (22) 661 80 17, (22) 629 18 67, gugik@gugik.gov.pl
VMap poziom 3 (VMAPL3)	1:25 000	Baza wektorowa w standardzie NATO, zawiera dane topograficzne uporządkowane w następujące grupy: granice, przemysł, obiekty użyteczności publicznej, transport, aeronautyka, fizjografia, rzeźba terenu, hydrografia, roślinność. Grupy obiektów uszczegółowione w stosunku do bazy VMAPL2. Układ współrzędnych: UTM	Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Wojewódzkie służby geodezyjne,	SZTAB GENERALNY WP, Generalny Zarząd Rozpoznania Wojskowego, Zarząd Geografii Wojskowej, 00-909 Warszawa, Al. Jerozolimskie 97 Główny Urząd Geodezji i Kartografii ul. Wspólna 2 00-926 Warszawa (22) 661 80 17, (22) 629 18 67, gugik@gugik.gov.pl
VMap poziom 2 (VMAPL2)	1:50 000	Baza wektorowa w standardzie NATO, zawiera dane topograficzne uporządkowane w następujące grupy: granice, przemysł, obiekty użyteczności publicznej, transport, aeronautyka, fizjografia, rzeźba terenu, hydrografia, roślinność. Układ współrzędnych: UTM	Zarząd Geografii Wojskowej Sztabu Generalnego WP, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Wojewódzkie służby geodezyjne,	SZTAB GENERALNY WP, Generalny Zarząd Rozpoznania Wojskowego, Zarząd Geografii Wojskowej, 00-909 Warszawa, Al. Jerozolimskie 97 Główny Urząd Geodezji i Kartografii ul. Wspólna 2

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
				00-926 Warszawa (22) 661 80 17, (22) 629 18 67, gugik@gugik.gov.pl
Baza Danych Ogólnogeograficznych (BDO)	1:250 000, 1:500 000, 1:1000 000, 1:4000 000	Baza zawiera dane ogólnogeograficzne uporządkowane w następujące grupy: podział administracyjny, osadnictwo i obiekty antropogeniczne, hydrografia, rzeźba terenu, transport, pokrycie terenu i użytkowanie ziemi, obszary chronione, nazwy geograficzne. Układ współrzędnych: PUW 1992	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej ul. Jana Olbrachta 94, 01-102 Warszawa http://www.codgik.gov.pl
Mapy topograficzne w formie numerycznej	1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000	Mapy topograficzne w formacie rastrowym geo-tiff lub geo-jpeg. Skanowanie powinno być wykonane w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej w celu zachowania kartometryczności rastrów. Układ współrzędnych: PUW 1992	Wojewódzkie służby geodezyjne, Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej ul. Jana Olbrachta 94, 01-102 Warszawa http://www.codgik.gov.pl
Geoportal.gov.pl – przeglądanie dostępnych zasobów danych, których dysponentem jest GUGiK	1:26 000 1:13 000 (zdjęcia lotnicze/ortofotomapy lotnicze) 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 1 : 250 000	Baza zawiera: ortofotomapy z lat 2002-2005 zapisywane w formacie geotiff, numeryczny model terenu, topograficzne mapy rastrowe (warstwy tematyczne: elementy osnowy matematycznej i geodezyjnej; osiedla; obiekty, przemysłowe, rolnicze i socjalno-kulturalne; koleje i urządzenia z nimi związane; drogi i urządzenia z nimi związane; wody i urządzenia z nimi związane; roślinność, uprawy i grunty; granice; rzeźbę terenu; opisy w treści mapy (nazwy własne osiedli, stacji i przystanków kolejowych, nazwy obiektów fizjograficznych, skróty i napisy objaśniające, dane liczbowe wysokości punktów osnowy, wartości warstw itp.); Baza Danych	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Główny Urząd Geodezji i Kartografii ul. Wspólna 2 00-926 Warszawa (22) 661 80 17, (22) 629 18 67, gugik@gugik.gov.pl

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
		Ogólnogeograficznych Mapy wektorowe VMap2		
Natura 2000	1:50 000	<p>Baza sieci Natura 2000 zawiera granice <i>Specjalne obszary ochrony siedlisk</i> (SOO lub też SOOS) oraz <i>Obszary specjalnej ochrony ptaków</i> (OSO lub też OSOP)</p> <p>Na stronie internetowej Natura2000, prowadzonej przez MOŚ jest wyszukiwarka obszarów Natura 2000. Wyszukiwarka ta zawiera jedynie obszary Natura 2000 zgłoszone przez Polskę do Komisji Europejskiej – nie uwzględnia obszarów konsultowanych oraz tych z tzw. listy shadow¹. Ze względu na to, iż proces zgłaszania obszarów nadal trwa, dlatego też zakres danych prezentowanych na łamach portalu dość dynamicznie ulega zmianie.</p> <p>Obszary można wyszukać poprzez:</p> <p>a) wyszukiwanie proste, po; województwach, nazwach, ostoi, kodach ostoi, siedliskach, gatunkach</p> <p>b) wyszukiwanie zaawansowane (pojawia się interaktywna mapa Polski i po wybraniu obszaru z listy na mapie widoczne jest jego zbliżenie); wg nazw i kodów, województw i powiatów</p> <p>Potencjalne specjalne obszary ochrony siedlisk można znaleźć na mapie opracowanej przez WWF Polska (http://www.wwf.pl/projekty/natura_2000_mapa.php)</p> <p>Układ współrzędnych: PUW 1992</p>	Ministerstwo Środowiska	<p>Ministerstwo Środowiska Ul. Wawelska 52/54 00-922 Warszawa http://www.mos.gov.pl http://natura2000.mos.gov.pl/natura2000/pl/</p>
CORINE Land Cover (CLC90),	1:100 000	<p>Baza form pokrycia terenu poziomu 3 opracowana metodą interpretacji wizualnej zdjęć satelitarnych wykonanych z satelity LANDSAT 5 TM, o rozdzielczości przestrzennej 30 m i 18 m w paśmie panchromatycznym; dla poziomu 3 wyróżniono 44 klasy pokrycia terenu. W każdym kraju baza poziomu 3 jest uszczegóławiana (na wybranych obszarach) do poziomu 4 według klasyfikacji dostosowanej do specyficznych form pokrycia charakterystycznych dla danego kraju.</p>	<p>Główny Inspektorat Ochrony Środowiska</p> <p>Instytut Geodezji i Kartografii</p>	<p>Główny Inspektorat Ochrony Środowiska ul. Wawelska 52/54 00-922 Warszawa e-mail: gios@gios.gov.pl</p> <p>Instytut Geodezji i Kartografii, ul.</p>

¹ Oprócz listy obszarów zatwierdzonych przez MOŚ istnieje również propozycja obszarów Natura 2000 – lista shadow. Lista ta obejmuje głównie propozycje obszarów Natura 2000 przygotowane przez organizacje pozarządowe. Część z tych obszarów jest obecnie konsultowana i może stać się oficjalnymi obszarami Natura 2000.

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
		Układ współrzędnych: PUW 1942		Modzelewskiego 27, 02-679 Warszawa;
CORINE Land Cover Changes	1:100 000	Baza ilustrująca dynamikę zmian w pokryciu terenu, które powstały w okresie 1990-2000. Informacje podzielone są na 44 klasy (na obszarze Polski występuje 31 klas). Układ współrzędnych: PUW 1942	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Instytut Geodezji i Kartografii	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska ul. Wawelska 52/54 00-922 Warszawa e-mail: gios@gios.gov.pl Instytut Geodezji i Kartografii, ul. Modzelewskiego 27, 02-679 Warszawa
CORINE Land Cover CLC2000	1:100 000	Aktualizacja pokrycia terenu na podstawie wizualnej interpretacji zdjęć wykonanych przez satelitę LANDSAT za pomocą skanera ETM+ w 2000 roku (+-1) Baza CORINE Land Cover 2000 została opracowana z buforem granicznym, a więc nieznacznie wybiega ona poza granice kraju. (CLC90+CLC-changes=CLC2000) Układ współrzędnych: PUW 1942	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Instytut Geodezji i Kartografii,	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska ul. Wawelska 52/54 00-922 Warszawa e-mail: gios@gios.gov.pl Instytut Geodezji i Kartografii, ul. Modzelewskiego 27, 02-679 Warszawa
Mapa Hydrograficzna GUGiK	1: 50 000	Baza zawiera dane tematyczne dotyczące wód uporządkowane w następujące grupy: topograficzne działy wodne, wody powierzchniowe, wypływy wód podziemnych, wody podziemne pierwszego poziomu, przepuszczalność gruntów, zjawiska i obiekty gospodarki wodnej, punkty hydrometryczne pomiarów stacjonarnych. Układ współrzędnych: PUW 1992, PUW 1965	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej ul. Jana Olbrachta 94, 01-102 Warszawa http://www.codgik.gov.pl/

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
Mapa Sozologiczna GUGiK	1:50 000	Baza zawiera dane tematyczne dotyczące środowiska przyrodniczego i działalności człowieka uporządkowane w grupy: formy ochrony, degradacja komponentów, przeciwdziałanie degradacji, rekultywacja, nieużytki, treść podkładowa. Układ współrzędnych: PUW 1992	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej ul. Jana Olbrachta 94, 01-102 Warszawa http://www.codgik.gov.pl/
Szczegółowa mapa geologiczna Polski (SMGP)	1:50 000	Mapa zawiera treść tematyczną dotyczącą budowy geologicznej, z uwzględnieniem stratygrafii, petrografii, tektoniki, genezy utworów; ponadto w bazie umieszczone są również informacje dotyczące rzeźby (w postaci NMRT), infrastruktury, właściwości gruntów, hydrografii, ochrony przyrody, ekonomii i gospodarki. Układ współrzędnych: PUW 1942	Państwowy Instytut Geologiczny	Państwowy Instytut Geologiczny ul. Rakowiecka 4 00-975 Warszawa http://www.pgi.gov.pl
Mapa hydrogeologiczna Polski (MPH)	1:50 000	Mapa zawiera charakterystyki ilościowe dotyczące jakości i stopnia zagrożenia wód podziemnych, informacje o wodonośności terenu, charakterystykę jakości wód powierzchniowych, informacje o ujęciach wód. Układ współrzędnych: PUW 1942	Państwowy Instytut Geologiczny	Państwowy Instytut Geologiczny ul. Rakowiecka 4 00-975 Warszawa http://www.pgi.gov.pl
Baza Danych MGP Mapy geośrodowiskowej Polski	1:50 000	Baza zawiera treść uporządkowaną w następujące grupy tematyczne: złoża kopalin oraz górnictwo i przetwórstwo kopalin, wody powierzchniowe i podziemne, warunki podłoża budowlanego, ochrona przyrody i zabytków, kultury, geochemia środowiska, składowanie odpadów. Układ współrzędnych: PUW 1942	Państwowy Instytut Geologiczny	Państwowy Instytut Geologiczny ul. Rakowiecka 4 00-975 Warszawa http://www.pgi.gov.pl
Gleby	1:25 000 1:100 000	Mapy glebowo-rolnicze oraz mapy gleb z charakterystyką przydatności rolniczej, właściwościami i stanem zagrożeń w ujęciu lokalnym i regionalnym ²	Instytutu Upraw i Nawożenia Gruntów	Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy

² Ograniczony dostęp do zasobów bazy.

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
	1:5 000	Mapy glebowo-rolnicze dostępne w ośrodkach powiatowych	w Puławach	ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy (081) 886 3421...7 iung@iung.pulawy.pl
Lasy Państwowe DGLP	1:25 000	<p>Baza obejmuje działnice przyrodniczo-leśne, granice zasięgu terytorialnego nadleśnictw, granice zasięgu terytorialnego regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych, kompleksy leśne (wektoryzowane ze zdjęć Landsat 1:100 000), kompleksy leśne (wektoryzowane ze zdjęć Spot, 1:25 000), krainy przyrodniczo-leśne, leśne kompleksy promocyjne, leśne zakłady doświadczalne, makroregiony nasienne, mikroregiony nasienne, siedziby nadleśnictw.</p> <p>W celu upewnienia się, że Leśna mapa numeryczna obejmuje teren danego nadleśnictwa należy sprawdzić jej dostępność bezpośrednio w nadleśnictwie lub Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych.</p> <p>Zasady udostępniania baz danych regulują:</p> <p>Ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 roku o ochronie danych osobowych (Dz. U. Nr 133 z 1997 r. poz. 883),</p> <p>Ustawy z dnia 22 stycznia 1999 roku o ochronie informacji niejawnych (Dz. U. Nr 11 z 1999 r. poz. 95),</p> <p>Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lutego 1999 roku w sprawie organizacji kancelarii tajnych (Dz. U. Nr 18 z 1999 r. poz. 156),</p> <p>Rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 lutego 1999 roku w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa sieci teleinformatycznych (Dz. U. Nr 18 z 1999 r. poz. 162),</p> <p>Kodeksu cywilnego,</p> <p>Innych szczególnych aktów prawnych,</p> <p>Uregulowań Zarządzenie nr 34 dyrektora generalnego L.P. z dn. 20.04.2005r. oraz Zarządzenie nr 26 dyrektora generalnego L.P. z dn. 11.04.2005 r.)</p> <p>Układ współrzędnych: PUW 1992</p>	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych	Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych ul. Wawelska 52/54, 00 – 922 Warszawa tel./fax. (022) 825 85 56 sekretariat@lasy.gov.pl

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
Instytut Badawczy Leśnictwa w Warszawie (z oddziałami terenowymi)		Bazy danych przestrzennych opisujące zawierające rozmieszczenie lasów, ich strukturę wiekową, gatunek dominujący w drzewostanach, formy ochrony lasów (lasy ochronne, Leśne Kompleksy Promocyjne) i typy siedliskowe lasów.	Instytut Badawczy Leśnictwa w Warszawie	Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Urządzenia i Monitoringu Lasu, 00-973 Warszawa ul. Bitwy Warszawskiej 1920 roku nr 3 e-mail: J.Wawrzoniak@ibles.waw.pl telefon: +(22) 822 32 01
Komputerowy Bank Danych o Torfowiskach oraz Mokradłach i Użytkach Zielonych Polski	1:100 000	Bank danych powstał w latach 1989-1993. Zawiera informacje o złożach torfowych i gytiowiskach. Źródłem materiałów są wykonane w latach 1950-1984 dokumentacje torfowe oraz wykonane w latach 70-tych kartoteka i mapa torfowisk w skali 1:100.000.	Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach	Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach al. Hrabaska 3, Falenty, 05-090 Raszyn tel./fax.: (22) 628 37 63, (22) 720 04 20
Centralna Baza Danych Geologicznych		Baza danych (opisowe i mapy) cyfrowych z dziedziny geologii i innych nauk o ziemi. Udostępnianie na podstawie aktów prawnych: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2005 r. w sprawie rozporządzania prawem do informacji geologicznej za wynagrodzeniem oraz udostępniania informacji geologicznej wykorzystywanej nieodpłatnie (Dz. U. Nr 116, poz. 982). Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 31 sierpnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rozporządzania prawem do informacji geologicznej za wynagrodzeniem oraz udostępniania informacji geologicznej wykorzystywanej nieodpłatnie (Dz. U. Nr 164, poz.1159 z 14 września 2006 r.)	Państwowy Instytut Geologiczny	Państwowy Instytut Geologiczny ul. Rakowiecka 4 00-975 Warszawa http://www.pgi.gov.pl
Komputerowa Mapa Podziału Hydrograficznego Polski (MHP)	1:50 000	Baza obejmuje podział na zlewnie oraz rodzaje wód powierzchniowych: rzeki i zbiorniki wodne. Układ współrzędnych: PUW 1942	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej ul. Podleśna 61 01-673 Warszawa

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
		Ograniczony dostęp do zasobów bazy.	Ministerstwo Środowiska	tel. (22) 56-94-100 fax. (22) 834-54-66, (22) 834-18-01 http://www.imgw.pl. ; Ministerstwo Środowiska Ul. Wawelska 52/54 00-922 Warszawa http://www.mos.gov.pl
Opracowania w województwach – przykładowe 3 województwa				
GIS Mazowska/Mazowiecki System Informacji Przestrzennej		Dane tematyczne: Plan zagospodarowania przestrzennego województwa - projektowane obszary chronione (parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, sieć Natura 2000, korytarze ekologiczne ECONET, europejskie korytarze transportowe, projektowane urządzenia i sieci energetyczne, projektowane drogi, szlaki rowerowe EUROVELO), pokrycie terenu dawnego woj. Ostrołęckiego, ortofotomapa satelitarna, baza obszarów chronionych województwa, baza infrastruktury technicznej - obejmująca rurociągi, gazociągi, linie energetyczne, baza przemysłu, bazę rolnictwa, baza danych demograficznych, zabytki. Uwaga, zróżnicowane pokrycie w zależności od tematu i od obszaru w województwie. Najpełniejsza reprezentacja danych dla aglomeracji warszawskiej.	Geodeta Województwa Mazowieckiego	Biuro Geodety Województwa Mazowieckiego w Warszawie Al. Jerozolimskie 28, 00-024 Warszawa telefon: (0-22) 827-70-46 fax.: (0-22) 828-84-59
Wrota Małopolski	1:50 000 (wydzielenia liniowe) i 1:100 000 (wydzielenia powierzchniowe) 1: 10 000	WODGiK jest dysponentem dwóch baz danych; ogólnogeograficznej - ATLAS oraz skupiającej się na obiektach istotnych z punktu widzenia ochrony środowiska - SOZO. ATLAS - baza ogólnogeograficzna zawiera następujące kategorie informacyjne: sieć drogowa, sieć kolejowa, hydrografia, zabudowa, lasy, rzeźba terenu, nazwy fizjograficzne, podział administracyjny (do sołectw włącznie), obszary chronione. Mapy cyfrowe: mapy topograficzne ze starego opracowania w postaci zeskanowanych diapoztywów wydawniczych i sytuacyjnego	Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (WODGiK)	Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (WODGiK) Kraków, ul. Raclawicka 56, (12) 6303304 http://www.wrotamalopolski.pl .

Nazwa	Skala podstawowa	Opis	Dysponent	Adres
	1: 10 000 1: 25 000 i 1: 50 000	(czarna barwa na mapie) i wysokościowego (brązowa barwa na mapie drukowanej). Oferowane formaty to "cit" lub "tif"; Opracowania od roku 2000 posiadają zapis wektorowy w formacie "dgn" (możliwość konwersji na "dxf" i "dwg"). Natomiast dla map wykonywanych w latach 1995 - 1999 standardowo dostępny jest komplet rastrów odpowiadających czterem diapozytywom wydawniczym. W przypadku map topograficznych 1: 25 000 i 1: 50 000 oferowana jest jedynie postać rastrowa powstała.		
Podlaski System Informacji Przestrzennej	1:10000 1:25000 1:50000 1:100000 1:10000 1:10000	PSIP pozwala na korzystanie za pośrednictwem Internetu z zasobów geodezyjnych i kartograficznych, planów zagospodarowania przestrzennego oraz informacji o stanie zasobów naturalnych i ich ochronie. WODGiK udostępnia cyfrowe mapy: topograficzne, administracyjno-gospodarcze oraz ortofotomapy.	WODGiK	Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Białymstoku, ul. Kard. S. Wyszyńskiego, 15-888 Białystok tel./fax. (85) 7485181 dgrim@pro.onet.pl; wodgik@umwp-podlasie.pl
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej		Bazy danych metrologicznych i hydrologicznych zgromadzone w Centralnej Bazie Danych Historycznych; przygotowywanie ekspertyz z dziedziny: meteorologii, hydrologii, gospodarki wodnej, hydrometrii.	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	Zakład Hydrologii Stosowanej Zespół Ekspertyz, Opinii i Udostępniania Danych ul. Podleśna 61, 01-673 Warszawa (0-22) 56 94 381, (0-22) 56 94 254 ekspertyzy@imgw.pl

7.8. Rodzaje analiz i horyzonty czasowe opracowań środowiskowych



Do analiz oddziaływań na środowisko w opracowaniach środowiskowych należy przyjmować dane ruchowe opisywane jak powyżej (p. 7.7.3). Rodzaje analiz i horyzonty czasowe dla opracowań środowiskowych należy przyjmować wg tabl. 7.5. Prognozy powinny uwzględniać docelowe natężenie ruchu i ewentualny wpływ innych inwestycji zrealizowanych w tym samym czasie (również w przypadku wariantu zerowego).

Tabl. 7.5. Horyzonty czasowe prognozowania ruchu i analiz w opracowaniach środowiskowych dla dróg krajowych

Wariant	Rodzaj analizy	Rodzaj przedsięwzięcia	Horyzont czasowy ¹⁾ [lata]	
			Nowe inwestycje ²⁾	Przebudowy
Inwestycyjny	Analiza dla stanu po oddaniu do eksploatacji obiektu	Wszystkie rodzaje przedsięwzięć	zakładany rok oddania do użytkowania lub wykonania analizy porealizacyjnej	
	Analiza w horyzoncie czasowym	Projekt nowej autostrady, drogi ekspresowej lub węzła	15	10
		Projekt nowej drogi, skrzyżowania lub węzła	10	10
Zerowy	Analiza stanu istniejącego ³⁾	Wszystkie rodzaje przedsięwzięć	stan istniejący, rok prowadzenia analizy	
	Analiza w sytuacji, gdy inwestycja nie zostanie zrealizowana ³⁾	Projekt nowej autostrady, drogi ekspresowej lub węzła	15	10
		Projekt nowej drogi, skrzyżowania lub węzła	10	10
	Analiza w sytuacji, gdy inwestycja zostanie zrealizowana ³⁾	Projekt nowej autostrady, drogi ekspresowej lub węzła	15	10
		Projekt nowej drogi, skrzyżowania lub węzła	10	10

1) Horyzont czasowy oblicza się od roku, w którym oddano do eksploatacji drogę, skrzyżowanie lub węzeł.

2) Dotyczy wszystkich analizowanych wariantów inwestycyjnych.

3) Rozumiane jako istniejące ciągi drogowe, z których przejmowany będzie ruch.

7.9. Wariantowanie w opracowaniach środowiskowych

Wariantowanie w opracowaniach środowiskowych uznawane jest, jako jeden z podstawowych elementów związanych z postępowaniem w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. W opracowaniach środowiskowych (ROPS, AS) podstawowy wariant analiz związanych jest z wariantem inwestycyjnym, czyli konkretną inwestycją (przedsięwzięciem). W zależności od możliwości terenowych, technicznych, ekonomicznych inwestycja może podlegać różnego rodzaju wariantowaniu (opis rodzajów wariantowania zawarto poniżej – p. 7.9.2).

W znacznym stopniu wariantowanie jest uzależnione od ścisłej współpracy projektant – specjalista ochrony środowiska. Dotychczasowe opracowania środowiskowe koncentrują się nad wariantowaniem lokalizacyjnym, czyli poszukiwaniem optymalnych przebiegów lub lokalizacji inwestycji drogowych.

Tymczasem do dyspozycji projektanta i specjalisty ochrony środowiska jest o wiele więcej możliwych sposobów wariantowania związanego z aspektami technicznymi, technologicznymi, organizacji ruchu, stosowania urządzeń ochrony środowiska, kompensacji przyrodniczej itp.



Poniższe zalecenia stanowią próbę usystematyzowania możliwych sposobów i metod wariantowania dla inwestycji i obiektów drogowych.

Szczególną rolę w opracowaniach środowiskowych pełni tzw. wariant zerowy, który polega na niepodejmowaniu planowanego przedsięwzięcia drogowego. Wariant ten reprezentuje, zatem taką sytuację, w której wzrastający ruch odbywa się w dalszym ciągu po elementach istniejącej sieci dróg i skrzyżowań. Opracowania środowiskowe (przede wszystkim (ROPS i AS) powinny zawierać określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym wariantu zerowego. Porównanie wariantu inwestycyjnego do wariantu zerowego na ogół podkreśla korzyści dla otoczenia wariantu zerowego z realizacji przedsięwzięcia drogowego, np.: nowej drogi ekspresowej, połączenia drogowego (obwodnicy), nowego węzła lub skrzyżowania – szczególnie w odniesieniu do środowiska człowieka.

Problematykę związaną z metodami opracowania łącznych ocen oddziaływania inwestycji na środowisko wraz z elementami analizy wariantów podano w rozdz. 9.

7.9.1. Analiza środowiskowa

Celem analizy środowiskowej, zgodnie z [218], wykonywanej na I etapie STEŚ, jest ocena wszystkich możliwych do realizacji wariantów lokalizacyjnych planowanego przedsięwzięcia oraz uszeregowanie wariantów, poczynając od najlepszego według tej oceny. Ze względu na zbyt małą szczegółowość dokumentacji projektowej na tym etapie nie jest możliwe jednoznaczne wskazanie jednego optymalnego wariantu. Wszystkie warianty powinny być rozpatrywane na tym samym poziomie szczegółowości.

Analiza środowiskowa to opracowanie wykonywane na potrzeby GDDKiA w celu dokonania wstępnej selekcji analizowanych wariantów przebiegu drogi krajowej. Analiza środowiskowa jest częścią dokumentacji projektowej przedkładanej BPI GDDKiA w celu wskazania wariantów (minimum dwóch) do dalszych prac projektowych.

Analiza środowiskowa ocenia warianty pod względem środowiskowym i społecznym.

Na tym etapie dokumentacji analizuje się jedynie warianty lokalizacyjne trasy, przy czym są to analizy dość ogólne, mające na celu nie tyle wybór wariantu najlepszego, co odrzucenie wariantów najmniej korzystnych – ze względów środowiskowych i/lub społecznych.

Analiza porównawcza wariantów opiera się głównie na następujących kryteriach:

- a) kolizje z obszarami chronionymi na mocy ustawy o ochronie przyrody, przy czym największą wagę nadaje się kolizjom z obszarami Natura 2000,
- b) kolizje z obiektami i obszarami objętymi ochroną na mocy ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
- c) kolizje z zabudową (zarówno w sensie potrzeby wyburzeń, jak i narażenia na wyższe niż dopuszczalne poziomy hałasu),

- d) przejścia przez ciekł wodne oraz użytkowe (nieizolowane) poziomy wodonośne, ujęcia wód oraz ich strefy ochronne,
- e) kolizje z cennymi ekosystemami (nieobjętymi ochroną prawną),
- f) zajęcie obszarów gleb chronionych.

7.9.2. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed decyzją o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej – budowa

Raport o oddziaływaniu na środowisko wykonywany na etapie przed wystąpieniem o decyzję o ustaleniu lokalizacji drogi powinien zawierać najszerzy zakres analiz porównawczych wariantów:

- a) lokalizacyjnych,
- b) technicznych i technologicznych,
- c) organizacyjnych,
- d) urzędzeń ochrony środowiska,
- e) sposobów kompensacji przyrodniczej.

Warianty lokalizacyjne

Warianty lokalizacyjne rozpatruje się w oparciu o kryteria podobne do tych, które są używane w analizie środowiskowej, jednak bardziej uszczegółowione. Dla przykładu – o ile w analizie środowiskowej kolizje z obszarami chronionymi można było rozpatrywać w systemie „zero – jedynkowym” (kolizje jest lub jej nie ma), o tyle w raporcie o oddziaływaniu na środowisko podejście ilościowe nie jest wystarczające i należy się posługiwać ocenami jakościowymi (wartość siedlisk przyrodniczych, reprezentatywność, skalę oddziaływania itd.).

Warianty techniczne i technologiczne

Analizy porównawcze opierają się tu na możliwych do zastosowania rozwiązaniach technicznych i technologicznych. W zakresie ochrony środowiska (szeroko pojętej) znaczenie mogą mieć, m.in.:

- a) parametry niwelety (wykop, nasyp),
- b) stosowane rozwiązania geometryczne węzłów i skrzyżowań (emisja hałasu, bezpieczeństwo ruchu drogowego),
- c) rodzaj obiektów mostowych (mosty, estakady) na ciekami wodnymi (wpływ na stosunki wodne, zapewnienie możliwości migracji zwierząt),
- d) rodzaj stosowanej nawierzchni (emisja hałasu).

Warianty organizacyjne

Warianty organizacyjne w głównej mierze opierają się na różnym podejściu do sterowania ruchem – mają one wpływ głównie na emisję hałasu oraz zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

Do wariantów organizacyjnych zaliczyć można przykładowo (nie są to wszystkie możliwe warianty):

- a) wprowadzanie ograniczeń prędkości (znaki, fotoradary) – dodatkowo może to mieć wpływ na zmniejszenie ryzyka kolizji ze zwierzętami,
- b) wprowadzanie zakazu poruszania się pojazdów ciężkich.

Warianty urzędzeń ochrony środowiska

W raporcie o oddziaływaniu na środowisko należy analizować różne warianty zabezpieczeń środowiska przed negatywnym oddziaływaniem drogi.

W zakresie emisji hałasu oraz zanieczyszczeń powietrza należy najpierw rozpatrywać możliwości techniczne i organizacyjne ograniczania emisji u źródła, czyli np. zastosowanie cichych nawierzchni, zapewnienie płynności ruchu. Dopiero

w sytuacji, gdy środki tego rodzaju będą niewystarczające należy rozpatrywać stosowanie urządzeń technicznych, takich jak ekrany akustyczne.

W zakresie ochrony środowiska gruntowo-wodnego należy w pierwszej kolejności rozpatrywać naturalne środki podczyszczania ścieków (rowy trawiaste, zbiorniki infiltracyjne, itp.), dopiero w przypadku stwierdzenia ich niewystarczającej skuteczności – środki mechaniczne (separatory, piaskowniki, osadniki itp.).

Warianty kompensacji przyrodniczej

Przepisy w zakresie ochrony przyrody określają potrzebę wykonania kompensacji w odniesieniu do celu, jaki należy osiągnąć, a nie precyzują środków, jakie do osiągnięcia tego celu powinny być użyte – dlatego środki kompensujące można wariantować i dobierać różnie, w zależności od sytuacji.

7.9.3. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed decyzją o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej – przebudowa

Zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska [8], przedsięwzięcia polegające na przebudowie dróg nie wymagają rozpatrywania wariantów lokalizacyjnych – zatem w tym przypadku raport o oddziaływaniu na środowisko powinien się ograniczać do rozpatrywania wariantów:

- a) technicznych i technologicznych,
- b) organizacyjnych,
- c) urządzeń ochrony środowiska,
- d) sposobów kompensacji przyrodniczej.

7.9.4. Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed pozwoleniem na budowę

Zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy – Prawo ochrony środowiska [8], przedsięwzięcia, dla których wydano już decyzje o ustaleniu lokalizacji drogi, nie wymagają rozpatrywania wariantów lokalizacyjnych – zatem w tym przypadku ROPS powinien się ograniczać do rozpatrywania wariantów:

- a) technicznych i technologicznych
- b) organizacyjnych
- c) urządzeń ochrony środowiska
- d) sposobów kompensacji przyrodniczej.

W ROPS przed pozwoleniem na budowę należy opisać warianty analizowane na poprzednich etapach (np. decyzji lokalizacyjnej).

Wyjątkiem jest sytuacja, gdy wariant, dla którego wydana została decyzja lokalizacyjna, znacząco oddziałuje na obszar Natura 2000. W takim przypadku konieczne jest wykonanie wariantowania lokalizacyjnego umożliwiającego ominięcie obszaru lub też znalezienie takiego przebiegu, w którym znaczące oddziaływanie nie występuje.

7.9.5. Analiza porealizacyjna

Ze względu na cel tego rodzaju opracowań, zaleca się wariantowanie w nich jedynie urządzeń ochrony środowiska, a także ewentualnie sposobów wykonania dodatkowej kompensacji przyrodniczej.

7.9.6. Przegląd ekologiczny

Ze względu na cel tego rodzaju opracowań, zaleca się jedynie wariantowanie urządzeń ochrony środowiska.

7.10. Metody i środki ochrony środowiska

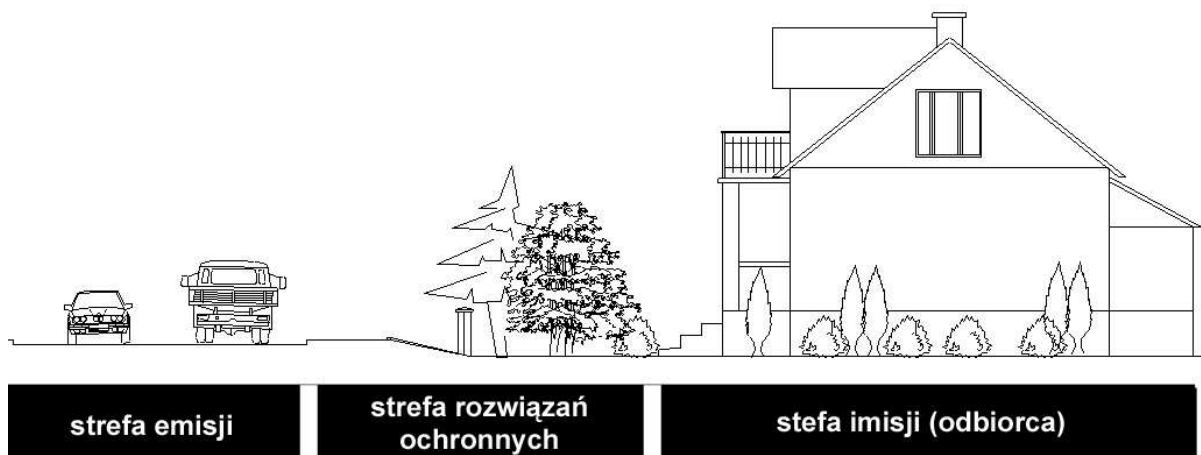
Metody i środki ochrony środowiska stosowane w opracowaniach środowiskowych są jednym z najważniejszych ich elementów. Przygotowanie opracowania, zebranie danych, wykonanie analiz prowadzi do odpowiednich metod i sposobów łagodzących lub ograniczających niekorzystne oddziaływania.

W chwili obecnej opisy zawarte w [212, 214, 216] w dobrym stopniu definiują sposoby oceny oraz sposoby i metody ochrony środowiska przed większością niekorzystnych oddziaływań. Podręcznik jednak rozszerzono o zagadnienia związane z: obszarami Natura 2000 (Załącznik nr 2), odpowiednim kształtowaniem dróg w przypadku zwierząt dziko żyjących (Załącznik Nr 3), ochrony gleb (Załącznik nr 4) i wód (Załączniki nr 5), oraz hałasu drogowego, który stanowi obecnie jeden z największych problemów ochrony środowiska w drogownictwie (opis poniżej).

W niniejszym opisie odchodzi się od tradycyjnego spojrzenia na ochronę przed nadmiernym hałasem, w którym wyróżnia się trzy strefy:

- strefę emisji (miejsce powstawania hałasu),
- strefę rozwiązań ochronnych,
- strefę imisji (miejsce odbioru hałasu – użytkownik terenu, mieszkańiec).

Zakłada ono możliwość zastosowania urządzeń ochrony tylko w środkowej strefie (rys. 7.2.). Zazwyczaj ogranicza się to do wprowadzenia ekranów akustycznych pomiędzy źródłem a odbiorcą dźwięku. Zabezpieczenia te nie zawsze są możliwe do wykonania ze względów technicznych (lokalizacja, niezbędne parametry geometryczne i akustyczne itp.) i ekonomicznych.



Rys. 7.2. Tradycyjne podejście do ochrony przed hałasem – strefy emisji hałasu, rozwiązań ochronnych i imisji hałasu

W miejsce to zaleca się stosowanie rozwiązań kompleksowych, gdzie strefa rozwiązań ochronnych obejmuje się strefę emisji i imisji hałasu (rys. 7.3). Połączenie różnych sposobów i metod w obu strefach umożliwia uzyskanie efektu skumulowanej ochrony przed hałasem drogowym i niekiedy innymi niekorzystnymi oddziaływaniami (np. zanieczyszczenia powietrza).



Rys. 7.3. Strefy emisji i imisji hałasów oraz obszar rozwiązań ochronnych w uniwersalnym podejściu do ochrony przed hałasem drogowym

Działania w strefie emisji dotyczą przede wszystkim zmniejszenia efektu generowania hałasu przez pojazdy u źródła, czyli w przekroju drogi. Działania w strefie imisji dotyczą stosowania odpowiednich środków ochrony odbiorcy i powinny one mieć na celu ograniczenie hałasu do wartości dopuszczalnych na granicy działki, do której zarządzający posiada tytuł prawny – zgodnie z zapisami ustawy Prawo ochrony środowiska [8].

Metody i środki ochrony przed nadmiernym hałasem można podzielić według poniższego zestawienia.

Ochrona przed hałasem drogowym w strefie emisji:

- a) Pojazd i kierowca;
 - konstrukcja pojazdu, konstrukcja silnika, rodzaj stosowanych opon,
 - metody i środki związane ze stylem jazdy kierowców.
- b) Projektowanie dróg, dobór poszczególnych elementów drogi;
 - lokalizacja drogi i jej otoczenie,
 - przekrój podłużny drogi,
 - przekrój poprzeczny drogi,
 - nawierzchnia drogi,
 - częściowe i pełne przekrycia drogi oraz tunele.
- c) Organizacja ruchu;
 - regulacja natężenia ruchu pojazdów,
 - regulacja struktury pojazdów,
 - regulacja płynności ruchu,
 - uspokojenie ruchu.

Na część z nich zarządca drogi może mieć wpływ na etapie wykonywania i uzgadniania dokumentacji projektowej – b), oraz zarządzania drogą – c), natomiast część jest niezależna od działań zarządcy drogi – a).

Do sposobów metod ochrony przed hałasem drogowym w strefie imisji należą:

- a) Urządzenia zlokalizowane na drodze fali dźwiękowej pomiędzy źródłem hałasu a odbiorcą:
 - ekrany akustyczne w postaci konstrukcji typu ściana,
 - wały (ekrany) ziemne,
 - kombinacja ekranu ziemnego z ekranem akustycznym,
 - zabudowa niemieszkalna mająca na celu ochronę budynków mieszkalnych,
 - pasy zieleni izolacyjnej.

- b) Metody i środki związane z lokalizacją i odpowiednim ukształtowaniem budynku oraz jego izolacją przed oddziaływaniami akustycznymi:
- lokalizowanie budynków mieszkalnych w odpowiedniej odległości od tras komunikacyjnych,
 - zmiana przeznaczenia funkcji budynku,
 - wykonanie budynków z zaprojektowanymi ekranami na elewacji,
 - domknięcia (ekrany) ścian szczytowych dla budynków zlokalizowanych prostopadle w stosunku do drogi,
 - wymiana stolarki okiennej i izolacja ścian budynków.

Poniżej przedstawiono krótkie opisy wyżej wymienionych sposobów i urządzeń ochrony przed hałasem:

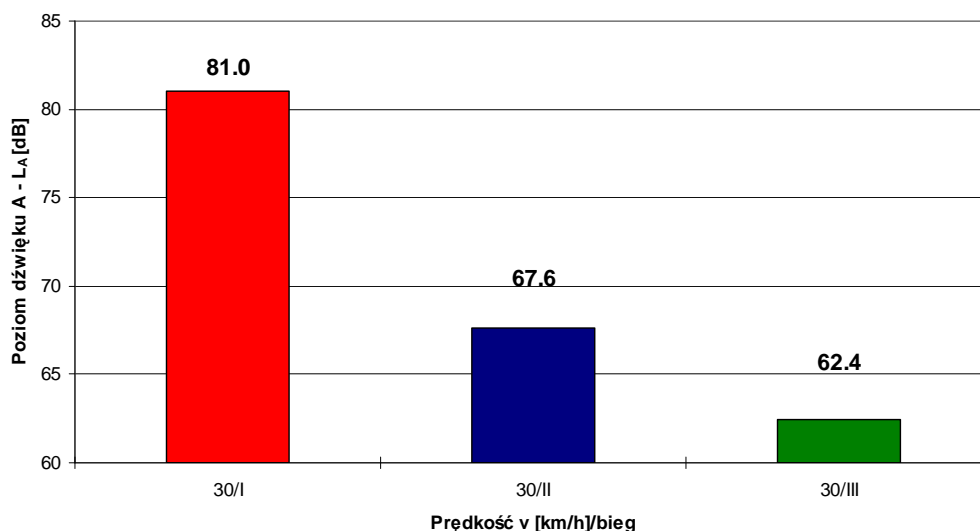
Konstrukcja pojazdu (zawieszenie, kształt – współczynnik opływu), konstrukcja silnika, rodzaj stosowanych opon

Sposoby ochrony związane z konstrukcją pojazdów poruszających się po drodze należą do grupy metod niezależnych od działań zarządców dróg. Można je określić, jako quasi-metody ochrony, gdyż są one uzależnione od działań grupy właścicieli pojazdów oraz obowiązujących przepisów i norm.

Środki związane ze stylem jazdy kierowców

Zarządca drogi może wpływać na styl jazdy kierowców jedynie poprzez środki organizacji i uspokojenia ruchu, które stanowią osobną grupę metod ograniczania oddziaływania. Jednak w przypadku tej grupy podstawą uzyskania odpowiedniego rezultatu wciąż pozostaje odpowiednia edukacja kierowców.

Jako przykład możliwej redukcji emisji hałasu, jako efektu odpowiedniego zachowania kierowcy podano wyniki pomiarów poziomu dźwięku dla tych samych prędkości pojazdu uzyskiwanych na różnych biegach (rys. 7.4).



Rys. 7.4. Przykładowa emisja hałasu (PF 126p) dla tych samych prędkości i różnych biegów (pomiar w odległości 7.5 m od pojazdu) [181]

Lokalizacja drogi i jej otoczenie

Wśród tej grupy środków ochronnych można wydzielić dwie podgrupy:

- metody i środki możliwe do zastosowania na etapie lokalizacji inwestycji,
- metody i środki możliwe do zastosowania na etapie przebudowy istniejącej drogi.

W pierwszym przypadku jest możliwe zastosowanie rozwiązań sytuacyjnych np. maksymalne odsunięcie projektowanej drogi od obszarów chronionych, w drugim

przypadku te możliwości są bardzo mocno ograniczone ze względu na istniejące zagospodarowanie terenu. W przypadku autostrad, dróg ekspresowych i dróg wyższych klas technicznych zaleca się, w miarę dostępności terenu, odsunięcie osi drogi o minimum 100-500 m od krawędzi obszaru chronionego akustycznie.

W obu przypadkach możliwe jest zastosowanie odpowiednich rozwiązań wysokościowych (droga w wykopie, tunelu, częściowym przekryciu itp.), a przez to umożliwienie wykonania dźwiękochłonnej obudowy drogi (np. okładziny ścian tunelu), chociaż rozwiązania te w drugim przypadku mogą być ograniczone ze względu na dodatkowe zajęcie terenu.



Fot. 7.1. Wykorzystanie ekranujących własności wykopu oraz elementów pasa dzielącego na autostradzie (Niemcy)



Fot. 7.2. Wlot do tunelu (Niemcy)

Przekrój podłużny drogi

Jednym z ważniejszych elementów mających wpływ na generowanie hałasu jest pochylenie podłużne drogi – im jest ono większe, tym generowany hałas jest większy, głównie od pojazdów ciężkich (hałaśliwych). Na etapie projektu możliwe jest analizowanie pochylenia podłużnego drogi, wobec czego na obszarach chronionych i w otoczeniu obiektów chronionych zaleca się stosowanie łagodniejszych spadków, o wielkości nieprzekraczającej 3 %.

Przekrój poprzeczny drogi

Wśród elementów przekroju poprzecznego można wyróżnić dwie grupy mające wpływ na poziom dźwięku:

- Liczba możliwych pojedynczych potoków pojazdów samochodowych – liczba jezdni i pasów ruchu.
Zwiększenie liczby pasów ruchu może wpłynąć na poziom generowanego dźwięku ze względu na upłynnienie ruchu i przesunięcie źródła hałasu w stosunku do odbiorcy.
- Ukształtowanie i pokrycie terenu otaczającego drogę: pochylenie skarp, sposób umocnienia skarp, pasów zieleni, pasów dzielących, (trawa, wykończenie twarde – płyty betonowe, chodnikowe, kostka brukowa itp.).
Odpowiednie ukształtowanie skarpy wykopu z zastosowaniem zieleni może stanowić bardzo dobry sposób ochrony przed hałasem w bezpośrednim sąsiedztwie źródła hałasu, natomiast zastosowanie powierzchni twardej zwiększy zasięg oddziaływania.



Fot. 7.3. Ukształtowanie otoczenia drogi umożliwiające stosowanie obecnie i w przyszłości różnych form ochrony akustycznej (Holandia)

Nawierzchnia drogi

Rodzaj i stan techniczny nawierzchni drogi ma bardzo duży wpływ na emisję hałasu. Większa szorstkość powierzchni jezdni powoduje dodatkowe emisje na styku koło – nawierzchnia, stąd typowe nawierzchnie przeważnie betonowe są „głośniejsze” niż bitumiczne przy jednakowych parametrach ruchu (natężenie, prędkość pojazdów).

Znane są obecnie zastosowania tzw. „cichych nawierzchni”, których właściwości akustyczne otrzymuje się dzięki odpowiedniemu doborowi i wykonaniu warstw ścieralnych betonu asfaltowego. Szacuje się, że redukcja emisji hałasu może wynieść około 3 do 5 dB. Efekt ten niestety zmniejsza się w czasie wraz ze zużyciem nawierzchni i pogorszeniem własności nawierzchni, a także jej zabrudzeniem.

Dodatkowe emisje pojawiają się w momencie zniszczenia nawierzchni (powstania spękań i ubytków warstwy ścieralnej, koleiny). Remont lub przebudowa nawierzchni może w znaczącym stopniu zmniejszyć emisję hałasu, a przez to ograniczyć konieczność zastosowania innych, droższych środków ochrony.

Natężenie ruchu pojazdów

Wielkość natężenia ruchu jest najbardziej znaczącym czynnikiem wpływającym na poziom emitowanego hałasu od drogi. Jednocześnie jest to element, na którego wzrost zarządca drogi nie ma wpływu.

Jednak, podobnie jak przypadku zmiany stylu jazdy kierowców, może on ograniczać liczbę pojazdów na określonym ciągu komunikacyjnym, wymuszając odpowiednie zachowania kierowców m.in. poprzez organizację ruchu. Wymaga to jednak kompleksowej wiedzy na temat stanu sieci drogowej oraz wielkości ruchu w obszarze, następnie opracowania programu hierarchizacji sieci dróg wraz z projektem sposobów i środków organizacji ruchu oraz jego wdrożenia. System ten jest możliwy do zastosowania przez zarządcę o odpowiednio dużej i zróżnicowanej sieci dróg, np. w dużych miastach, gdzie można wydzielić układ ulic podstawowych (ruchowych) i uzupełniających (dojazdowych i lokalnych).

Uproszczony model sterowania ruchem stosuje się w przypadku obwodnic miast, gdzie ruch tranzytowy nie jest wpuszczany do centrum miast i prowadzony poza obszarami chronionymi.

Struktura rodzajowa potoku pojazdów

Metody ochrony przed hałasem związane ze strukturą rodzajową potoku pojazdów dotyczą przede wszystkim wyłączenia ruchu wybranych grup pojazdów z niektórych arterii oraz ograniczeń czasowych ich poruszania się (zwłaszcza w porze nocy). Ograniczenia te dotyczą głównie grupy pojazdów ciężkich i motocykli, jako najbardziej hałaśliwych pojazdów w potoku ruchu. Wyłączenie z ruchu oraz ograniczenia czasowe ruchu pojazdów hałaśliwych możliwe jest dzięki działaniom z zakresu odpowiedniej organizacji ruchu, podobnie jak w przypadku działań związanych z natężeniem ruchu pojazdów.

Płynność ruchu

Głównym problemem, zwłaszcza w miastach, związanym z hałasem jest duża liczba zatrzymań pojazdów na skrzyżowaniach i stojących w korkach ulicznych. Aby zwiększyć płynność ruchu i ograniczyć liczbę zatrzymań, podczas których pojazdy emitują większy hałas, stosuje się systemy sterujące ruchem:

- tworzenie efektu tzw. „zielonej fali”, gdy pojazdy poruszające się z określoną prędkością nie muszą zatrzymywać się na skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną,
- regulacja kierunku ruchu na pasach jednej jezdni (fot. 7.4) – zmiana kierunku ruchu na pasach wewnętrznych w okresach dużego obciążenia jednej relacji (np. w trakcie godzin szczytu komunikacyjnego, podczas masowych imprez itp.).



Fot. 7.4. Przykład sterowania ruchem na drodze jednojezdniowej, czteropasowej w pobliżu terenów targowych, gdzie następują znaczne problemy z płynnością ruchu w określonych kierunkach i porach dnia (Niemcy – Monachium)

- włączanie do zwyczajnego ruchu pasów standardowo nieużywanych np. pasów awaryjnych na odcinkach autostrad obejmujących duże miasta, przez to pełniących rolę drogi dojazdowej dla mieszkańców pobliskich miejscowości do miejsca pracy (fot. 7.5).



Fot. 7.5. Przykład sterowania ruchem na autostradzie z wykorzystaniem pasa awaryjnego (Niemcy)

Uspokojenie ruchu

Elementy uspokojenia ruchu stosowano w Polsce do tej pory na odcinkach dróg, gdzie ich głównym celem jest ograniczenie prędkości pojazdów. Pośrednio powodowało to zmniejszenie emisji poziomu dźwięku. Skuteczność tego typu rozwiązań może wskazywać, że można je zalecać w obszarach, gdzie konieczne jest obniżenie poziomu dźwięku o określoną wartość. Do środków tych możemy zaliczyć:

- ograniczenia prędkości w postaci oznakowania pionowego,
- foto- i wideoradary połączone z odpowiednim oznakowaniem (fot. 7.6),
- zmniejszenie szerokości pasa ruchu poprzez zastosowanie różnego typu szykan, malowania itp., zmianę rodzaju nawierzchni jezdni (fot. 7.7 i fot. 7.8),
- zmiana kierunku prowadzenia ruchu na skrzyżowaniu poprzez zastosowanie ronda (fot. 7.9).

Szacuje się, że zmniejszenie poziomu hałasu w otoczeniu ronda w stosunku do innych typów skrzyżowań może wahać się od 2-5 dB. Duże znaczenie w przypadku kształtowania własności akustycznych ronda ma sposób wypełnienia wyspy centralnej. Jeden z lepszych wyników otrzymuje się, gdy wykorzystuje się dodatkowo tłumiący charakter pokrycia terenu (trawa).



Fot. 7.6. Fotoradar w pobliżu miejsca wymagającego ograniczenia prędkości (Polska)



Fot. 7.7. Przykład strefy ruchu uspokozonego o dopuszczalnej prędkości 50 km/h (Holandia)



Fot. 7.8. Przykład strefy ruchu uspokozonego o dopuszczalnej prędkości 30 km/h w centrum miejscowości (Holandia)



Fot. 7.9. Przykład ograniczenia prędkości i jednoczesnego utrzymania płynności ruchu poprzez zastosowanie ronda (Holandia)

Ekran akustyczny w postaci konstrukcji typu ściana

Obecnie jest to najpowszechniej stosowany sposób ochrony przed hałasem, głównie ze względu na swoje zalety:

- małe zajęcie terenu,
- łatwość montażu,
- dobra efektywność (pod warunkiem ich prawidłowego rozwiązania),
- akceptowalne koszty (w przypadku typowych rozwiązań),
- estetyka rozwiązań pod warunkiem spełnienia przynajmniej podstawowych zasad dotyczących „rytmu” elementów powtarzalnych, proporcji, porządku rozwiązania, harmonii, kontrastu, dopasowania do otaczającego terenu, kolorystyki (są to najczęściej podawane elementy w instrukcjach i zasadach projektowania).

Podczas analizy wyboru ekranów, jako środka ochrony przed nadmiernym hałasem należy jednak wziąć pod uwagę dodatkowe czynniki wpływające na jego efektywność:

- ukształtowanie zabudowy mieszkaniowej wzdłuż dróg (liczba zjazdów i skrzyżowań, powiązana z koniecznością budowy dróg serwisowych),
- wysokość i odległość od drogi obiektów chronionych, budynki powinny znajdować się w cieniu akustycznym ekranu,
- gęstość sieci podziemnych, wpływająca na możliwość lokalizacji ekranu,
- odsunięcie ekranu od źródła dźwięku ze względu na ograniczenia widoczności na skrzyżowaniach.

Najczęściej stosowane ekrany dzielą się na dwa typy pod względem ich sposobu funkcjonowania:

- ekrany odbijające (refleksyjne),
- ekrany pochłaniające (absorpcyjne), o większej skuteczności od refleksyjnych.

Biorąc pod uwagę materiały, z jakich zbudowane są ekrany, a jakie są dostępne na rynku można zastosować ekrany:

- betonowe: modułowe lub z elementów prefabrykowanych,
- drewniane,
- metalowe,
- przezroczyste,

- mieszane, z możliwością podtrzymania roślinności pnącej.

Wysokość standardowych ekranów powinna się wahać od 3 do 5 m. Niższe ekrany mogą być stosowane na szczycie wałów ziemnych lub w przypadku przebiegu drogi w nasypie. Zastosowanie ekranów wyższych powinno być poprzedzone analizą ekonomiczną ich zastosowania, gdyż ze względu na dodatkowe obciążenia boczne muszą posiadać specjalne konstrukcje wsporcze.

Bez względu na zastosowane parametry, faktyczna efektywność ekranów akustycznych w postaci ściany może wynosić do kilkunastu decybeli. Wybór zasadności zastosowania, a następnie typu i materiału ekranu powinny być rozpatrywane na wczesnym etapie projektowania rozwiązań drogowych, z uwzględnieniem dodatkowej zajętości terenu oraz efektów wizualnych (krajobrazowych).



Fot. 7.10. Przykład typowego zastosowania ekranu akustycznego na autostradzie A4 (Polska)



Fot. 7.11. Przykład zastosowania ekranu akustycznego na wiadukcie (Niemcy)

Z uwagi na obowiązujące przepisy dotyczące lokalizacji urządzeń w obszarze pasa drogowego oraz sposób funkcjonowania ekranów akustycznych, są one najczęściej stosowane w bezpośrednim sąsiedztwie drogi (w pobliżu źródła dźwięku). W przypadku pojedynczych obiektów wymagających ochrony przy użyciu ekranów akustycznych powinno się wykonać analizę ekranowania bezpośrednio przy obiekcie, które będzie stanowiło jednocześnie ekran i pełne ogrodzenie posesji/objektu. W niektórych tego przypadkach powinno się wykonać również analizę ekonomiczną budowy ekranów akustycznych – przypadki, gdzie ekonomicznie uzasadnione może być wykupienie obiektu zamiast budowa ekranów (pod warunkiem uzyskania zgody właścicieli obiektu). W analizie takiej należy również uwzględnić koszty późniejszego utrzymania, konserwacji i remontów ekranów akustycznych.

Wały ziemne

Wały ziemne stanowią jeden z najskuteczniejszych sposobów ochrony przed hałasem, którego efektywność w zależności od położenia odbiorcy może wynosić nawet do 25 dB. Możliwość stosowania tego rozwiązania jest jednak często bardzo ograniczona ze względu na konieczność pozyskania dodatkowego terenu, stąd stosuje się je głównie poza miastami na terenach z zabudową rozproszoną lub w obszarach chronionych.



Fot. 7.12. Przykład wału ziemnego (po lewej stronie drogi) oraz ekranu akustycznego w postaci ściany w pasie dzielącym (Polska)

Kombinacja ekranu ziemnego z ekranem akustycznym

Kombinacja ekranu ziemnego z ekranem akustycznym jest jednym ze skuteczniejszych rozwiązań w ochronie przed hałasem drogowym. Ma lepszą efektywność od samego ekranu, a jednocześnie wymaga mniejszej zajętości terenu od samego wału ziemnego. Jednak, podobnie jak wał, jest to rozwiązanie, które można zastosować jedynie na obszarze o niewielkiej ilości zjazdów i skrzyżowań.



Fot. 7.13. Przykład kombinacji ekranu ziemnego z ekranem akustycznym (Niemcy)

Zabudowa niemieszkalna mająca na celu ochronę budynków mieszkalnych

Zabudowa niemieszkalna mająca na celu ochronę budynków mieszkalnych – np. garaże, obiekty handlowe itp. jest to najefektywniejszy sposób ochrony w strefie imisji. Ten sposób zabezpieczenia przed nadmiernym hałasem powinien zostać przewidziany i zaprojektowany na etapie planowania zagospodarowania obszaru zabudowy mieszkaniowej.



Fot. 7.14. Ekranowanie obiektów mieszkalnych przez garaże usytuowane bezpośrednio przy ulicy (Polska)

Pasy zieleni izolacyjnej

Pasy zieleni izolacyjnej są najmniej skutecznym środkiem z punktu widzenia ochrony przed hałasem – spadek hałasu wynosi około 0.5 dB na 1 m szerokości gęstego żywopłotu (nie więcej jednak niż 5 dB). Pasy zieleni izolacyjnej pełnią jednocześnie rolę filtra chroniącego przed niektórymi zanieczyszczeniami powietrznymi oraz pyłem pochodzącym z dróg.

Lokalizowanie budynków mieszkalnych w odpowiedniej odległości od tras komunikacyjnych

Ze względu na ograniczenie oddziaływania od dróg o dużym natężeniu ruchu zaleca się lokalizować nowe budynki mieszkalne poza jego zasięgiem. W rzeczywistości sposób ten przy obecnym sposobie podziału ewidencyjnego i zagospodarowania terenu jest mało realny do zastosowania.

Zmiana przeznaczenia funkcji budynku

Bardzo często zalecany sposób, ale w praktyce mało realny do zastosowania. Bardzo często nie do spełnienia ze względu na to, że wewnątrz budynku przy określonej funkcji niezbędne jest dotrzymanie mniejszych niż występujące wartości dopuszczalnych hałasu. Dlatego poza zmianą funkcji niezbędne są niekiedy dodatkowe prace wynikające z konieczności dostosowania obiektu do nowej funkcji. Zmiana przeznaczenia funkcji budynku może nastąpić w myśl obecnie obowiązujących przepisów po ustanowieniu obszaru ograniczonego użytkowania.

Wykonanie budynków z zaprojektowanymi ekranami na elewacji

Metoda ta jest możliwa do zastosowania głównie w przypadku nowych budynków. Polega ona na budowie przed chronioną elewacją przezroczystej ściany, spełniającej określone warunki (wytrzymałość na dodatkowe obciążenia od wiatru, przewietrzalność przestrzeni pomiędzy ścianą a budynkiem, uwarunkowania ppoż., itd.). W przypadku istniejących budynków często te warunki są nie do spełnienia.

Domknięcia (ekrany) ścian szczytowych dla budynków zlokalizowanych prostopadle w stosunku do drogi – w postaci konstrukcji specjalnych

Jest to rozwiązanie również mało znane, lecz efektywnie ograniczające hałas w sąsiedztwie budynków mieszkalnych. Polega ono na wykonaniu ekranów

akustycznych ściśle dopasowanych do ścian szczytowych budynków mieszkalnych (zlokalizowanych prostopadle do ulicy). Ekran taki powinien być nieco wyższy od ekranowanych budynków. Problemem w zastosowaniu tego sposobu jest przeważnie konieczność zmiany organizacji ruchu w ramach osiedla oraz ograniczenie liczby zjazdów, co może mieć pozytywne konsekwencje w przypadku problemów bezpieczeństwa ruchu przy włączaniu sieci osiedlowej do ulic wyższych klas technicznych.

Wymiana stolarki okiennej i izolacja ścian budynków

W obszarach ograniczonego użytkowania, w przypadku występowania przekroczeń dopuszczalnych wartości poziomu dźwięku pomimo zastosowania innych środków ochrony przed hałasem zaleca się wymianę stolarki okiennej na dźwiękoszczelną i/lub izolację ścian budynków. Metody te ograniczają jedynie hałas wewnątrz budynku bez możliwości zachowania wartości dopuszczalnych na granicy działki. W przypadku zastosowania takich metod niezbędne jest rozwiązanie problemów związanych z odpowiednią wentylacją pomieszczeń.

Rozwiązanie to może zostać przyjęte dopiero po ustanowieniu obszaru ograniczonego użytkowania.

7.11. Analiza poważnych awarii w opracowaniach środowiskowych

Jedną z metod szacowania ryzyka wystąpienia poważnej awarii jest metoda przedstawiona w „Praktycznych algorytmach ocen ryzyka dla człowieka i środowiska od szlaków przewozu niebezpiecznych substancji” [182]. Autorzy opracowania oparli się na wytycznych zawartych w podręczniku opracowanym w Szwajcarii na początku lat dziewięćdziesiątych XX w. dla szlaków transportu towarów niebezpiecznych. Metoda ta umożliwia określenie prawdopodobieństwa wystąpienia poważnej katastrofy transportowej na drogach i szlakach kolejowych.

Jako poważną katastrofę w metodzie określa się zdarzenie, którego wpływ jest znaczący w zakresie tylko trzech oddziaływań:

- Wpływ na ludzi: w wyniku zdarzenia życie straciło co najmniej 10 osób. Przyjmuje się, że może to nastąpić w wyniku pożaru, wybuchu bądź uwolnienia się substancji toksycznych.
- Wpływ na wody powierzchniowe: nastąpiło zanieczyszczenie wód na odległości co najmniej 10 km w przypadku cieków lub na obszarze co najmniej 1 km² w przypadku jezior i zbiorników wodnych (ładunek większy od 15 g/cm² w przypadku węglowodorów ropopochodnych oraz większy od 5 g/cm² w przypadku substancji mogących zmienić istotnie jakość wód).
- Wpływ na wody podziemne: zagrożenie wód (przekroczenie norm zanieczyszczenia ujęcia / gromadzenia się wód w obszarach chronionych).

Każde z tych zdarzeń nazywa się w metodzie scenariuszem reprezentatywnym lub awaryjnym. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii dla każdego z oddziaływań jest sumą prawdopodobieństw wystąpienia wszystkich scenariuszy reprezentatywnych do niego przypisanych.

Prawdopodobieństwo wystąpienia scenariusza reprezentatywnego oblicza się według wzoru [182]:

$$H_s = TJM \cdot 365 \cdot ASV \cdot UR \cdot AGS \cdot ASK \cdot ARS \cdot RFZ \cdot ASS$$

gdzie:

- H_s – prawdopodobieństwo wystąpienia scenariusza reprezentatywnego o poważnych skutkach [(km*rok)⁻¹],
 TJM – intensywność (natężenie) ruchu drogowego – średnioroczna liczba

- ASV – pojazdów przejeżdżająca przez badany odcinek w ciągu doby [P/24h],
 udział pojazdów ciężkich [-],
 UR – częstość wypadków w transporcie ciężkim $[(P \cdot km)^{-1}]$,
 W przypadku braku innych danych, zgodnie z wytycznymi szwajcarskimi przyjmuje się, że liczba wypadków w transporcie ciężkim stanowi połowę wszystkich wypadków na analizowanym odcinku sieci drogowej.
 AGS – udział pojazdów przewożących materiały niebezpieczne w całkowitej liczbie pojazdów ciężkich [-],
 Przyjmuje się, że parametr ten waha się w granicach od 5% do 15%.
 W Szwajcarii średnia wartość AGS wynosi 8% (0.08).
 ASK – udział określonej klasy ADR determinującej scenariusz reprezentatywny [-],
 Klasy ADR dotyczą rodzajów substancji niebezpiecznych, zostały określone w Umowie Europejskiej dotyczącej między narodowego przewozu substancji niebezpiecznych [211].
 Według wytycznych szwajcarskich przyjmuje się poniższe wartości parametru ASK:

Klasa ADR	Parametr ASK
1	0,001
2	0,07
3	0,70
4	0,07
5	0,01
6	0,07
7	-
8	0,08
9	-

Wartości parametru ASK mogą się zmieniać w zależności od rodzaju przewożonego materiału, funkcji analizowanej drogi, itp.

- ARS – udział substancji wyznaczającej scenariusz reprezentatywny w klasie ADR, do której ta substancja należy [-],

Rodzaj oddziaływania	Scenariusz reprezentatywny	Substancja reprezentatywna dla scenariusza	ARS
wpływ na ludzi	pożar	benzyna	0.40
	wybuch	propan	0.25
	uwolnienie substancji toksycznych	chlor	0.15
wpływ na wody podziemne i powierzchniowe	uwolnienie węglowodorów	olej opałowy	1.00
	uwolnienie cieczy mogących znacznie zmienić jakość wód	tetrachloroetylen	0.20

- RFZ – prawdopodobieństwo wystąpienia uwolnień decydujących, a w przypadku pożarów i wybuchów – prawdopodobieństwo zapłonu [-],
 ASS – prawdopodobieństwo tego, że po zajściu rozważanego scenariusza reprezentatywnego wystąpią poważne skutki [-],

Współczynnik ten w przypadku oddziaływania na *ludzi* zależy od natężenia ruchu (liczby uczestników ruchu) oraz od gęstości zaludnienia w otoczeniu drogi.

W przypadku oddziaływania na *wody podziemne* uwzględnia się własności analizowanej substancji zanieczyszczającej, przepuszczalność gleby, głębokość poziomu piezometrycznego i odległość od obszaru chronionego. Natomiast przy analizie wpływu na *wody powierzchniowe* bierze się pod uwagę odległość od ośrodka wodnego, prędkość przepływu wody, ewentualnie infiltrację do obszaru chronionego.

W obu przypadkach oddziaływania na wody uwzględnia się również skuteczność pasywnych środków bezpieczeństwa, drenaż w miejscu wypadku oraz usytuowanie pojazdu w miejscu wypadku (na drodze, poza nią).

Przykład analizy wystąpienia poważnej awarii wykonanej zgodnie z powyższą metodą przedstawiono w Załączniku Nr 6.

8. RAMOWE ZAWARTOŚCI OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH

W niniejszym rozdziale podano proponowane ramowe zawartości opracowań środowiskowych występujących w ramach dróg krajowych. Zawartość tego opisu ma charakter ogólny i nie jest zorientowany na konkretne oddziaływania. Ze względu na konieczną dużą szczegółowość opracowań środowiskowych związanych z coraz większymi problemami ochrony niektórych elementów środowiska, w Załącznikach na końcu Podręcznika zamieszczono dodatkowe (szczegółowe) informacje związane z zagadnieniami dotyczącymi; obszarów Natura 2000 (Załącznik nr 2), ochrony zwierząt dziko żyjących (Załącznik nr 3), ochrony gleb (Załącznik nr 4) oraz ochrony wód powierzchniowych i podziemnych (Załącznik nr 5). Dodatkowe materiały związane z innymi oddziaływaniami podano w [212, 216].



Dla podanych poniżej zakresów opracowań środowiskowych w części elektronicznej Podręcznika, a także w Portalu ochrony środowiska GDDKiA podano charakterystyczne fragmenty przykładów tych opracowań. Dotyczą one konkretnych zapisów wybranych elementów opracowań środowiskowych.

8.1. Ramowa zawartość analizy środowiskowej

8.1.1. Założenia ogólne

Analiza środowiskowa (AS) wykonywana jest dla wszystkich przedsięwzięć, dla których opracowywane jest Studium Techniczno–Ekonomiczno–Środowiskowe (STES) i stanowi integralną część pierwszego etapu tego studium [218]. Analiza ta nie jest raportem o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w rozumieniu ustawy Prawo ochrony środowiska [8]. Jest to opracowanie wykonywane na potrzeby GDDKiA w celu dokonania wstępnej selekcji wszystkich możliwych do realizacji wariantów planowanego przedsięwzięcia. Ze względu na zbyt małą szczegółowość dokumentacji projektowej na tym etapie nie jest możliwe jednoznaczne wskazanie jednego optymalnego wariantu – możliwa jest natomiast ocena wariantów o najmniejszej kolizyjności. W analizie środowiskowej warianty powinny być oceniane

przede wszystkim pod względem środowiskowym i społecznym oraz ochrony zabytków. Porównanie wariantów powoduje, że powinny one być rozpatrywane na tym samym poziomie szczegółowości.

Ponieważ opracowanie to nie służy uzyskaniu decyzji, nie jest też uzgadnianie przez odpowiednie organy administracji, liczbę egzemplarzy w wersji drukowanej ustala sam zleceniodawca. Oprócz tego zleceniodawca powinien zlecić przekazanie wersji opracowania w formie elektronicznej.

8.1.2. Zakres analizy środowiskowej

Zgodnie ze stadiami i składem dokumentacji projektowej dla dróg krajowych [218] analiza środowiskowa musi zawierać:

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia drogowego we wszystkich wariantach, a w szczególności;
 - a) charakterystykę planowanego przedsięwzięcia,
 - b) opis zagospodarowania terenu w otoczeniu planowanych wariantów drogi;



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- *opis lokalizacji przedsięwzięcia – województwo, powiat, gminę, miejscowości,*
- *opis istniejącej sieci drogowej, której elementem będzie planowane przedsięwzięcie,*
- *w przypadku inwestycji drogowych konieczne jest podanie numeru drogi i kilometrażu odcinka objętego przedsięwzięciem,*
- *parametry drogi w stanie istniejącym oraz wszystkich wariantów: klasę techniczną, nośność drogi i obiektów mostowych, kategorię obciążenia ruchem, długości poszczególnych wariantów, opis przekroju poprzecznego wraz z szerokościami elementów, elementy odwodnienia,*
- *opis konfiguracji i ukształtowania terenu,*
- *opis istniejącego zagospodarowania terenu na podstawie obowiązujących dokumentów planistycznych odpowiednich jednostek samorządu lokalnego oraz wizji lokalnych, podanie odległości poszczególnych wariantów od obiektów chronionych, obszarów zainwestowania itp.*

- 2) opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania, poszczególnych planowanych wariantów przedsięwzięcia, uwzględniający;
 - a) elementy przyrodnicze środowiska,
 - b) obszary chronione, określone na podstawie odrębnych przepisów [153] (w tym listy oficjalnych obszarów Natura 2000 siedliskowych i ptasich, listy potencjalnych obszarów Natura 2000 siedliskowych i ptasich),
 - c) walory krajobrazowe i rekreacyjne,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- *opis stanu istniejącego warunków geologicznych (w tym istniejących i potencjalnych terenów osuwiskowych) glebowych, wód powierzchniowych i podziemnych (geologia i hydrogeologia), opracowany na podstawie danych uzyskanych z właściwych urzędów (mapy, informacje z baz danych, itp.) oraz wyników pomiarów własnych,*

- opis stanu istniejącego powietrza atmosferycznego i klimatu, opracowany na podstawie danych uzyskanych z właściwych urzędów (informacje z baz danych) lub wyników pomiarów własnych,
- opis stanu istniejącego klimatu akustycznego, opracowany na podstawie danych uzyskanych z właściwych urzędów lub wyników pomiarów własnych,
- listę obszarów i obiektów chronionych ze względu na walory przyrodnicze (obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, pomniki przyrody, itp.) wraz z krótką charakterystyką, m.in. z podaniem gatunków chronionych na obszarze, opracowaną na podstawie materiałów z właściwych urzędów,
- wyniki inwentaryzacji przyrodniczej, wykonanej w obszarze planowanego oddziaływania przedmiotu przedsięwzięcia,
- listę obszarów i obiektów chronionych ze względu na walory historyczne (stanowiska archeologiczne, obiekty zabytkowe i kulturowe), opracowaną na podstawie materiałów z właściwych urzędów,
- wyniki inwentaryzacji obiektów zabytkowych, wykonanej w obszarze planowanego oddziaływania przedmiotu przedsięwzięcia,

3) opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanych wariantów przedsięwzięcia, zabytków chronionych,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- listę obszarów i obiektów chronionych ze względu na walory historyczne (stanowiska archeologiczne, obiekty zabytkowe i kulturowe), opracowaną na podstawie materiałów od właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków,
- wyniki inwentaryzacji obiektów zabytkowych, wykonanej w obszarze planowanego oddziaływania przedmiotu przedsięwzięcia,

4) określenie możliwego transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- listę oddziaływań, których zasięg może przekraczać granice Polski,
- dokładny opis rodzaju i określenie obszaru oddziaływania planowanego przedsięwzięcia przekraczającego granice państwa,

5) wstępną ocenę oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w szczególności na;

- a) ludzi, zwierzęta i rośliny,
- b) wody powierzchniowe i podziemne,
- c) krajobraz,
- d) dobra materialne,
- e) zabytki i krajobraz kulturowy,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- opis wpływu poszczególnych wariantów na obszary chronione odrębnymi przepisami w zakresie ochrony ludzi, przyrody, zabytków, krajobrazu, itp.,

- analizę szacunkową liczby budynków mieszkalnych zlokalizowanej w strefie przekroczeń wartości dopuszczalnych hałasu i zanieczyszczeń powietrza,
- analizę szacunkową liczby skrzyżowań z korytarzami ekologicznymi i szlakami migracji oraz kolizji z siedliskami roślin i zwierząt, zwłaszcza chronionych,
- opis rodzajów wód pojawiających się w otoczeniu i analizę możliwości migracji zanieczyszczonych wód spływających z drogi,
- wyszczególnienie elementów drogi w największym stopniu wpływających na krajobraz, m.in. obiekty mostowe, wysokie nasypy itp.

6) ogólny opis możliwych do zastosowania dla każdego wariantu działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- opis działań proponowanych dla poszczególnych wariantów zarówno w czasie realizacji przedsięwzięcia, jak i jego eksploatacji.

7) analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- listę punktów wystąpienia możliwych konfliktów społecznych dla każdego wariantu,
- opis wykonanych konsultacji społecznych,
- opis wniosków złożonych w trakcie konsultacji oraz sposobu ich uwzględnienia w rozwiązaniach projektowych,

8) porównanie wariantów,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- analizę porównawczą (np. metodą analizy hierarchii) wariantów uwzględniającą oprócz wpływu na poszczególne elementy środowiska: wody powierzchniowe i podziemne, gleby, powietrze atmosferyczne i klimat, klimat akustyczny, florę i faunę, ukształtowanie terenu i krajobraz, zabytki i obiekty kulturowe także ryzyko wystąpienia poważnych awarii, bezpieczeństwo ruchu, parametry ruchowe oraz konflikty społeczne,

9) opracowanie zagadnień w formie graficznej – mapy w skali odpowiadającej skali materiałów projektowych przy założeniu prezentacji poszczególnych zagadnień na wspólnej mapie lub mapach z zachowaniem zasady czytelności przedstawianych informacji,

10) dokumentację fotograficzną przedstawiającą newralgiczne odcinki planowanego przebiegu drogi,

11) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia analizy.

8.1.3. Szczegółowość analizy środowiskowej

Opis planowanego przedsięwzięcia drogowego

W stadiach i składzie dokumentacji projektowej dla dróg krajowych [218] zaleca się, że niezależnie od wybranego wariantu natężenie ruchu i jego struktura

rodzajowa będą porównywalne, stąd nie ma potrzeby na tym etapie analizować potencjalnych emisji pochodzących z eksploatacji drogi.

W opisie należy określić wrażliwość terenów dla poszczególnych wariantów i wskazać te najbardziej odporne na uciążliwości powodowane przez użytkowanie drogi. W szczególności należy:

- a) wskazać obszary chronione przed hałasem – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [146],
- b) wskazać granice gleb chronionych – na podstawie ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych [1],
- c) określić granice stref ochronnych ujęć wody – wyznaczonych na podstawie ustawy – Prawo wodne [10],
- d) określić granice Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) – wyznaczane na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych [125],
- e) wskazać złoża surowców oraz wyznaczone decyzjami granice obszarów i terenów górniczych.

W opisie planowanego przedsięwzięcia należy również odnieść się do obszarów objętych ochroną w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Charakterystyka terenu powinna być wykonana w oparciu o miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku ich braku – o studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania.

Opis elementów przyrodniczych środowiska

W części dotyczącej opisu obszarów chronionych należy wziąć pod uwagę obszary chronione na podstawie następujących aktów prawnych [218]:

- a) ustawę – Prawo ochrony środowiska [8],
- b) ustawę o ochronie przyrody [13],
- c) rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 [76],
- d) rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną [73],
- e) rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną [74],
- f) rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną [75],
- g) Konwencję o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r. [53],
- h) Konwencję o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. [56],
- i) Dyrektywę Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa [53],
- j) Dyrektywę Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory [54].

Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanych wariantów przedsięwzięcia zabytków chronionych

Zestawienie obiektów dla poszczególnych wariantów powinno być wykonane przede wszystkim w oparciu o Krajowy Rejestr Zabytków oraz Archeologiczne Zdjęcie Polski.

Wskazane jest również skonsultowanie zestawienia z właściwymi służbami ochrony zabytków [218] – Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków lub Wojewódzkim Urzędem Ochrony Zabytków oraz z działającymi na danym terenie instytucjami naukowymi (np. muzeami archeologicznymi).

Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem

GDDKiA nie jest w świetle przepisów prawnych zobowiązana do prowadzenia konsultacji społecznych. Wskazane jest jednak przeanalizowanie możliwości wystąpienia protestów lokalnych mieszkańców przeciwko planowanej drodze [218].



W przypadku wykonywania analiz przebiegu wariantów tras kolizyjnych lub przebiegających blisko zabudowy pierwsze elementy konsultacji społecznych zaleca się wykonywać na pierwszym etapie STEŚ (rozpoznanie miejsc potencjalnie konfliktowych itp.) zgodnie z zaleceniami w Załączniku Nr 1.

Opracowanie zagadnień w formie graficznej

Zgodnie z [218] na mapach powinny być przedstawione wszystkie treści zawarte w analizie środowiskowej, a w szczególności:

- a) sposób użytkowania terenu (rolne, leśne, wody, zabudowy),
- b) w przypadku terenów zabudowy – kwalifikacja tych terenów powinna być zgodna z rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [146],
- c) obszary chronione, w podziale na kategorie wymienione w ustawie o ochronie przyrody [13],
- d) granice Głównych Zbiorników Wód Podziemnych oraz stref ochronnych ujęć wodnych,
- e) typy siedlisk,
- f) rodzaje i typy gleb, klasy bonitacyjne (gleby chronione) oraz kompleksy przydatności rolniczej,
- g) korytarze migracyjne zwierząt.

W miarę możliwości poszczególne zagadnienia powinny być przedstawione na wspólnej mapie lub mapach z zachowaniem zasady czytelności przedstawianych informacji.

8.2. Ramowa zawartość materiałów informacyjnych

Materiały informacyjne wykonywane są dla planowanych przedsięwzięć:

- a) mogących znacząco oddziaływać na środowisko (art. 51, ust. 1, pkt 2 [8]),
- b) mogące znacząco oddziaływać na obszar Natura 2000 (art. 51, ust. 1, pkt 3 [8]),

dla których obowiązek sporządzania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko stwierdzony jest przez właściwy organ wydający decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach (art. 51, ust. 1, pkt 4 [8]). Ze względu na to, iż materiały informacyjne są opiniowane i uzgadniane przez kilka organów administracji, wykonawca powinien przekazać zleceniodawcy minimalnie 4 egzemplarze opracowania w formie drukowanej (3 egzemplarze do uzgodnień oraz 1 egzemplarz do archiwum zleceniodawcy) oraz wersję w formie elektronicznej.

Zakres materiałów informacyjnych określa art. 49 ust. 3 ustawy Prawo ochrony środowiska [8]. Składają się na nie następujące informacje:



Poniższy układ materiałów informacyjnych nie jest związany z inwestycjami drogowymi i dotyczy przede wszystkim inwestycji o charakterze punktowym. Dlatego też poniżej podano propozycję interpretacji art. 49 ust. 3 ustawy – Prawo ochrony środowiska [8] dla inwestycji drogowych (z uwzględnieniem dotychczasowych zapisów):

1) rodzaj, skala i usytuowanie przedsięwzięcia,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- opis lokalizacji przedsięwzięcia – województwo, powiat, gminę, miejscowości,
- w przypadku inwestycji drogowych – podanie numeru drogi i kilometrażu odcinka objętego przedsięwzięciem,
- zmiany w parametrach drogi w stanie istniejącym i projektowanym: klasę techniczną, nośność drogi i obiektów mostowych, kategorię obciążenia ruchem,
- rodzaj planowanych robót, opis przekroju poprzecznego wraz z szerokościami elementów, elementów odwodnienia, kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną,

2) powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania i pokrycie szatą roślinną,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- opis istniejącego zagospodarowania terenu głównie na podstawie wizji lokalnych,
- określenie przewidywanej zajętości terenu dla planowanego pasa drogowego każdego z wariantów rozwiązania (jeżeli istnieją).

3) rodzaj technologii,



Nie dotyczy inwestycji drogowych.

4) ewentualne warianty przedsięwzięcia,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- w przypadku wariantów lokalizacyjnych – opis przebiegu wariantów w terenie, podanie punktów kolizji z istniejącą zabudową,
- w przypadku wariantów technicznych – opis możliwych do wykonania wariantów,
- w przypadku wariantów czasowych – opis wariantów wraz z uzasadnieniem wyboru okresów prognozy,

5) przewidywana ilość wykorzystywanej wody i innych wykorzystywanych surowców, materiałów, paliw oraz energii,



Nie dotyczy inwestycji drogowych.

6) rozwiązania chroniące środowisko,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- opis działań i urządzeń proponowanych dla rozwiązania projektowego (osobno dla poszczególnych wariantów, jeżeli istnieją), zarówno w czasie realizacji przedsięwzięcia, jak i jego eksploatacji.

- 7) rodzaje i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- określenie natężeń ruchu na sieci drogowej,
- określenie wielkości emisji i zasięgów oddziaływania hałasu, zanieczyszczeń powietrza, stężenia zanieczyszczeń w wodach spływających z drogi i w glebach.

- 8) możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko,



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- listę oddziaływań, których zasięg może przekraczać granice Polski,
- opis rodzaju i oszacowanie obszaru oddziaływania planowanego przedsięwzięcia przekraczającego granice państwa,

- 9) obszary podlegających ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody [13] znajdujące się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia.



Punkt ten powinien zawierać w szczególności:

- listę obszarów i obiektów chronionych ze względu na walory przyrodnicze (obszary Natura 2000, rezerwy przyrody, parki krajobrazowe, pomniki przyrody, itp.) wraz z krótką charakterystyką, m.in. z podaniem gatunków chronionych na obszarze, opracowaną na podstawie materiałów z właściwych urzędów,
- wyniki inwentaryzacji przyrodniczej, wykonanej w obszarze planowanego oddziaływania przedmiotu przedsięwzięcia.

8.3. Ramowa zawartość raportów o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko

Zgodnie z zapisami ustawy – Prawo ochrony środowiska postępowanie w sprawie wydania decyzji DSU przeprowadza się jednokrotnie – przed wystąpieniem z wnioskiem o wydanie decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej. Ze względu jednak na różne poziomy zaawansowania przygotowania poszczególnych przedsięwzięć, należy zróżnicować (zgodnie z [172]) szczegółowość raportów o oddziaływaniu na środowisko w zależności od etapu, na jakim jest on wykonywany, tj. na etapie przed:

- a) wystąpieniem z wnioskiem o decyzję o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej,
- b) wystąpieniem z wnioskiem o pozwolenie na budowę,
- c) dokonaniem zgłoszenia robót budowlanych.

Raporty o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko są uzgadniane przez dwa organy opiniujące, natomiast trzeci wydaje decyzję, wobec czego wykonawca raportu powinien dostarczyć ilość egzemplarzy raportu pozwalającą na bezproblemowe przeprowadzenie postępowania. Oprócz tego powinien zapewnić wystarczającą liczbę kopii opracowania do archiwum zlecniodawcy, stąd zaleca się zlecać przygotowanie, co najmniej 4 egzemplarzy raportu w formie drukowanej oraz

1 egzemplarza w wersji elektronicznej (nie dotyczy to liczby kopii map ewidencyjnych stanowiących jeden z pozostałych załączników do wniosku o wydanie decyzji środowiskowej).



Jako zasadę generalną należy przyjąć, że szczegółowość raportu o oddziaływaniu na środowisko musi odpowiadać szczegółowości dokumentacji projektowej – nie tylko w aspekcie skali map załączanych do opracowań, ale również zakresu opracowania.

W poniższych punktach podano ramowe zawartości raportów o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko dla powyżej wymienionych etapów.

8.3.2. Ramowa zawartość raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed uzyskaniem decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej

Raport o oddziaływaniu na środowisko wykonywany przed uzyskaniem decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi krajowej musi zawierać:

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia drogowego, a w szczególności:
 - a) charakterystykę planowanego przedsięwzięcia i warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji,
 - b) przewidywane wielkości emisji w trakcie realizacji i eksploatacji obiektu drogowego,



- *opis lokalizacji przedsięwzięcia – województwo, powiat, gminę, miejscowości,*
- *w przypadku inwestycji drogowych konieczne jest podanie numeru drogi i kilometrażu odcinka objętego przedsięwzięciem,*
- *parametry drogi w stanie istniejącym i po realizacji przedsięwzięcia: klasę techniczną, nośność drogi i obiektów mostowych, kategorię obciążenia ruchem, opis przekroju poprzecznego wraz z szerokościami elementów, elementy odwodnienia, kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną,*
- *dane o ruchu i wypadkach na istniejącej sieci dróg,*
- *prognozę ruchu na projektowanej sieci drogowej,*
- *wyniki analiz emisji zanieczyszczeń powietrza i wody, hałasu w stanie istniejącym, podczas realizacji oraz eksploatacji przedmiotu przedsięwzięcia.*

- 2) opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia uwzględniającą:
 - a) elementy przyrodnicze środowiska i tendencje zmian w nim zachodzących,
 - b) obszary chronione, określone na podstawie odrębnych przepisów,
 - c) walory krajobrazowe i rekreacyjne,
 - d) tendencje zmian zachodzących w środowisku,



- *opis stanu istniejącego warunków glebowych, wód powierzchniowych i podziemnych (geologia i hydrogeologia), opracowany na podstawie danych uzyskanych z właściwych urzędów (mapy, informacje z baz danych, itp.) oraz wyników pomiarów własnych,*

- opis stanu istniejącego powietrza atmosferycznego i klimatu, opracowany na podstawie danych uzyskanych z właściwych urzędów (informacje z baz danych) oraz wyników pomiarów własnych,
- opis stanu istniejącego klimatu akustycznego, opracowany na podstawie danych uzyskanych z właściwych urzędów oraz wyników pomiarów własnych,
- listę obszarów i obiektów chronionych ze względu na walory przyrodnicze (obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe, parki krajobrazowe, pomniki przyrody, itp.) wraz z krótką charakterystyką, m.in. z podaniem gatunków chronionych na obszarze, opracowaną na podstawie materiałów z właściwych urzędów,
- wyniki inwentaryzacji przyrodniczej, wykonanej w obszarze planowanego oddziaływania przedmiotu przedsięwzięcia,
- opis istniejącego ukształtowania terenu, krajobrazu w otoczeniu drogi,

3) charakterystykę istniejącego zagospodarowania i użytkowania terenów w obszarze przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia,

- opis istniejącego i planowanego zagospodarowania terenu na podstawie obowiązujących dokumentów planistycznych odpowiednich jednostek samorządu lokalnego,
- wyniki inwentaryzacji rodzajów zagospodarowania terenu (wizje lokalne) na obszarze planowanego oddziaływania przedsięwzięcia.

4) opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wraz z ich wskazaniem,



- listę obszarów i obiektów chronionych ze względu na walory historyczne (stanowiska archeologiczne, obiekty zabytkowe i kulturowe), opracowaną na podstawie materiałów z właściwych urzędów,
- wyniki inwentaryzacji obiektów zabytkowych, wykonanej w obszarze planowanego oddziaływania przedmiotu przedsięwzięcia;
- opis zabytków położonych w sąsiedztwie analizowanej inwestycji (w odległości do 300 m) wraz z przedstawieniem ich lokalizacji np. na mapie wrażliwości;
- listę stanowisk archeologicznych, z określeniem, jeśli to możliwe, okresy historyczne, z których pochodzą, wraz z lokalizacją przedstawioną, na przykład na mapie wrażliwości,
- zdjęcia obiektów zabytkowych położonych w najbliższym sąsiedztwie inwestycji.

5) opis analizowanych wariantów, w tym wariantu:

- a) polegającego na niepodejmowaniu przedsięwzięcia,
 - b) najkorzystniejszego dla środowiska,
- wraz z uzasadnieniem ich wyboru,



- (w przypadku dokumentów i wydanych decyzji dotyczących lokalizacji przedsięwzięcia – opis uwarunkowań podanych w tych dokumentach),

- opis przebiegu w terenie wariantów lokalizacyjnych, podanie punktów kolizji z istniejącą zabudową,
- opis możliwych do wykonania wariantów technicznych,
- opis wariantów czasowych wraz z uzasadnieniem wyboru okresów prognozy,
- opis zmian w natężeniach ruchu dla poszczególnych wariantów,
- opis degradacji drogi i otoczenia w przypadku wariantu zerowego,
- podanie najważniejszych zalet wariantu najkorzystniejszego dla środowiska, wpływających na jego wybór (szczegółowy opis powinien się znaleźć w punkcie 8),

6) określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również w wypadku wystąpienia poważnej awarii spowodowanej wypadkiem drogowym,



- szczegółową analizę oddziaływania każdego z wariantu na poszczególne elementy środowiska: wody powierzchniowe i podziemne, gleby, powietrze atmosferyczne i klimat, klimat akustyczny, florę i faunę, ukształtowanie terenu i krajobraz, zabytki i obiekty kulturowe,

7) określenie możliwego transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko,



- listę oddziaływań, których zasięg może przekraczać granice Polski,
- dokładny opis rodzaju i określenie obszaru oddziaływania planowanego przedsięwzięcia przekraczającego granice państwa.

8) uzasadnienie wybranego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na:

- a) ludzi, zwierzęta i rośliny,
- b) wody powierzchniowe i podziemne,
- c) powietrze i klimat,
- d) powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz,
- e) dobra materialne,
- f) zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków,
- g) wzajemne oddziaływanie między elementami,



- analizę porównawczą wpływu poszczególnych wariantów na elementy środowiska,

9) analizę i ocenę możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, w szczególności zabytków archeologicznych, w obrębie terenu, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie;



- określenie odległości poszczególnych obiektów zabytkowych i stanowisk archeologicznych, od inwestycji, na które może oddziaływać,
- potencjalne oddziaływanie na obiekty zabytkowe np. drgania, zapylenie, wyburzenie oraz możliwość zabezpieczeń (np. stosowanie umocnień i foli ochronnych);

- *informacje o obiektach zabytkowych, które będą wymagały przeniesienia np. kapliczki;*
 - *potencjalne oddziaływanie na stanowiska archeologiczne, wraz z informacją, że wszelkie inwestycje prowadzone w obrębie stanowiska archeologicznego wymagają przeprowadzenia przedinwestycyjnych ratowniczych badań wykopaliskowych lub prowadzenia prac pod nadzorem uprawnionego archeologa;*
 - *zapis, że planowane w sąsiedztwie obiektów zabytkowych prace inwestycyjne nie mogą naruszać struktury architektonicznej, przestrzennej oraz kompozycji obiektu/obszaru zabytkowego i należy je prowadzić po uzyskaniu opinii Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków.*
 - *załącznik w postaci pisma od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, zawierającego listę obiektów zabytkowych i stanowisk archeologicznych w pobliżu inwestycji, wraz z informacją o możliwości ich zabezpieczeń.*
- 10) opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:
- a) istnienia przedsięwzięcia,
 - b) wykorzystywania zasobów środowiska,
 - c) emisji,
- 11) opis zastosowanych metod prognozowania, przyjętych założeń i rozwiązań oraz wykorzystanych danych, a także stwierdzonych braków i niedoskonałości w tym zakresie;



- *opis metody prognozowania natężeń ruchu na sieci drogowej,*
- *opis metody prognozowania hałasu i zmian w klimacie akustycznym,*
- *opis metody prognozowania emisji i imisji zanieczyszczeń powietrza,*
- *opis metody prognozowania wielkości zanieczyszczeń wód w spływach z dróg,*
- *opis metody szacowania prawdopodobieństwa wystąpienia poważnej awarii,*
- *opis metody lokalizowania miejsc kolizji planowanej inwestycji ze szlakami zwierząt,*
- *opis metody obliczania współczynnika ciasnoty mostów i przepustów.*

- 12) opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko;



- *opis działań proponowanych zarówno w czasie realizacji przedsięwzięcia, jak i jego eksploatacji,*
- *program kompensacji przyrodniczej (w tym szacunkowe koszty) o ile stwierdzono konieczność wykonania takich działań.*

- 13) określenie założeń do:
- d) ratowniczych badań zidentyfikowanych zabytków znajdujących się na obszarze planowanego przedsięwzięcia, odkrywanych w trakcie prac budowlanych,
 - e) programu zabezpieczenia istniejących zabytków przed negatywnym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia oraz ochrony krajobrazu kulturowego,



- opis potencjalnego oddziaływania inwestycji w fazie realizacji i eksploatacji na obiekty zabytkowe (np. drgania, zapylenie, wyburzenie) oraz możliwość zabezpieczeń (np. stosowanie umocnień, pali i folii ochronnych),
- informacje o obiektach zabytkowych, które będą wymagały przeniesienia np. kapliczki,
- informacje o obiektach zabytkowych, które będą wymagały wyburzenia np. domy,
- zapis, że wszelkie wyburzenia lub translokacje obiektów zabytkowych wymagają uzgodnień z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków,
- wpływ ekranów akustycznych na ekspozycje zabytków – propozycje zastosowania przeźroczystych ekranów,
- zapis, że planowane w sąsiedztwie obiektów zabytkowych prace inwestycyjne nie mogą naruszać struktury architektonicznej, przestrzennej oraz kompozycji obiektu/obszaru zabytkowego i należy je prowadzić po uzyskaniu opinii Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków,
- potencjalne oddziaływanie na stanowiska archeologiczne, wraz z informacją, że wszelkie inwestycje prowadzone w obrębie stanowiska archeologicznego wymagają przeprowadzenia przedinwestycyjnych ratowniczych badań wykopaliskowych lub prowadzenia prac pod nadzorem uprawnionego archeologa,
- program badań ratowniczych dla zabytków archeologicznych, składający się z trzech etapów:
 - weryfikacja badań powierzchniowych – wyniki wizji lokalnej na całym obszarze przeznaczonym pod inwestycję pod kątem weryfikacji zewidencjonowanych już stanowisk oraz ewentualnego zarejestrowania nowych stanowisk, które z różnych przyczyn nie zostały odkryte dotychczas.
 - badania sondażowe na stanowiskach, które znajdują się w ewidencji oraz na nowo odkrytych podczas badań weryfikacyjnych, w celu określenia stanu zachowania stanowisk, określenia dalszego postępowania konserwatorskiego – konieczność przeprowadzenia szerokopłaszczyznowych badań wykopaliskowych lub zapewnienia nadzorów archeologicznych podczas prac ziemnych związanych z przedsięwzięciem.
 - szerokopłaszczyznowe badania wykopaliskowe na stanowiskach przeznaczonych do badań po dwóch pierwszych etapach.
- informacje, czy w ramach realizacji inwestycji zostaną bezpowrotnie zniszczone stanowiska archeologiczne.

14) analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,



- listę punktów wystąpienia możliwych konfliktów społecznych dla każdego wariantu,
- opis wykonanych konsultacji społecznych,
- opis wniosków złożonych w trakcie konsultacji oraz sposobu ich uwzględnienia w rozwiązaniach projektowych.

15) wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania oraz określenie granic takiego obszaru,

ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,



- *analizę efektywności rozwiązań ochronnych i ewentualnych potrzeb tworzenie obszarów ograniczonego użytkowania w wyniku wykonania analizy poerializacyjnej,*
- *zalecenia do wykonania badań i pomiarów kontrolnych w trakcie analizy poerializacyjnej mających na celu wskazanie granic obszaru ograniczonego użytkowania,*

16) przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji,



- *propozycje elementów środowiska, które powinny być badane w trakcie wykonywania analizy poerializacyjnej,*
- *propozycje elementów środowiska, dla których może być konieczne wykonywanie monitoringu w dłuższym okresie czasu, niż przewidują to przepisy prawne w odniesieniu do analizy poerializacyjnej.*

17) opis trudności wynikających z niedostatków techniki, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport,



- *opis parametrów, które mogą wpływać na powstanie błędów w wykonywanych prognozach obliczeniowych,*
- *opis parametrów mogących wpływać na błędne wyniki pomiarów,*
- *opis braków lub nieścisłości w przepisach prawnych aktualnych na czas wykonywania raportu.*

18) wnioski dotyczące:

- a) warunków projektowania planowanego przedsięwzięcia, w tym zabezpieczeń środowiska,
- b) potrzeby zmian przebiegu drogi ze względu na ochronę środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem zdrowia i życia ludzi.

19) opracowanie zagadnień w formie graficznej – mapy w skali 1:5000 (dopuszcza się stosowanie innych skal map w przypadku, jeśli wystąpi brak czytelności przedstawianych informacji na mapie w skali 1:5000),

20) dokumentacja fotograficzna przedstawiająca newralgiczne odcinki planowanego przebiegu drogi,

21) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu,

22) nazwisko osoby lub osób sporządzających raport,

23) streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.

Z uwagi na wymagania Komisji Europejskiej streszczenie w języku niespecjalistycznym powinno stanowić odrębne opracowanie. Powinno ono odnosić się do wszystkich informacji zawartych w raporcie, a także zawierać dokumentację fotograficzną stanu aktualnego przedsięwzięcia oraz przedstawienie możliwie dużej części informacji w formie graficznej – streszczenie jest zazwyczaj prezentowane w czasie konsultacji społecznych.

8.3.3. Ramowa zawartość raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę

Raport o oddziaływaniu na środowisko przed uzyskaniem decyzji o pozwoleniu na budowę musi zawierać (dodatkowe elementy opisu można przyjąć wg powyższego punktu):

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia drogowego, a w szczególności:
 - a) charakterystykę planowanego przedsięwzięcia i warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji,
 - b) przewidywane wielkości emisji w trakcie budowy i eksploatacji obiektu drogowego;
- 2) opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia uwzględniającą:
 - a) elementy przyrodnicze środowiska,
 - b) obszary chronione, określone na podstawie odrębnych przepisów,
 - c) walory krajobrazowe i rekreacyjne
 - d) tendencje zmian zachodzących w środowisku;
- 3) charakterystykę istniejącego zagospodarowania i użytkowania terenów w obszarze przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia;
- 4) opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wraz z ich wskazaniem;
- 5) opis analizowanych wariantów lokalizacyjnych (analizowanych na wcześniejszych etapach), wariantów rozwiązań konstrukcyjnych oraz wariantów urządzeń ochrony środowiska, wraz z uzasadnieniem wyboru wariantu proponowanego do realizacji,
- 6) określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów rozwiązań technicznych, w tym również w wypadku wystąpienia poważnej awarii spowodowanej wypadkiem drogowym,
- 7) określenie możliwego transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko;
- 8) analizę i ocenę możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, w szczególności zabytków archeologicznych, w obrębie terenu, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie;
- 9) opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednio, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:
 - a) istnienia przedsięwzięcia,
 - b) wykorzystywania zasobów środowiska,
 - c) emisji,
- 10) opis zastosowanych metod prognozowania, przyjętych założeń i rozwiązań oraz wykorzystanych danych, a także stwierdzonych braków i niedoskonałości w tym zakresie;
- 11) opis wariantów przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, wraz ze wskazaniem wariantu proponowanego do realizacji;
- 12) określenie założeń do:
 - a) ratowniczych badań zidentyfikowanych zabytków znajdujących się na obszarze planowanego przedsięwzięcia, odkrywanych w trakcie prac budowlanych,

- b) programu zabezpieczenia istniejących zabytków przed negatywnym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia oraz ochrony krajobrazu kulturowego,
- 13) analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,
- 14) wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,
- 15) przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji,
- 16) opis trudności wynikających z niedostatków techniki, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport,
- 17) opracowanie zagadnień w formie graficznej – mapy w skali 1:5000 (dopuszcza się stosowanie innych skal map w przypadku, jeśli wystąpi brak czytelności przedstawianych informacji na mapie w skali 1:5000),
- 18) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu,
- 19) nazwisko osoby lub osób sporządzających raport,
- 20) streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.

8.3.4. Ramowa zawartość raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko przed dokonaniem zgłoszenia robót budowlanych

Przed dokonaniem zgłoszenia robót budowlanych wymagane jest uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, przy czym w większości przypadków, ze względu na charakter prac, decyzja ta jest wydawana na podstawie materiałów informacyjnych, choć nie można wykluczyć konieczności sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. Dokumentacja projektowa sporządzana dla tego typu robót jest bardzo uproszczona w związku z tym również i materiały do wniosku o wydanie decyzji muszą być uproszczone.

Jak zakłada [172] raport o oddziaływaniu na środowisko wykonywany przed dokonaniem zgłoszenia robót nie ma na celu oceny oddziaływania na środowisko drogi, na której przewidziane są roboty, tylko zmiany w oddziaływaniu na środowisko powodowane bezpośrednio przez planowane roboty.

Raport o oddziaływaniu na środowisko przed dokonaniem zgłoszenia robót budowlanych, o ile jest wymagany, musi zawierać (dodatkowe elementy opisu można przyjąć, jak dla ROPS przed uzyskaniem decyzji lokalizacyjnej drogi krajowej – stosownie do szczegółowości posiadanej dokumentacji projektowej, a co z tym związane szczegółowości wykonywanych analiz):

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia drogowego, a w szczególności:
 - a) charakterystykę planowanego przedsięwzięcia i warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji,
 - b) przewidywane wielkości emisji w trakcie realizacji i eksploatacji obiektu drogowego;
- 2) opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia uwzględniając:
 - a) elementy przyrodnicze środowiska,
 - b) obszary chronione, określone na podstawie odrębnych przepisów,
 - c) walory krajobrazowe i rekreacyjne
 - d) tendencje zmian zachodzących w środowisku;
- 3) charakterystykę istniejącego zagospodarowania i użytkowania terenów w obszarze przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia;

- 4) opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wraz z ich wskazaniem;
- 5) opis analizowanych wariantów rozwiązań konstrukcyjnych, wraz z uzasadnieniem wyboru wariantu proponowanego do realizacji,
- 6) określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów rozwiązań konstrukcyjnych, w tym również w wypadku wystąpienia poważnej awarii spowodowanej wypadkiem drogowym,
- 7) określenie możliwego transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko;
- 8) analizę i ocenę możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami;
- 9) opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:
 - a) istnienia przedsięwzięcia,
 - b) wykorzystywania zasobów środowiska,
 - c) emisji,oraz opis metod prognozowania, zastosowanych przez wnioskodawcę,
- 10) opis zastosowanych metod prognozowania, przyjętych założeń i rozwiązań oraz wykorzystanych danych, a także stwierdzonych braków i niedoskonałości w tym zakresie;
- 11) opis wariantów przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, wraz ze wskazaniem wariantu proponowanego do realizacji;
- 12) analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,
- 13) wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,
- 14) przedstawienie propozycji zakresu analizy porealizacyjnej,
- 15) opis trudności wynikających z niedostatków techniki, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport,
- 16) opracowanie zagadnień w formie graficznej w skali 1:5000 (dopuszcza się stosowanie innych skal map w przypadku, jeśli wystąpi brak czytelności przedstawianych informacji na mapie w skali 1:5000),
- 17) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu,
- 18) nazwisko osoby lub osób sporządzających raport,
- 19) streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.

8.3.5. Ramowa zawartość raportów o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko dla obszarów Natura 2000

Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszary Natura 2000 powinna być integralną częścią raportu o oddziaływaniu na środowisko. Metodyka wykonywania tej oceny musi być jednak inna niż w przypadku pozostałych obszarów chronionych. Wynika to głównie ze specyfiki ochrony obszarów Natura 2000, w których ochronie podlega nie tyle obszar, co znajdujące się w nim chronione gatunki lub siedliska, dla których ochrony obszar Natura 2000 został wyznaczony.

Zgodnie z art. 51, ust. 2a [8] zakres raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na obszary Natura 2000 powinien być ograniczony do określenia oddziaływania przedsięwzięcia w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony ten obszar.

Raport ten powinien mieć zbliżony zakres jak raport przed uzyskaniem decyzji o ustaleniu lokalizacji drogi (p. 8.3.2) i powinien zawierać:

- 1) opis planowanego przedsięwzięcia drogowego w ramach obszaru Natura 2000, a w szczególności;
 - a) charakterystykę planowanego przedsięwzięcia i warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji,
 - b) przewidywane wielkości emisji w trakcie realizacji i eksploatacji obiektu drogowego,
- 2) opis celów i przedmiotu ochrony obszaru Natura 2000,
- 3) charakterystykę istniejącego zagospodarowania i użytkowania terenów w obszarze przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia,
- 4) opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, wraz z ich wskazaniem,
- 5) opis analizowanych wariantów ze szczególnym uwzględnieniem oceny możliwości realizacji wariantów zlokalizowanych poza obszarem Natura 2000, wraz z uzasadnieniem ich wyboru,
- 6) określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, w tym również, w wypadku wystąpienia poważnej awarii spowodowanej zdarzeniem drogowym,
- 7) określenie możliwego transgranicznego oddziaływania przedsięwzięcia na obszary Natura 2000,
- 8) uzasadnienie wybranego przez wnioskodawcę wariantu, ze wskazaniem jego oddziaływania na środowisko, w szczególności na;
 - a) ludzi, zwierzęta i rośliny,
 - b) wody powierzchniowe i podziemne,
 - c) powietrze i klimat,
 - d) powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi i krajobraz,
 - e) dobra materialne,
 - f) zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków ,
 - g) wzajemne oddziaływanie między elementami,
- 9) analizę i ocenę możliwych zagrożeń i szkód dla zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, w szczególności zabytków archeologicznych, w obrębie terenu, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie,
- 10) opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z;
 - a) istnienia przedsięwzięcia,
 - b) wykorzystywania zasobów środowiska,
 - c) emisji,
- 11) opis zastosowanych metod oceny i prognozowania, przyjętych założeń i rozwiązań oraz wykorzystanych danych, a także stwierdzonych braków i niedoskonałości w tym zakresie,
- 12) opis przewidywanych działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko (w tym

- program kompensacji przyrodniczej wraz z jego szacunkowymi kosztami, o ile stwierdzono konieczność wykonania takich działań);
- 13) określenie założeń do:
 - a) ratowniczych badań zidentyfikowanych zabytków znajdujących się na obszarze planowanego przedsięwzięcia, odkrywanych w trakcie prac budowlanych,
 - b) programu zabezpieczenia istniejących zabytków przed negatywnym oddziaływaniem planowanego przedsięwzięcia oraz ochrony krajobrazu kulturowego,
 - 14) analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem,
 - 15) wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,
 - 16) przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji,
 - 17) opis trudności wynikających z niedostatków techniki, luk w danych i we współczesnej wiedzy, jakie napotkano opracowując raport,
 - 18) wnioski dotyczące:
 - 19) warunków projektowania planowanego przedsięwzięcia, w tym zabezpieczeń środowiska,
 - 20) potrzeby zmian przebiegu drogi ze względu na ochronę środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem zdrowia i życia ludzi;
 - 21) opracowanie zagadnień w formie graficznej - mapy w skali 1:5000 (dopuszcza się stosowanie innych skal map w przypadku, jeśli wystąpi brak czytelności przedstawianych informacji na mapie w skali 1:5000),
 - 22) dokumentacja fotograficzna przedstawiająca newralgiczne odcinki planowanego przebiegu drogi,
 - 23) źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu,
 - 24) nazwisko osoby lub osób sporządzających raport,
 - 25) streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie.

8.4. Ramowa zawartość analizy porealizacyjnej

Analiza porealizacyjna jest jednym z opracowań środowiskowych wykonywanych na początku etapu eksploatacji obiektu. Opracowanie to wykonywane jest jednorazowo i jego głównym celem jest zgodnie z art. 56, ust. 5 ustawy Prawo ochrony środowiska [8], porównanie ustaleń zawartych w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach z rzeczywistym oddziaływaniem przedsięwzięcia na środowisko i działaniami podjętymi w celu jego ograniczenia. Z analizy porealizacyjnej może także wynikać konieczność ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania. W praktyce wnioski analizy porealizacyjnej mogą zawierać również zalecenia związane z uzupełnieniem istniejących lub budową nowych lub dodatkowych urządzeń ochrony środowiska.

W większości przypadków analiza porealizacyjna będzie związana z pojedynczym lub grupą oddziaływań i będzie wymagała selektywnego podejścia do zagadnień stosowanych rozwiązań. Powinna ona jednak uwzględniać możliwość oddziaływań wtórnych.

Analizę przedkłada się w urzędzie wydającym decyzję środowiskową, wobec czego minimalna ilość egzemplarzy, jaką zleceniodawca powinien uzyskać od wykonawcy to 2 (jeden egzemplarz dla organu decyzyjnego oraz jeden egzemplarz

do archiwum). Jak w przypadku każdego opracowania, wykonawca powinien dostarczyć także wersję elektroniczną analizy.

Analiza porealizacyjna powinna spełniać następujące wymagania:

- a) określać stopień poprawności metod pomiarowych i prognostycznych stosowanych w raporcie,
- b) weryfikować zapisy raportów zalecających do stosowania rozwiązania techniczne przy budowie, lub eksploatacji obiektu (np. kompensacja przyrodnicza),
- c) weryfikować zastosowane w raporcie metody oceny,
- d) oceniać zastosowane sposoby i metody ochrony środowiska (jeżeli zostały wprowadzone),
- e) identyfikować i oceniać skutki niekorzystnych oddziaływań,
- f) wskazywać nowe lub kolejne działania związane z zastosowaniem wariantowych zabezpieczeń środowiska (ze wskazaniem ich efektywności i kosztów),
- g) uzasadniać i wskazywać konieczność ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania wraz z podaniem jego granic i sposobem wykorzystywania terenów i obiektów jeżeli występują.

Poniżej podano ogólny zakres analizy porealizacyjnej zawierającej szeroki zakres oddziaływań i elementów środowiska. Każdorazowo zakres ten powinien jednak zostać dostosowany do konkretnej sytuacji.

Analiza porealizacyjna powinna zawierać:

1. opis stanu formalno – prawnego oraz lokalizacji inwestycji;
 - a) dane podstawowe o obiekcie,
 - b) podstawy prawne wykonania analizy porealizacyjnej oraz szczegóły zakresu analizy wydanej przez organu w decyzji środowiskowych uwarunkowaniach,
 - c) cel i zakres opracowania (zakres podstawowy oraz szczegółowy – na podstawie decyzji i zapisów raportów),
2. opis lokalizacji – zagospodarowanie terenu, krótka charakterystyka środowiska (ze wskazaniem obszarów wrażliwych tzn. obszarów objętych ochroną prawną, sanitarną, sąsiedztwo zabudowy),
3. charakterystykę techniczną obiektu oraz opis zastosowanych rozwiązań minimalizujących oddziaływanie na środowisko,
 - a) charakterystyka obiektu,
 - b) charakterystyka zastosowanych rozwiązań ochronnych,
 - zabezpieczenia akustyczne,
 - urządzenia odwodnienia dróg,
 - zabezpieczenia przeciw wibracjom,
 - kompensacja przyrodnicza itp.
4. ocenę zastosowanych w raporcie metod, wyników i wniosków,
5. opis wykonywanych w ramach analizy porealizacyjnej pomiarów,
6. określenie rzeczywistego oddziaływania na środowisko inwestycji (w określonym zakresie);
 - a) klimat akustyczny,
 - b) środowisko gruntowo-wodne,
 - c) powietrze atmosferyczne,
 - d) wody powierzchniowe i głębinowe,
7. ocenę skuteczności rozwiązań technicznych w zakresie minimalizacji oddziaływania na środowisko;
 - a) zabezpieczenia akustyczne,
 - b) urządzenia odwodnienia dróg,
 - c) rola i funkcjonowanie zastosowanych nasadzeń zieleni,

8. ocenę stopnia spełnienia wymogów formalno – prawnych zawartych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
 9. wskazanie czy dla analizowanej inwestycji konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków minimalizujących (w tym obszar ograniczonego użytkowania – granice funkcji terenu i obiektów),
 10. konieczność stosowania monitoringu środowiska w otoczeniu drogi,
 11. wnioski końcowe;
 - a) dotyczące analizy porównawczej wyników,
 - b) ocena zastosowanych urządzeń ochrony środowiska,
 - c) wskazanie ewentualnych powodów niskiej skuteczności urządzeń,
 - d) propozycję dodatkowych (wariantowych) zabezpieczeń, programów naprawczych itp.,
 - e) określenie potrzeby prowadzenia monitoringu i jego zakresu.
 12. zwięzłe streszczenie w języku niespecjalistycznym,
 13. część rysunkowa, załączniki itp.
- Szczegółowe zalecenia dotyczące analiz porealizacyjnych podano w p. 7.6.

8.5. Ogólna ramowa zawartość przeglądu ekologicznego

Konieczność sporządzenia opracowania środowiskowego, jakim jest przegląd ekologiczny wynika z decyzji administracyjnej po stwierdzeniu okoliczności wskazujących na możliwość negatywnego oddziaływania obiektu na środowisko i ludzi (art. 237 ustawy Prawo ochrony środowiska [8]). Na negatywne oddziaływanie obiektu mogą wskazywać wyniki prowadzonego monitoringu lub np. skargi mieszkańców. Celem opracowania powinna być zatem analiza ingerencji obiektu w postaci oddziaływań na ludzi oraz w środowisko przyrodnicze. Celem przeglądu ekologicznego jest określenie oddziaływania obiektu drogowego na środowisko oraz wydanie oceny czy poprzez to oddziaływanie nie zostanie spowodowane zagrożenie dla środowiska oraz zdrowia ludzi. Celem przeglądu ekologicznego jest też stwierdzenie czy obiekt spełnia wymagania stawiane eksploatacji dróg w przepisach krajowych lub czy może ewentualnie spełnić te wymagania po wprowadzeniu dodatkowych rozwiązań chroniących środowisko.

Przeglądy ekologiczne w przypadku dróg służą wyłącznie do celów kontrolnych – określenia stanu środowiska w czasie eksploatacji.

Celem przeglądu ekologicznego powinno być:

- a) Określenie oddziaływania na środowisko obiektu w trakcie jego eksploatacji.
- b) Ocena stanu technicznego sposobu eksploatacji (wymogi prawne, techniczne itd.).
- c) Kontrola pozwoleń – decyzji, stanu technicznego instalacji.
- d) Weryfikacja przypuszczeń o negatywnym wpływie obiektu na zdrowie ludzi lub na środowisko poprzez analizy ilościowe i jakościowe zanieczyszczeń.
- e) Ocena funkcjonowania – eksploatacji obiektu w świetle obowiązujących aktów prawnych.
- f) W przypadku ponadnormatywnej emisji zanieczyszczeń i oddziaływań określenie działań zapobiegawczych ograniczających niekorzystnych wpływy na środowisko.
- g) Określenie możliwości lub konieczności zastosowania monitoringu.

Przegląd ekologiczny przedkłada się w urzędzie właściwym do spraw związanych z ochroną środowiska, wobec czego minimalna ilość egzemplarzy, jaką zleceniodawca powinien uzyskać od wykonawcy to 2 (jeden egzemplarz dla organy

decyzyjnego oraz jeden egzemplarz do archiwum). Jak w przypadku każdego opracowania, wykonawca powinien dostarczyć także wersję elektroniczną przeglądu.

W przypadku przeglądów ekologicznych zakres analiz oddziaływania instalacji na środowisko może dotyczyć oddziaływania na wszystkie elementy środowiska bądź wybrane komponenty, dla których istnieje przypuszczenie negatywnego oddziaływania. Przegląd ekologiczny może obejmować swym zakresem analizę stanu powietrza atmosferycznego (wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza), analizę jakości wód (wprowadzania ścieków do wód, ziemi oraz kanalizacji), analizę klimatu akustycznego (emisja hałasu do środowiska), emisję pól magnetycznych. Ponadto przegląd ekologiczny może obejmować wytwarzanie oraz sposób postępowania z opadami, których wartości dopuszczalne normowane są stosownymi rozporządzeniami. Przegląd ekologiczny może dotyczyć wybranych elementów środowiska, co do których szacuje się iż mogą być narażone na negatywne oddziaływania obiektów lub instalacji.

Zakres przeglądu ekologicznego instalacji, która jest kwalifikowana jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko, o którym mowa w art. 51, ust 1 ustawy Prawo ochrony środowiska [8], określa art. 238 [8]:

1. Opis obejmujący:
 - a) rodzaj, wielkość i usytuowanie instalacji wraz z informacją o jej stanie technicznym,
 - b) powierzchnię zajmowanego terenu lub obiektu budowlanego,
 - c) rodzaj technologii,
 - d) istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania instalacji obiekty mieszkalne i użyteczności publicznej,
 - e) istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania instalacji zabytki chronione na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
 - f) istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania instalacji obiekty i obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy – Prawo wodne oraz przepisów ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym.
3. Określenie oddziaływania na środowisko instalacji, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.
4. Opis działań mających na celu zapobieganie i ograniczanie oddziaływania na środowisko.
5. Porównanie wykorzystywanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 [8].
6. Wskazanie, czy dla instalacji konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,
7. Zwięzłe streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w przeglądzie,
8. Nazwisko osoby lub osób sporządzających przegląd.

W przypadku przeglądu ekologicznego używane jest pojęcie instalacji, do których zgodnie z interpretacjami MŚ zalicza się również drogi – stąd dla poniższego zakresu używane jest zamiast słowa „instalacja”, słowo „droga lub obiekt”. Zakres przeglądu ekologicznego określony w art. 238 [8] związany jest przede wszystkim z obiektami, głównie o charakterze przemysłowym. Dlatego podając poniższy zakres

przekształcono, zmieniono i wprowadzono dodatkowe elementy przeglądu ekologicznego, które związane są z drogami. Przegląd ekologiczny dla dróg powinien obejmować:

1. opis obejmujący;
 - a) dane podstawowe o obiekcie, jego lokalizację wraz z informacją o stanie technicznym,
 - b) powierzchnię zajmowanego terenu,
 - c) istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania obiektu obiekty mieszkalne i użyteczności publicznej,
 - d) istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania obiektu zabytki chronione na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
 - e) istniejące w sąsiedztwie lub bezpośrednim zasięgu oddziaływania obiektu, obiekty i obszary poddane ochronie na podstawie przepisów ustawy o ochronie przyrody, ustawy o lasach, ustawy – Prawo wodne oraz przepisów ustawy o uzdrowiskach i lecznictwie uzdrowiskowym,
9. określenie oddziaływania na środowisko obiektu, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii spowodowanej zdarzeniem drogowym,
10. opis i analizę skuteczności stosowanych urządzeń, sposobów i działań mających na celu zapobieganie i ograniczanie oddziaływania na środowisko,
11. wskazanie, czy dla obiektu konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków minimalizujących oddziaływanie i czy konieczne jest ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich,
2. wnioski końcowe;
 - a) ocena stosowanych urządzeń, sposobów i działań związanych z ochroną środowiska,
 - b) wskazanie ewentualnych powodów niskiej skuteczności urządzeń,
 - c) propozycję dodatkowych (wariantowych) zabezpieczeń, programów naprawczych itp.,
 - d) określenie potrzeby prowadzenia monitoringu i jego zakresu,
12. zwięzłe streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w przeglądzie,
13. nazwisko osoby lub osób sporządzających przegląd.

Zgodnie z art. 240 [8], jeśli instalacja nie jest kwalifikowana, jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z art. 51, ust. 1 [8] wówczas organ właściwy do nałożenia obowiązku sporządzenia przeglądu określa, które z wymagań podanych powyżej należy spełnić, sporządzając przegląd ekologiczny.

Organ wydający decyzję o konieczności sporządzenia przeglądu ekologicznego może ograniczyć zakres przedmiotowy opracowania oraz zgodnie z art. 239 ustawy Prawo ochrony środowiska [8] wskazać metody badań i studiów w zakresie oddziaływania na środowisko przyrodnicze.

9. METODY OPRACOWANIA ŁĄCZNYCH OCEN ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI DROGOWYCH NA ŚRODOWISKO

9.1. Metody opracowywania łącznych ocen dla raportów oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko

9.1.1. Wprowadzenie

Celem opracowywania łącznych ocen (syntezy) dla opracowań środowiskowych (głównie AS i ROPS) jest określenie i uwzględnienie w nich niekorzystnych skutków wzajemnego powiązania poszczególnych oddziaływań i efektów ich skumulowania oraz wspomaganie w wyborze optymalnych wariantów rozwiązań. Wprowadzenie konieczności wykonywania opracowań środowiskowych dla niektórych przedsięwzięć wymaga wykorzystania metod niemonetarnych, formalnych i strukturalnych do:

- porównawczego zestawienia oddziaływań projektowanego przedsięwzięcia na poszczególne elementy środowiska przyrodniczego wyrażonych w różnych, często nieporównywalnych, jednostkach (np. dB, mg/m³ itp.),
- charakterystyki jakościowej i ilościowej łącznych oddziaływań projektowanych przedsięwzięcia na środowisko,
- w miarę obiektywnego wskazania najmniej uciążliwego dla środowiska wariantu projektowanego przedsięwzięcia drogowego.

Narzędzia syntezy opracowań środowiskowych mogą być oparte na wielu kryteriach, a tym samym na wielu ocenach cząstkowych wariantów ocenianego przedsięwzięcia. Istnieją różne narzędzia, za pomocą których można dokonywać i przedstawiać wielokryterialną ocenę końcową. Szeroko stosowane są analizy (metody) wielokryterialne. Analizy te mogą być stosowane do znalezienia rozwiązań zdominowanych, tzn. takich, które we wszystkich rozważanych cechach są gorsze od pozostałych, więc mogą być one wyeliminowane z dalszych rozważań. Wymagania stawiane raportom oraz różnorodność środowiska przyrodniczego sprawia, że za każdym razem można stosować inne metody oceny stanu zagrożenia poszczególnych elementów środowiska przyrodniczego. Do metod wykonywania łącznych ocen dla raportów o oddziaływaniu na środowisko można zaliczyć:

- listy kontrolne,
- metody histogramów,
- metody mapowe,
- metody sieciowe,
- wielocechową teorię użyteczności MUAT (Multi-Attribute Utility Theory),
- metody wielokryterialnego wspomagania np.: Metoda Analizy Hierarchii (AHP – ang. Analytic Hierarchy Process),
- metody wskaźnikowe (indeksacyjne),
- metody analizy kosztów i korzyści.

Wybór metod ocen łącznych do wykorzystania w opracowaniach środowiskowych (głównie AS i ROPS) zależy głównie od etapu przygotowania dokumentacji, na którym opracowywany jest raport, rodzaju przedsięwzięcia i sposobów wariantowania na danym etapie wykonywanego (ze względu na różnicowanie liczby danych niezbędnych w danej metodzie).

9.1.2. Listy kontrolne

W zależności od zastosowanego poziomu szacowania oddziaływania na poszczególne elementy środowiska rozróżnia się trzy typy list kontrolnych:

- listy kontrolne bez oszacowań – opisują możliwe do wystąpienia oddziaływania wraz z ich oszacowaniem opisowym,

- listy kontrolne opisowe – opisują możliwe do wystąpienia oddziaływania wraz z ich oceną według przyjętej skali,
- listy kontrolne ważone.

Metoda list kontrolnych może być stosowana zarówno, jako obejmująca całe środowisko, jak i jako selektywna, odnosząca się tylko do wybranych parametrów środowiskowych lub elementów środowiska przyrodniczego. Metoda ta umożliwia przedstawienie wielkości oddziaływania w skali znormalizowanej, co pozwala na określenie różnic stanów środowiska przed i po wybudowaniu inwestycji, dla różnych wariantów lokalizacji i różnych wariantów realizacyjnych.

Metoda list kontrolnych ważonych obejmuje parametry środowiskowe wraz z oceną wag względnych dokonaną przez interdyscyplinarny zespół ekspertów. Dla każdego z analizowanych parametrów środowiskowych konstruuje się „funkcję wartości” w skali kodowej od 0 do 1. „Funkcja wartości” pozwala na przekształcenie mierzalnej wartości i-tego parametru środowiskowego na mierzalną wartość w zakresie $\langle 0-1 \rangle$. Wartość „0” oznacza niepożądaną (najniższa ocena), wartość „1” pożądaną (najwyższa ocena) jakość środowiska, po zrealizowaniu inwestycji.

Metoda list kontrolnych w kategoriach wyłącznie porównawczych jest obiektywna. Nie nadaje się jednak do rozpoznawania i przedstawiania zachodzących interakcji pomiędzy poszczególnymi parametrami środowiskowymi. Interpretacja wyników jest bezpośrednia, jednak duży stopień agregacji końcowej oceny powoduje utratę zasobów informacji.

9.1.3. Metody histogramów

Metoda histogramów opisuje poszczególne oddziaływania na środowisko w sposób bardzo zwięzły, niewymagający bezpośredniej prezentacji wyników analiz (obliczeń). Histogram jest odmianą macierzy, jedynie z bardzo ograniczonym zakresem przedmiotowości – zwięzła prezentacja danych na temat wpływów. Przewidywane wpływy są charakteryzowane zgodnie z tym, czy są one korzystne czy ujemne, krótko- czy długotrwałe i które posiadają znaczący wpływ (tabl. 9.1).

Tabl. 9.1. Zestawienie wpływów na środowisko dla przykładowej inwestycji drogowej

Oddziaływanie	Rodzaj (charakter) wpływu						
	niezasługujący na uwagę	dodatni	ujemny	krótkotrwały	długotrwały	średni	znaczący
Hałas i wibracje							
Zanieczyszczenie powietrza							
Krajobraz							
Przyroda ożywiona							
Wody powierzchniowe							
Bezpieczeństwo ruchu							

Lista poszczególnych oddziaływań może być dowolnie rozszerzana bądź skracana w zależności od potrzeb (rodzaju inwestycji drogowej i przewidywanych oddziaływań).

Metodę histogramów można stosować głównie dla inwestycji drogowych, gdzie występuje tylko jedno rozwiązanie projektowe (bez rozwiązań alternatywnych) dla początkowych faz prowadzenia oceny syntetycznej (wstępna ocena oddziaływania na środowisko).

9.1.4. Metody mapowe (warstwowe)

Metody mapowe to metody głównie wykorzystywane do ocen inwestycji liniowych, jakimi mogą być drogi. Wybór preferowanej trasy (spośród wielu alternatyw) wymaga przestrzennego zwymiarowania wpływów tych inwestycji w zakresie wcześniej określonego korytarza. Metody mapowe opierają się na graficznym odwzorowaniu poszczególnych oddziaływań na kolejnych warstwach (mapach) z uwzględnieniem przebiegu tras drogowych. Nadają się one najlepiej do przeprowadzania konsultacji społecznych oraz w nietechnicznych podsumowaniach ocen oddziaływania dróg na środowisko.

9.1.5. Metody sieciowe

Metody sieciowe umożliwiają łączenie przyczyny (np. lokalizacja drogi) ze skutkami (np. emisja spalin, hałasu) przez identyfikację działań będących przyczyną. Zmiany w środowisku mogą być przyczyną oddziaływań wtórnych i dalszych na inne elementy środowiska przyrodniczego.

Metody sieciowe ujmują całość problemów środowiskowych. Są one obiektywne i zarazem mogą być selektywne, pozwalając na przedstawienie najważniejszych czynników przyczynowych spowodowanych projektowaną inwestycją i składników zależnych od środowiska (parametrów środowiskowych) z dużym uszczegółowieniem.

9.1.6. MUAT (Multi-Attribute Utility Theory)

Wielocechowa teoria użyteczności MUAT (Multi-Attribute Utility Theory) jest ogólną, naukową metodą wywodzącą się z teorii gier. Oparta jest na dwóch założeniach:

- zawsze istnieją niekompletne dane wejściowe o środowisku przyrodniczym w miejscu lokalizacji inwestycji,
- wykonawca oceny lub osoba podejmująca decyzję związaną z oceną podlega wpływom prawdopodobnego ukrywania występujących zdarzeń i wartości związanych z wynikami tych zdarzeń, których występowanie jest z natury rzeczy niepewne lub bardzo trudne do przewidzenia i oszacowania.

Pierwszym krokiem w metodzie jest określenie środowiskowych cech charakterystycznych środowiska przyrodniczego w miejscu lokalizacji inwestycji, które mogą być mierzone np. poziom hałasu, stężenie zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych. Wybierane są takie cechy, które dostarczają ilościowej oceny stanu środowiska przyrodniczego. Dla każdego oddziaływania opisującego stan środowiska mogą istnieć różnorodne miary lub „stany”. Mogą one być obliczane za pomocą metod prognozowania (np. modele hałasu w otoczeniu odcinka drogi lub innych elementów drogowych, modele rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i spalin w powietrzu atmosferycznym).

W drugim kroku formułuje się funkcję użyteczności $U(x)$ mierzoną w skali 0-1, gdzie wartość 0 oznacza najmniejszą użyteczność, zaś 1 – najwyższą. Przykładową funkcję użyteczności pokazano na rys. 9.1.

Następnie po ustaleniu funkcji użyteczności $U_i(x_i)$ dla pojedynczych cech środowiska możliwe jest ich łączenie poprzez wyznaczenie wag w_i lub wartości skalowanych K_i (przez ekspertów lub grupy ekspertów – rzeczoznawców)

dla każdego pojedynczego oddziaływania na środowisko. Wartości skalujące stanowią odbicie względnej wartości sposobu, w jaki podejmujący decyzję postrzegają różne cechy.

Całkowitą użyteczność lub złożony wskaźnik jakości analizowanego środowiska przyrodniczego WJ można obliczyć ze wzoru:

$$WJ = U(x) = \sum_{i=1}^n K_i \cdot U_i(x_i)$$

gdzie:

K_i – współczynnik skalowania cechy opisującej i-ty element analizowanego środowiska przyrodniczego,

$U_i(x_i)$ – funkcja użyteczności i-tej cechy analizowanego środowiska przyrodniczego.

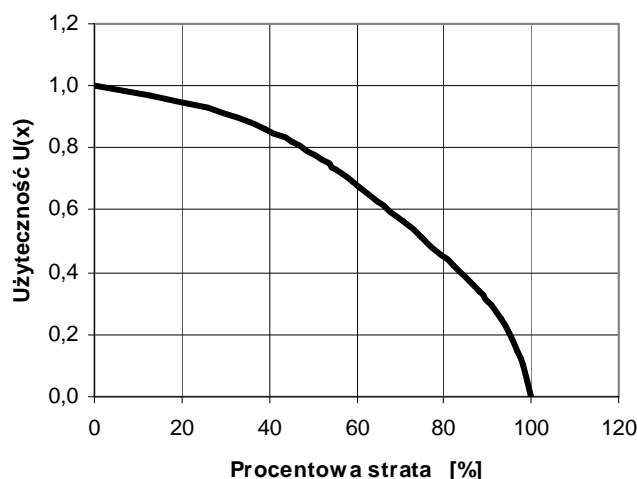
Wzór opisujący wskaźnik jakości analizowanego środowiska powstał przy założeniu braku niezależności pomiędzy poszczególnymi analizowanymi cechami.

Zaletą metody MUAT jest:

- zastosowanie prawdopodobieństwa do opisu analizowanego środowiska przyrodniczego,
- wprowadzenie wartości liczbowych opisujących poszczególne cechy środowiska przyrodniczego ważne dla podejmujących decyzje oraz ekspertów.

Wadą metody może być brak dostatecznej czytelności wyników (w zależności od szczegółowości prowadzonych analiz).

Teoria MUAT jest wykorzystywana głównie dla rozważenia wariantowych lokalizacji inwestycji.



Rys. 9.1. Przykładowa funkcja użyteczności U(x)

9.1.7. Metoda AHP (ang. *Analytic Hierarchy Process*) – Metoda Analizy Hierarchii AHP

Metoda AHP (ang. *Analytic Hierarchy Process*) opracowana przez Saaty'ego [207, 208] jest metodą bardzo elastyczną, znajdującą zastosowanie w różnych dziedzinach życia (ekonomia, administracja, technologia). Dzięki niej możliwe jest porównanie czynników zarówno jakościowych, jak i ilościowych. W istotę tej metody jest wpisane założenie, że wybór dokonuje się zawsze na zasadzie porównania kolejnych dwóch (z grupy wielu) elementów i przydzielenia im ważności –

lepszy/gorszy. Nadanie hierarchii wykonuje się z wielu różnych punktów widzenia (w różnych kategoriach), z uwzględnieniem priorytetów oceniającego, co pozwala na wybór wariantu najlepszego.

Model AHP składa się z następujących etapów:

1. Określenie wariantów przedsięwzięcia.
2. Określenie celu analizy.

W etapie tym określa cel analizy, jaki chce się uzyskać oraz spełniających go kryteriów, według których będą oceniane warianty.

Jako kryteria przy wykonywaniu opracowań środowiskowych zwykle wymienia się rodzaje oddziaływań przedsięwzięcia na środowisko (np. minimalizacja wpływu na klimat akustyczny, zmniejszenie ryzyka wystąpienia poważnych awarii, poprawa bezpieczeństwa ruchu itp.). Mogą jednak to być również inne parametry istotne z punktu widzenia zleceniodawcy (mniejszy koszt przedsięwzięcia, większy stopień odciążenia istniejącej sieci drogowej itp.).

3. Ustalenie skali ocen.

Zwyczajowo w metodzie AHP używa się poniższej skali ocen wariantów:

- 9 - pierwszy element jest zdecydowanie korzystniejszy od drugiego,
- 7 - pierwszy element jest dużo korzystniejszy od drugiego,
- 5 - pierwszy element jest wyraźnie korzystniejszy od drugiego,
- 3 - pierwszy element jest nieznacznie korzystniejszy od drugiego,
- 1 - oba elementy są jednakowo korzystne,
- 1/3 - pierwszy element jest nieznacznie mniej korzystny od drugiego
- 1/5 - pierwszy element jest wyraźnie mniej korzystny od drugiego,
- 1/7 - pierwszy element jest dużo mniej korzystny od drugiego,
- 1/9 - pierwszy element jest zdecydowanie mniej korzystny od drugiego.

Cyframi 2, 4, 6, 8, 1/2, 1/4, 1/6, 1/8 oznacza się oceny pośrednie [185].

4. Określenie istotności kryteriów.

Do późniejszych obliczeń koniecznym jest określenie, które z analizowanych kryteriów jest najistotniejsze, a które mniej istotne. Każdemu z kryterium przypisuje się odpowiednią wartość – wagę w_i .

	Kryterium A	Kryterium B	Kryterium C	Kryterium D
Kryterium A		3	6	3
Kryterium B			3	1
Kryterium C				1/3
Kryterium D				

5. Porównanie wariantów.

W następnym kroku porównuje się ze sobą wszystkie warianty przedsięwzięcia (na zasadzie każdy z każdym) względem każdego z kryteriów. Przy analizie, porównując każdą parę elementów danego poziomu, rozważa się następujące aspekty:

- Który z porównywanych wariantów jest ważniejszy/lepszy?
- Jak bardzo jest wariant ważny?

	Wariant 0	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Wariant 0		2	2	5	2
Wariant 1			1	2	1
Wariant 2				2	1
Wariant 3					1/2
Wariant 4					

6. Analiza hierarchii rozwiązań.

W kolejnym etapie wykonując obliczenia, mnoży się wynik oceny każdego wariantu dla danego kryterium oraz wagę danego kryterium w_i . Wyniki mnożenia dla każdego wariantu dodaje się do siebie otrzymując jego globalną ocenę w aspekcie analizowanych kryteriów. Wykonując tą czynność dla każdego z wariantów otrzymuje się wynik w postaci hierarchii rozwiązań (macierzy).

7. Sprawdzenie poprawności otrzymanych wyników.

Stosując metodę AHP należy sprawdzić, czy otrzymane wyniki nie naruszają zasady stałości preferencji – prawidłowego porównania wariantów oraz kryteriów między sobą. W tym celu należy obliczyć współczynnik niespójności. Przy prawidłowo skonstruowanej macierzy wartość współczynnika niespójności nie przekracza 0,1 [185].

Przykład tak wykonanej analizy (uproszczonej) hierarchii wariantów przedstawiono w Załączniku nr 7.

Mimo licznych zalet, można także wymienić wady tej metody:

- ograniczona z praktycznych względów liczba porównywanych elementów na tym samym poziomie hierarchii,
- założenie pełnej porównywalności elementów (kryteriów i wariantów) występujących w modelu hierarchicznym, co nie zawsze jest zgodne z rzeczywistością np. elementy ilościowe i jakościowe,
- utrudnione uwzględnienie zależności pomiędzy cząstkowymi kryteriami celu,
- wymaganie spójności macierzy ocen.

Metoda ta zakłada duże uproszczenia w modelowaniu rzeczywistej sytuacji, jednak są one równoważone przez osiągnięte korzyści w postaci szybszego i uproszczonego postępowania przy podejmowaniu decyzji [207].

9.1.8. Metody wskaźnikowe (indeksacyjne)

W metodzie wskaźnikowej korzysta się z macierzy (macierzy), w których opisywane są poszczególne oddziaływania na środowisko przyrodnicze, którym przyporządkowane są wagi (istotność wpływu na środowisko), oraz kolejne warianty lokalizacji inwestycji. W tabl. 9.2 przedstawiono przykładowy wycinek macierzy (macierzy) z dwoma lokalizacjami inwestycji drogowych.

Liczba w lewym górnym rogu poszczególnej komórki opisuje skutek bezpośredni, w prawym skutek pośredni wpływu na dany element środowiska przyrodniczego, a po środku sumę obu skutków pomnożoną przez wagę w_i . Suma poszczególnych skutków jest oceną cząstkową wpływu na środowisko danej lokalizacji inwestycji drogowej. Z danych przedstawionych w tabl. 9.2 wynika, że lokalizacja 2 powinna być lokalizacją preferowaną podczas wyboru wariantu.

Główne zalety metod wskaźnikowych (indeksacyjnych) to:

- możliwość uwzględniania poglądów różnych zainteresowanych w podejmowaniu decyzji i dokonywanie oceny wartości,
- możliwość sprawdzania czułości analiz, zmieniając wartość preferencji oraz prawdopodobieństw, a także „testowania” wyniku,
- rozwiązywanie problemów oceny wielu wariantów.

Głównymi wadami metody są:

- nieczytelność (brak przejrzystości) dla podejmujących decyzję, niebędących ekspertami,
- złożoność (skomplikowanie) metody może być wykorzystana przez wykonawcę oceny do nierzetelnego przedstawienia danych, a zatem do z góry zaplanowanego wyniku oceny,
- ograniczenia w wyrażaniu wartości wejściowych opisujących stan środowiska przyrodniczego,
- koncentrowanie się na pojedynczych oddziaływaniach projektowanej inwestycji, co nie pozwala na właściwą ocenę występujących w analizowanym środowisku powiązań pomiędzy jego poszczególnymi elementami.

Tabl. 9.2. Wycinek matrycy dla dwóch lokalizacji inwestycji drogowych (wartości przykładowe)

Element środowiska przyrodniczego	Lokalizacja inwestycji drogowej - 1	Lokalizacja inwestycji drogowej - 2	Brak oddziaływania inwestycji drogowej	Waga wi (współczynnik korekcyjny)
	Wartości środowiskowe			
Jakość powietrza (w tym hałas i wibracje)	-2 -3 1	-1 0 1	-2 -9 -1	3
Jakość wód	3 2 -2	3 4 -1	-2 -6 -1	2
Flora i fauna	-1 -3 -2	-1 -3 -2	0 0 0	1
Wartości kulturowe i krajobrazowe	-1 -6 -2	0 -2 -1	0 0 0	2
Rozdzielenie wspólnot	-1 -6 -2	1 6 2	0 0 0	2
Bezpieczeństwo ruchu	-1 -3 -2	0 -1 -1	0 0 0	1
Razem:	-19	4	-14	

9.1.9. Metody analizy kosztów i korzyści

Metoda analizy kosztów i korzyści jest jedną z metod umożliwiających ocenę i wybór wariantu przebiegu drogi. W metodzie tej wartości wszystkich

porównywanych oddziaływań są monetaryzowane. Zasadniczą zaletą tej metody jest większa obiektywność oceny (wpływ bardziej lub mniej subiektywnie dobranych wag jest wyeliminowany) w stosunku do innych metod. Główna wada to fakt, że wiele oddziaływań drogi na środowisko nie może być zmonetaryzowanych, nawet w sposób pośredni (np. estetyka drogi). Uzupełnieniem tej metody mogą być metody wielokryterialne uwzględniające system wag dla poszczególnych oddziaływań (również tych, które nie mogą zostać zmonetaryzowane). W porównaniu do metod monetaryzujących oddziaływania, metody wielokryterialne są mniej obiektywne, ale ujmują o wiele większą liczbę wpływów (w sposób kompleksowy).

9.1.10. Zalecenia wyboru metod łącznych ocen

Zaleca się uzależnić wybór metody łącznych ocen od rodzaju wariantowania - tabl. 9.3.

Tabl. 9.3. Metody łącznych ocen w zależności od rodzaju wariantowania

Rodzaj wariantowania	Metody łącznych ocen oddziaływania inwestycji drogowych na środowisko							
	Listy kontrolne	Histogramy	Mapowe	Sieciowe	MUAT	AHP	Wskaźnikowe	Analizy kosztów i korzyści
Lokalizacyjne	+	-	++	++	++	++	+	++
Technologiczne	-	++	-	+	+	+	+	++
Organizacyjne	-	++	-	-	-	+	+	+
Urządzeń ochrony środowiska	++	-	+	+	+	++	+	+
Kompensacji przyrodniczej	+	-	+	+	-	+	-	+

Oznaczenia:

+ możliwe wykorzystanie metody,

++ metoda szczególnie polecana,

- niemożliwe wykorzystanie metody (ze względu na ogólny charakter lub wymaganą liczbę danych).

W ocenie projektów drogowych konieczne jest połączenie ocen środowiskowych i innych (ekonomicznych, eksploatacyjnych itp.). Zazwyczaj krytyczne jest ważenie pomiędzy kryteriami ekonomicznymi i środowiskowymi.

Panele ekspertów, badania decydentów i inne metody są stosowane często dla nadania znaczenia kryteriom innym niż ekonomiczne. Rezultaty takich badań są wizualizowane i dyskutowane ponownie z podejmującym decyzje. Przy stosowaniu wag konieczna jest analiza sprawdzająca wrażliwości. Grupy społeczne należy traktować również, jako odbiorców raportów oraz w niektórych sytuacjach, jako ich konsultantów.

Należy podkreślić, że w wielu przypadkach nie jest celowa pełna agregacja ocen poszczególnych oddziaływań i wskazana może być ich prezentacja w zależności od wpływu na zainteresowane grupy i ich cele. W metodach strukturalnych generalnie unika się łączenia niekompatybilnych wpływów lub dyskusyjnej kwalifikacji, dopuszczając prezentację każdego wpływu w najwłaściwszy sposób. Dla grup niezajmujących się profesjonalnie tematyką raportów o oddziaływaniu na środowisko bardzo komunikatywne są metody graficzne i proste podsumowania tabelaryczne lub z zastosowaniem kolorów. Dlatego w wykonywaniu

ocen zbiorczych szczególnie zaleca się stosowanie metod, w których dane i wyniki prezentowane są w formie graficznej (metody mapowe, diagramy). Metody te odgrywają główną rolę w konsultacjach społecznych, prezentacjach i streszczeniach w języku niespecjalistycznym. Umożliwiają one prezentację poszczególnych wpływów w najbardziej odpowiedni sposób – wizualizacja oddziaływań. W przypadku prezentacji pojedynczego oddziaływania w kilku aspektach, a innego w jednym, jest możliwe zastosowanie ukrytych wag (np. ważenie intensywności oddziaływania). Elementami o znaczeniu podstawowym w metodzie mapowej są mapy tematyczne, które prezentują zależności pomiędzy rozwiązaniem projektowym a czynnikami środowiskowymi uznawanymi za fundamentalne (np. obszary o bardzo dużej wrażliwości środowiskowej) – rozdz. 10 (p. 10.1.4).

10. ZASTOSOWANIE GIS W SPORZĄDZANIU OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH

System Informacji Geograficznej (GIS) jest to system pozyskiwania, gromadzenia, weryfikacji, przetwarzania, analiz i udostępniania danych, które są przestrzennie odniesione do powierzchni Ziemi. Jądem informacyjnym systemu jest baza danych przestrzennych składająca się z dwóch kategorii danych: danych geometrycznych, które określają położenie, kształt obiektów i zjawisk oraz danych opisowych – zawierających charakterystykę tych obiektów i zjawisk [176]. Dane te są podstawą wielu przetworzeń numerycznych, których celem jest przekształcenie danych na informację.

Jednym z najważniejszych modułów funkcjonalnych tych systemów są analizy przestrzenne, wykonywane z wykorzystaniem danych zgromadzonych w bazie danych przestrzennych. W ich wyniku powstają nowe informacje zawierające opis związków między różnymi zjawiskami i obiektami przestrzennymi.

Kolejnym wyróżnikiem GIS – w stosunku do innych systemów informacyjnych – jest jedna z form udostępniania danych. Poza zestawieniami tabelarycznymi i tekstowymi oraz wydrukami zawartości bazy danych lub wyników jej przetworzeń, taką formą są mapy stanowiące jeden z najbardziej pojemnych modeli przestrzeni. Realizację poszczególnych funkcji Systemu Informacji Geograficznej, wymienionych w definicji przedstawionej w rozdz. 2, zapewnia oprogramowanie dostępne w formie pakietów systemów informacji geograficznej – pakietów GIS. Większość nowoczesnych pakietów tego typu ma charakter oprogramowania narzędziowego i często stanowi podstawę opracowania odrębnych aplikacji. Aplikacje te, nazywane oprogramowaniem użytkowym, są dostosowane do potrzeb i wymagań użytkownika. Dzięki zastosowaniu interfejsów – czytelnych i stosunkowo prostych w obsłudze dla każdego - możliwe jest korzystanie ze złożonego informatycznie i pojęciowo systemu (pakietu GIS) bez konieczności dokładnego poznawania pełnej jego funkcjonalności. Użytkownik wybiera interesujące go funkcje - zadaje systemowi określone zadania – a system wykonuje szereg złożonych operacji, które prowadzą do powstania informacji, a następnie jej udostępnienia.

Techniki i narzędzia Systemów Informacji Geograficznej (GIS) są coraz powszechniej stosowane przy przygotowywaniu kompleksowych opracowań środowiskowych takich jak: opracowania ekofizjograficzne, strategiczne oceny oddziaływania, analizy środowiskowe, raporty o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko i inne. Podstawowe płaszczyzny zastosowania narzędzi GIS to:

- rzetelny opis (diagnoza) istniejącego stanu i funkcjonowania środowiska przyrodniczego, inwentaryzacja zasobów i waloryzacja stanu środowiska – w rezultacie utworzenie bazy danych przestrzennych o zasobach środowiska na potrzeby oceny,

- wyznaczenie wariantowych lokalizacji planowanych inwestycji,
- wyznaczanie obszaru kartowania terenowego na podstawie oceny stanu środowiska i lokalizacji planowanej inwestycji (wyznaczanie potencjalnych stref hot-spotów³ do szczegółowego kartowania),
- identyfikacja konfliktów i zagrożeń na obszarze objętym działaniami związanymi z inwestycją na podstawie wyników analiz przestrzennych,
- prognozowanie (w tym modelowanie) przyszłych stanów środowiska (zmian jego jakości w tym wpływu na stan różnorodności biologicznej), które mogą wystąpić na skutek działalności człowieka.

Zastosowania te mają na celu wspomaganie planowania oraz podejmowania decyzji związanych z inwestycją.

Narzędzia GIS są coraz częściej wykorzystywane do prezentacji (wizualizacji) danych przestrzennych w formie map. To właśnie mapy stanowią niezwykle ważny (wymagany formalnie w przepisach, np. ustawie – Prawo ochrony środowiska), jednakże często pomijany (lub traktowany „umownie”) element raportów środowiskowych.



Mapy wykonywane za pomocą narzędzi GIS powinny stanowić integralną część raportów i opracowań środowiskowych, będąc graficzną reprezentacją treści tych raportów, szczególnie treści specjalistycznych.

Funkcjonalność współczesnych pakietów oprogramowania GIS daje szeroką paletę narzędzi umożliwiających przygotowanie prezentacji kartograficznej danych ilościowych i jakościowych gromadzonych w ramach opracowań środowiskowych. Ich umiejętne stosowanie niewątpliwie podnosi jakość całego opracowania oraz w znaczny sposób wzmacnia jego czytelność i merytoryczny zakres.

Szeroko rozumiane technologie informacyjne (ICT) w tym również GIS i techniki teledetekcyjne są wprowadzane do praktyki urzędów odpowiedzialnych za zarządzanie przestrzenią, zarówno na poziomie regionalnym i lokalnym (województwa, powiaty) jak również centralnym (poziom krajowy – Ministerstwa i jednostki podległe). Na potrzeby tych instytucji tworzone są zasoby danych przestrzennych, w tym również te, o statusie urzędowych rejestrów państwowych. Zauważalny jest również wzrost dostępności aktualnych danych przestrzennych w różnych skalach - zasób danych przestrzennych jest sukcesywnie rozwijany; pozyskiwane są nowe dane, a stare zasoby poddawane okresowej aktualizacji.

10.1.2. Bazy danych przestrzennych na potrzeby opracowań środowiskowych

Baza danych przestrzennych jest jądrem informacyjnym każdego systemu geoinformatycznego. Najczęściej jest ona zasilana z różnych źródeł, których znajomość pomaga poprawnie zaprojektować system. Pomocne są przy tym metadane, zawierające informacje dotyczące aktualności, kompletności i dokładności dostępnych zasobów. Metadane wraz z systemem dostępu do danych, stają się ważnym narzędziem doboru, a następnie gromadzenia danych przestrzennych.

Przed przystąpieniem do prac z wykorzystaniem pakietów GIS istotnym etapem jest rzetelne określenie zakresu danych, które będą niezbędne w ocenie środowiskowej. Bezpośrednią wskazówką w tym zakresie jest ustawa Prawo Ochrony Środowiska, w której dość precyzyjnie określono zakres informacyjny raportu oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (Art. 52 [8]).

Wśród danych, które będą wykorzystywane w opracowaniu środowiskowym można wyróżnić dwie zasadnicze grupy:

³ Hot-spot (ang.) – obszar szczególnego zagrożenia, obszar wrażliwy.

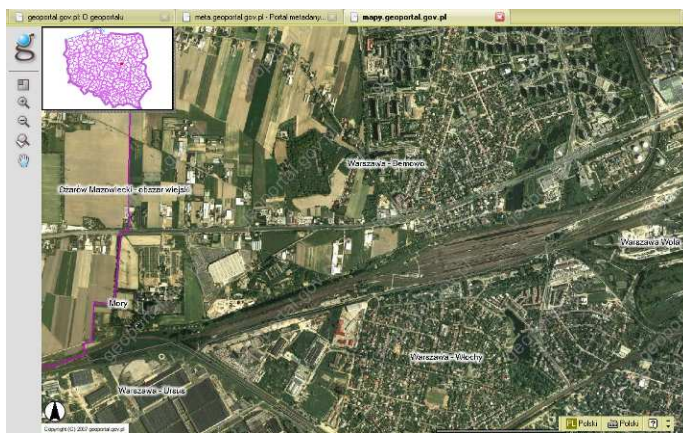
1. Dane podkładowe i referencyjne – stanowiące tło sytuacyjno-informacyjne dla prezentowanych zagadnień, zapewniających również odpowiednie odniesienie dla treści tematycznych.
2. Dane tematyczne – będące syntezą części diagnostycznej (opisowej - dotyczącej aktualnego stanu środowiska) jak również części wynikowej prezentującej wnioski z analiz wykonanych w ramach oceny oddziaływania.

Dane te powinny być pozyskane (zakupione lub wygenerowane na podstawie innych źródeł pośrednich lub bezpośrednich – np. badań własnych) w skali dostosowanej do danego typu opracowania. Zgodnie z zapisami art. 52, pkt. 10a ustawy Prawo ochrony środowiska [8] dla inwestycji liniowych, znacząco oddziałujących na środowisko takich jak drogi, czy koleje, na których prezentowane są wyniki opracowania środowiskowego stosuje się odpowiednio skalę 1:10 000 lub większą dla przedsięwzięć lokalizowanych na obszarach podlegających ochronie na podstawie ustawy o ochronie przyrody [13] oraz na terenie ich otulin, natomiast skalę 1:25 000 dla pozostałych przypadków. Zatem, postępując zgodnie z metodyką przygotowywania map ilustrujących wyniki badań czy też analiz, idealną sytuacją byłoby pozyskiwanie danych w skali około dwukrotnie dokładniejszej niż mapa wynikowa. To znaczy, że aby przygotować mapę w skali 1 : 10 000 należy robocze opracowania (np. prace kameralne) wykonywać w skali 1:5 000, natomiast dla mapy w skali 1:25 000 należy pracować na materiałach w skali ok. 1:10 000. Jest to możliwe w sytuacji, gdy dane są łatwe do pozyskania – a więc gdy dane takie są dostępne lub w sytuacji, gdy zamawiający dane opracowanie środowiskowe zaplanuje w budżecie odpowiednie środki finansowe na pozyskanie aktualnych i dokładnych danych przestrzennych.

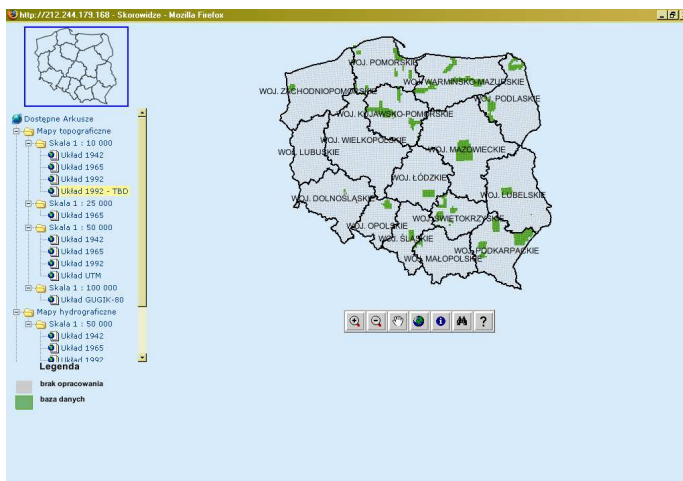
W grupie danych podkładowych i referencyjnych znajdują się przede wszystkim zasoby z krajowych i regionalnych rejestrów danych. Określając źródło pozyskania danych referencyjnych należy w pierwszym rzędzie rozpoznać zasoby będące w dyspozycji służb geodezyjnych, a więc w Powiatowych Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (PODGiK), Wojewódzkich Ośrodkach Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (WODGiK) lub w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK). Lista adresowa tych ośrodków znajduje się na stronach Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (zakładka *Służba geodezyjna*: www.gugik.gov.pl/gugik/w_pages/w_abook_idx.php?loc=5). Służba geodezyjna jest dysponentem danych topograficznych w skalach od 1:10 000 do 1:100 000. Wymienione ośrodki powinny być pierwszymi, do których należy się zgłosić w celu pozyskania danych referencyjnych. Ponadto, ośrodki te są również dysponentem materiałów teledetekcyjnych: zdjęć lotniczych, ortofotomap lotniczych w skalach 1:26 000, 1:13 000 oraz 1:5000 z różnych lat (głównie lata 2000-2002). Skorowidz tych materiałów informujący o pokryciu Polski tymi materiałami, wraz z informacją o aktualności i dostępności wersji numerycznej map i ortofotomap, można przeglądać na stronach CODGiK lub na stronach Geoportalu (www.geoportal.gov.pl).



Geoportal.gov.pl, strona główna



Geoportal.gov.pl, przykładowa ortofotomapa



Skorowidz mapy topograficznej 1:10 000 zamieszczony na stronie internetowej Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej

Na rynku usług geoinformacyjnych, zarówno w kraju jak i w Europie, pojawia się coraz więcej dostawców danych przestrzennych, głównie danych satelitarnych – wysokorozdzielczych ortofotomap satelitarnych. Jest również szereg firm geodezyjno-fotogrametrycznych wykonujących na konkretne zamówienie ortofotomapy lotnicze o bardzo wysokiej rozdzielczości terenowej, nawet rzędu 4 cm (zwykle około 10-15 cm). Do nalołów takich wykorzystywane są coraz częściej

nowoczesne kamery cyfrowe o wysokich parametrach fotogrametrycznych. Warto rozważyć wykonanie takiego nalotu, bowiem dokładność i aktualność materiału fotogrametrycznego umożliwia pozyskanie nierzadko całkiem kompleksowej informacji o pokryciu terenu i głównych cechach środowiska przyrodniczego. Jest również doskonałym materiałem wyjściowym do analiz przestrzennych. Warto odnotowania jest, że coraz więcej firm zajmujących się usługami konsultingowymi w zakresie analiz środowiskowych wprowadza do swojej praktyki pozyskiwanie aktualnych danych teledetekcyjnych w ramach specjalnie zamawianych nalołów.

W grupie danych tematycznych można wyróżnić dwie podgrupy:

1. Dane, których dysponentem są jednostki resortowe (Ministerstwa) lub instytucje im podległe (np. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - IMGW, Państwowy Instytut Geologiczny – PIG i inne jednostki).
2. Dane pozyskane z innych źródeł – dostępnych opracowań naukowych, dane będące wynikiem przetworzeń numerycznych oraz dane pozyskane z badań własnych.

Dane tematyczne z podgrupy pierwszej prowadzone są między innymi przez służbę geologiczną (PIG), hydrologiczną (IMGW), leśną (Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych) oraz resorty centralne takie jak Ministerstwo Środowiska, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. W bazach danych stosowane są określone systemy klasyfikacji obiektów, odnoszące się do treści:

- sozologicznej,
- hydrograficznej (w tym również dotyczącej mórz),
- hydrogeologicznej,
- geologicznej,
- glebowej,
- związanej z formami pokrycia terenu,
- związanej z formami ochrony przyrody (włącznie z obszarami Natura 2000).

Klasyfikacje te nie wyczerpują pełnej palety możliwości i nie identyfikują wszystkich zjawisk, procesów, typów obiektów, przedstawianych w postaci punktu, linii czy też wieloboku, wprowadzanych do bazy danych przestrzennych. Jednakże klasyfikacje te powinny stanowić płaszczyznę odniesienia lub bezpośrednio być stosowane w opracowaniach środowiskowych. Chodzi tutaj o stosowanie spójnej nomenklatury i nazewnictwa zjawisk i obiektów przyrodniczych. Jeśli zachodzi konieczność zastosowania bardziej szczegółowych klasyfikacji czy wyróżnień, należy przeprowadzić uszczegółowienie istniejących klas/nomenklatur w zależności od specyfiki opisywanego obiektu, a unikać tworzenia zupełnie nowych systemów klasyfikacyjnych. Oczywiście jest, że każda inwestycja jest planowana w indywidualnej sytuacji przestrzennej, a baza danych powstająca na potrzeby oceny środowiskowej może wymagać pozyskania danych reprezentujących specyficzny typ obiektów, charakterystyczny dla lokalnej sytuacji; tym nie mniej, tak gdzie to możliwe, należy dążyć do swoistego dowiązania się do istniejących systemów klasyfikacji.

Systemy klasyfikacji obiektów na mapach geologicznych, sozologicznych, hydrogeologicznych, hydrograficznych oraz glebowych czy też na mapach pokrycia terenu (klasyfikacja CORINE Land Cover⁴) stanowią pewien uniwersalny kod i słownik, dzięki któremu można doprowadzić do porównywalności opracowań środowiskowych.

Nowe typy obiektów mogą powstawać w wyniku opisanych w dalszej części analiz przestrzennych (np. zasięgi, strefy oddziaływania, strefy funkcjonalne), ale mogą również (i powinny) być wynikiem kartowania terenowego prowadzonego na

⁴ Informacje o klasyfikacji CORINE Land Cover dostępne są w publikacji „Pokrycie terenu w Polsce” wydanej w serii Biblioteki Monitoringu Środowiska, Warszawa 2005.

terenie objętym przedsięwzięciem, czy też w wyniku interpretacji zdjęć lotniczych i satelitarnych.

Resortowe bazy danych oraz zasoby PIG, GUGiK czy IMGW stanowią zasadnicze źródło informacji o stanie i zagrożeniach środowiska i mogą być traktowane, jako dane referencyjne do prezentacji prognozowanych oddziaływań.

Dyrektywa Unii Europejskiej INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) tworzy ramy infrastruktury dla informacji przestrzennej w Europie i będzie wdrażana w krajach UE. Zgodnie z tą Dyrektywą w każdym kraju członkowskim będą podejmowane działania mające na celu harmonizację i integrację zasobów danych przestrzennych. Ma to umożliwić przepływ danych pomiędzy państwami członkowskimi, oraz integrację tych danych na szczeblu Wspólnoty oraz stworzyć europejską infrastrukturę danych przestrzennych GIS, a tym samym usprawnić zarządzanie informacją przestrzenną pod kątem sprawozdawczości i oceny efektywności polityki ekologicznej i polityk innych sektorów (rolnictwo, transport, energetyka). Każdy kraj członkowski, będzie odpowiadać za utworzenie i funkcjonowanie infrastruktury geoinformacyjnej obejmującej metadane, dane podstawowe (referencyjne) i tematyczne (środowiskowe). Dane te mają być dostępne w formie numerycznej z zastosowaniem usług katalogowych oraz wizualizacyjnych np. w formie geoportali.



UE wymaga odpowiedniego przygotowania zasobów na poziomie każdego kraju członkowskiego, zatem należy pilnie śledzić wszelkie działania podejmowane w kontekście wdrażania postanowień INSPIRE w Polsce, bowiem w sposób bezpośredni przełożą się one na dostępność i powszechność zastosowań GIS, a w szczególności baz danych przestrzennych w zarządzaniu środowiskiem. Instytucją bezpośrednio odpowiedzialną za ten proces będzie Główny Urząd Geodezji i Kartografii. W strukturach GUGiK funkcjonują dwa zespoły robocze zajmujące się zagadnieniami infrastruktury danych przestrzennych w Polsce (Zespół do spraw Krajowego profilu metadanych w zakresie geoinformacji, oraz Zespół do spraw Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych) jak również Rada do spraw implementacji INSPIRE działająca przy Głównym Geodecie Kraju. Informacje o działaniach wymienionych Zespołów oraz Rady ds. INSPIRE można śledzić na stronach GUGiK

Szczegółowe informacje dotyczące źródeł danych przestrzennych, zakresu tematycznego zasobów oraz informacje o dysponencji przedstawiono w tabl. 7.3.

10.1.3. Analizy przestrzenne

Zastosowania analityczne GIS polegają w głównej mierze na uzyskaniu odpowiedzi na poniższe pytania:

1. Gdzie spełniony jest dany warunek/warunki w odniesieniu do obiektu/zjawiska/procesu?
2. Jak zmieniło się dane zjawisko/obiekt/proces w czasie?
3. Co się stanie ze zjawiskiem/obiektem/procesem, jeżeli w przyszłości powstaną określone warunki?

Odpowiedzi na te pytania, wymagają wykonania określonej analizy przestrzennej w oprogramowaniu narzędziowym GIS. Analizy te mogą mieć charakter prosty i polegać na przetworzeniach jednej bazy danych np. na wyborze obiektów spełniających zadane kryterium/kryteria. Mogą również mieć charakter złożony i wymagać szeregu przetworzeń cząstkowych, kompilacji różnych zasobów

danych mającej na celu ocenę współwystępowania określonych zjawisk czy procesów, oraz identyfikację relacji między nimi zachodzących.

Wyniki takich przetworzeń są prezentowane zwykle w postaci map lub odpowiednich zestawień statystycznych (np. zestawień dotyczących powierzchni, na których zachodzi dane zjawisko).

Aby ustalić zakres wykonywanych analiz należy odnieść się do zapisów Ustawy POŚ o zakresie raportu oddziaływania na środowisko i zidentyfikowanego zakresu danych, które będą wykorzystane w trakcie opracowania oceny środowiskowej i na tej podstawie określić kolejność i rodzaj przetworzenia w oprogramowaniu GIS.

Szczegółowe analizy z zastosowaniem technik i metod geoinformacyjnych są potrzebne przede wszystkim w celu wzmocnienia obiektywizmu w procedurach decyzyjnych, dotyczących przestrzeni geograficznej, podejmowanych na potrzeby ocen środowiskowych i powinny koncentrować się na:

- uzgodnieniach i integrowaniu celów środowiskowych oraz tych, które są związane z przedmiotem oceny, co zapewnia większą skuteczność w identyfikacji zależności przestrzennych między obiektami,
- interaktywności w trakcie wyboru najlepszej lokalizacji planowanego przedsięwzięcia spośród wariantowych lokalizacji przedsięwzięć, weryfikacji uzgodnień pod kątem przewidywanych konfliktów,
- wyznaczaniu stref buforowych/funkcjonalnych,
- analizach przestrzennego rozkładu wartości cech dotyczących jakości środowiska, za pomocą wskaźników statystycznych i geostatystycznych (np. rozkład zanieczyszczeń na podstawie wyników monitoringu, delimitacja terenów narażonych na przekroczenia norm i koncentrację zanieczyszczeń),
- budowaniu modelu rzeczywistości w celu wizualizacji prognozowanych oddziaływań i zmian w środowisku oraz w przestrzeni na potrzeby konsultacji społecznych oraz ocen ekspertów,
- ocenie funkcjonowania środowiska z wykorzystaniem numerycznego modelu rzeźby terenu (NMRT), odnoszącej się do poszczególnych komponentów – w szczególności obiegu wód oraz stanu siedlisk, przed i w trakcie eksploatacji inwestycji.

W każdym oprogramowaniu narzędziowym GIS dostępne są określone funkcje umożliwiające przetworzenia jednej lub kilku warstw informacyjnych. W zależności od wersji takiego oprogramowania dostępne są różne narzędzia to wykonywania analiz. Wśród podstawowych typów analiz przestrzennych dla danych wektorowych należy wymienić:

- Tworzenie buforów wokół określonych obiektów – linii i punktów, o zadanym promieniu. Bufory są zapisywane w bazie danych przestrzennych, jako nowa warstwa informacyjna. Mogą one mieć charakter ekwidystant – izolinii równych odległości, mogą wyznaczać strefy do badania określonego natężenia danego zjawiska.
- Nakładanie warstw informacyjnych na siebie w celu utworzenia zbioru będącego sumą nakładanych warstw (warunkiem jest sumowanie warstw informacyjnych o tym samym typie geometrii).
- Przycinanie warstw informacyjnych w celu utworzenia zbioru będącego iloczynem nakładanych warstw (warunkiem jest przecinanie warstw informacyjnych o tym samym typie geometrii).
- reklasyfikacja/generalizacja określonych obiektów według określonego atrybutu – łączenie jednostek niższego rzędu w jednostki wyższego rzędu (np. upraszczanie szczegółowych map zbiorowisk roślinnych w mapy dominujących biotopów),

Wśród podstawowych typów analiz przestrzennych dla danych rastrowych należy wymienić:

1. Reklasyfikację (generalizację) polegającą na przeliczaniu wartości określonej grupy oczek rastra na wielkość interpolowaną według odpowiedniej metody interpolacji (np. zmiana rozdzielczości przestrzennej obrazu satelitarnego czy lotniczego).
2. Analizy związane z rzeźbą terenu:
 - tworzenie numerycznego modelu rzeźby terenu, cieniowanego modelu rzeźby terenu, określanie spadków terenu oraz wyznaczania obszarów o jednakowych warunkach dostawy światła słonecznego. Analizy te są często wykonywane w celu rozpoznania zagrożeń i podatności na degradację – mają szczególne znaczenie na terenach o zróżnicowanej rzeźbie,
 - analizy związane z rozpoznaniem i prognozowaniem warunków hydrograficznych i funkcjonowania zlewni na danym terenie. W tym celu wyznaczone są na podstawie bazy sieci hydrograficznej oraz na podstawie modelu terenu linie spływu powierzchniowego oraz potencjalny obszary koncentracji określonych zjawisk związanych z funkcjonowaniem zlewni.
3. Analizy związane z określaniem stanu/jakości pokrywy roślinnej i bazujące na technikach teledetekcyjnych, wymagające dużej praktyki w interpretacji obrazów lotniczych lub satelitarnych.

Modele predykcyjne

Przykładem modelu predykcyjnego jest model Larch (ang. **L**andscape **e**cological **A**nalysis and **R**ules for the **C**onfiguration of **H**abitat), który jest często wykorzystywany przez geobotaników, ekologów/geoekologów w celu modelowania stanu ekosystemów wyrażonych rozmieszczeniem i fragmentacją zbiorowisk roślinnych jako siedlisk dla populacji określonych gatunków zwierząt – wskaźnikowych dla danych zbiorowisk. Model ten bazuje na narzędziach GIS. Jego działanie wymaga odpowiednio przygotowanych danych, które zasilają model (np. baza rozmieszczenia roślinności), oraz danych symulujących elementy zaburzające środowisko (np. projektowane odcinki dróg). Wynikiem pracy modelu są bazy GIS w formie rastrowej prezentujące wyniki w postaci klas według natężenia modelowanego zjawiska – np. wynikiem są mapy prezentujące obszary gdzie stabilność populacji jest zagrożona lub wystarczająca.

Model Larch jest również stosowany w metodzie scenariuszy ekologicznych wykorzystywanej przy analizach przestrzennych zmian stanu roślinności na tle różnych wariantów inwestycyjnych. Pojęcie „scenariusz ekologiczny” określa opis hipotetycznego stanu i tendencji dynamicznych wybranych elementów środowiska przyrodniczego (głównie roślinności), które mogą wystąpić na danym obszarze w sytuacji zakładanych oddziaływań na środowisko. Scenariusze ekologiczne nie są ścisłą prognozą stanu przyszłego konkretnego obiektu, lecz koncentrują się na ukazaniu możliwych przemian (np. w kierunku zachowania określonego stanu roślinności lub w kierunku degradacji). W metodzie tej tworzona jest wizja zmian, jakie zaszłyby gdyby wszystkie założenia zostały spełnione Scenariusze ekologiczne modeluje się dla wydzielonych (wyznaczonych) układów ekologicznych (np. populacji wraz z siedliskami, ekosystemów, zbiorowisk roślinnych). Jeżeli na danym obszarze planowane są określone inwestycje, to scenariusz ekologiczny może dotyczyć zmian roślinności dla planowanych wariantów przebiegu inwestycji i w jej wyniku zostaną

wskazane te płaty roślinności, które ulegną zmianie – np. degradacji. Więcej o tej metodzie można znaleźć na stronie internetowej: <http://www.gridw.pl/pspe/?id=8>

10.1.4. Prezentacja danych dla opracowań środowiskowych

Zakres opracowań środowiskowych umożliwia konkretne sformułowanie listy potencjalnych map wynikowych, jakie należy przygotować. Dobrą praktyką w tym zakresie wydaje się być podejście stosowane w Niemczech, gdzie integralną część raportu oddziaływania na środowisko stanowi atlas map tematycznych. Chcąc sporządzić listę map, które powinny być opracowane, jako element raportu należy postawić założenie, że muszą one przede wszystkim prezentować wyniki kompleksowej waloryzacji środowiska, w odniesieniu do kluczowych zasobów, zależności funkcjonalnych i strukturalnych oraz oddziaływań. Nie powinny koncentrować się na przedstawianiu wyników inwentaryzacji stanu środowiska i każdego z jego komponentów, – chociaż ten aspekt diagnozy stanu musi mieć swoją reprezentację kartograficzną. Dlatego też kluczowym kryterium w sporządzaniu listy map oraz w doborze ich treści powinna być ich „komunikatywność” w zakresie informacji o terenie odnoszącej się do planowanej inwestycji. Informacja ta powinna mieć w znacznej mierze charakter „jakościowy” oraz być prezentowana w formie zrozumiałej dla niespecjalistów zapoznających się z raportem.

Etapy procesu opracowania map z wykorzystaniem narzędzi GIS:

1. Utworzenie bazy danych przestrzennych zawierającej dane zapisane w modelu wektorowym i/lub rastrowym, której zakres tematyczny jest zgodny z Ustawą POŚ i zdefiniowanym zakresem informacyjnym bazy danych przestrzennych na potrzeby oceny środowiskowej.
2. Utworzenie nowych zasobów danych tematycznych będących wynikiem analiz przestrzennych (np. nakładania, przecinania oraz innego przetwarzania warstw informacyjnych).
3. Przygotowanie map za pomocą różnych metod geowizualizacji.



Poniżej zalecono listę możliwych do opracowania map ilustrujących wyniki oceny środowiskowej. Dla części tych map wskazano odpowiednie skale – dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach prezentowanie danych na skalach mniejszych, o ile nie wpływa to negatywnie na czytelność mapy, a jednocześnie pozwala pokazać całość inwestycji lub zgrupowanie pewnych zagadnień.

1. Lokalizacja przedsięwzięcia

- a) Szczegółowa lokalizacja inwestycji: mapa na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000 (ewentualnie 1:5 000) z zaznaczonymi granicami obszaru objętego inwestycją oraz granicami poszczególnych elementów tej inwestycji (działki, obiekty, obszary funkcjonalne), z granicami obszaru kartowania terenowego (jeżeli kartowanie jest niezbędne).
- b) Lokalizacja inwestycji w skali regionu: mapa na podkładzie topograficznym 1:50 000 ew. 1:100 000 (w zależności od typu inwestycji) z zaznaczonymi granicami obszaru inwestycji, pokazująca jej położenie na tle sytuacji topograficznej najbliższej okolicy (np. miasta, aglomeracji, gminy, kilku sąsiadujących gmin, obszarów chronionych i innych cennych obiektów).
- c) Warianty lokalizacji – mapa na podkładzie topograficznym 1:10 000/1:25 000, z zaznaczonymi granicami wariantów lokalizacji inwestycji na tle głównych form użytkowania ziemi i infrastruktury terenu, z granicami podziału terytorialnego.

2. Stan środowiska przyrodniczego i kulturowego oraz zagospodarowanie terenu - opis elementów przyrodniczych środowiska, objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

- a) Mapa form pokrycia terenu według klasyfikacji CORINE Land Cover (poziom trzeci i czwarty) w skali 1: 10 000 lub 1: 25 000 w miarę dostępności z wykorzystaniem numerycznego modelu rzeźby terenu (NMRT).
- b) Mapa typów siedlisk-biotopów (wskazanie cennych siedlisk leśnych, łąkowych wodno-torfowiskowych, murawowych, segetalnych i innych z uwzględnieniem listy dyrektywy siedliskowej) w skali 1:10 000/1:25 000.
- c) Mapa rozmieszczenia stanowisk gatunków roślin chronionych (wskazanie stanowisk gatunków z tzw. Czerwonej Listy oraz objętych ochroną gatunkową) na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000 (ewentualnie 1:5 000).
- d) Mapa rozmieszczenia gatunków zwierząt chronionych (wskazanie stanowisk gatunków z tzw. Czerwonej Listy, objętych ścisłą ochroną oraz z listy dyrektywy ptasiej i siedliskowej), wskazanie stref ochronnych gniazd, głównych korytarzy ekologicznych oraz stref migracji gatunków (w tym trasy przelotowe ptaków), na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000 (ewentualnie 1:5 000).
- e) Mapa obszarów i obiektów chronionych: obszary Natura 2000, obszary objęte prawną ochroną: parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerwy przyrody, obszary chronionego krajobrazu, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, i inne formy takie jak lasy ochronne, LKP, MaB, RAMSAR; w skali 1: 10 000.
- f) Mapa topoklimatów ze wskazaniem obszarów o różnej intensywności przewietrzania (z kierunkami i siłą wiatru), nasłonecznienia oraz potencjalnego występowania inwersji termicznej w skali 1:10 000/1:25 000 z wykorzystaniem analiz NMRT tylko dla specyficznych analiz (analizy sieciowe) związanych np. za analizą zanieczyszczeń powietrza.
- g) Mapa rozmieszczenia głównych kompleksów glebowych (wskazanie klas wg klasyfikacji bonitacyjnej gruntów ornych oraz typów gleb podatnych na degradację) w skali 1:10 000/1:25 000.
- h) Mapa przepuszczalności i nośności gruntów w skali 1:10 000/1:25 000.
- i) Mapa hydrogeologiczna z ujęciami wód i kierunkiem spływu wód powierzchniowych w skali 1:10 000/1:25 000 z wykorzystaniem NMRT.
- j) Mapa wynikowa najcenniejszych oraz najwrażliwszych (najbardziej podatnych na oddziaływania) elementów przyrodniczych 1:10 000/1:25 000 na podkładzie topograficznym.
- k) Mapa rozmieszczenia obiektów zabytkowych i historycznych (obiekty architektoniczne, parki podworskie, zespoły budowli, konstrukcji) na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000/1:25 000.
- l) Mapa stanowisk archeologicznych na podkładzie topograficznym w skali 1:10 000/1:25 000.
- m) Waloryzacja obszaru pod kątem zagospodarowania terenu: wyciąg z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego w skali 1:25 000 (wskazanie istniejącej infrastruktury punktowej, liniowej, powierzchniowej oraz obszarów przeznaczonych na cele komunikacyjne, mieszkaniowe, przemysłowe, rekreacyjne, usługowe, hydrotechniczne).

- n) Waloryzacja fizjonomicznych wartości krajobrazu (stożki widokowe, profile widokowe) na podkładzie topograficznym w skali 1:25 000 z wykorzystaniem NMRT.
- o) Mapa obszarów specjalnych (zamkniętych) w skali 1: 10 000.



W prowadzonych badaniach i analizach należy uwzględnić możliwość połączenia (grupowania) niektórych map w grupy tematyczne obrazujące całość zbliżonych zagadnień np. stosunki gruntowo-wodne, uwarunkowania przyrodnicze. Grupowanie to powinno być wykonane zwłaszcza w sytuacjach niewielkiej liczby danych dla danego obszaru.

3. Zagrożenia i konflikty środowiskowe ze wskazaniem klas zagrożeń (dobór skal powinien być zgodny z ustawą [8], a w szczególnych przypadkach, jeśli nie ma możliwości przygotowania danych w tych skalach, skala mapy powinna być analogiczna **jak dla map związanych z charakterystyką stanu)**

- a) Mapa rozmieszczenia istniejących zagrożeń dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych, powietrza, gleb (punktowe i powierzchniowe emitory zanieczyszczeń, kierunki napływu zanieczyszczeń).
- b) Mapa środowiska akustycznego.

Przewidywane konflikty i oddziaływania na środowisko (bezpośrednie oraz wtórne, pośrednie, skumulowane, tymczasowe, długotrwałe, stałe, przypadkowe):

- c) Mapa oddziaływania na stanowiska roślin oraz na siedliska zwierząt (bariery ekologiczne, blokady przestrzenne, fragmentacja siedlisk i ostoi, przecięcia/zaburzenia funkcjonowania korytarzy ekologicznych).
- d) Mapa oddziaływania na obszary i obiekty chronione (ze szczególnym uwzględnieniem obszarów Natura 2000).
- e) Mapa oddziaływania na dobra materialne i dobra kultury (obiekty zabytkowe, założenia parkowe i pałacowe, stanowiska archeologiczne).
- f) Mapa oddziaływania na gleby (zagrożenia erozją, degradacja - zakwaszenie, zasolenie, alkalizacja, dewastacja – usunięcie pokrywy glebowej i inne).
- g) Mapa oddziaływania na człowieka i jego środowisko życia (konflikty na obszarach mieszkaniowych i rekreacyjnych, zagrożenie wzrostem poziomu hałasu i wibracji, wzrostem stężeń zanieczyszczeń powietrza, oddziaływania na warunki topoklimatyczne – zmiany systemu nawietrzania terenu, oddziaływania na wizualne aspekty krajobrazu).

Obszary ograniczonego użytkowania

- h) Mapa z granicą obszaru ograniczonego użytkowania (w przypadku wyników prac nad analizą porealizacyjną) w skali 1:10 000 na podkładzie topograficznym.
- i) Mapy ewidencji gruntów w skali 1: 5 000 (i inne w zależności od dostępności).

Propozycja sieci monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

- j) Mapa proponowanej sieci monitoringu jakości wód powierzchniowych, wód podziemnych, jakości powietrza, jakości gleb, natężenia hałasu i innych

według potrzeb oraz wskazanie sieci punktów pomiarowych związanych z wykonaniem monitoringu oraz analizy porealizacyjnej.

4. Zabezpieczenie środowiska, kompensacja przyrodnicza (skala 1:10 000/1:25 000)

- a) Mapa lokalizacji obszarów związanych z ochroną krajobrazu kulturowego w tym dóbr kultury, zabytków oraz stanowisk archeologicznych.
- b) Mapa lokalizacji obszarów związanych z zabezpieczeniem obszarów chronionych (ze szczególnym uwzględnieniem obszarów Natura 2000).
- c) Mapa lokalizacji obszarów związanych z zabezpieczeniem stanowisk zwierząt i roślin (zabezpieczenia tras migracji i korytarzy ekologicznych).
- d) Mapa lokalizacji obszarów związanych z zabezpieczeniem gleb i siedlisk.
- e) Mapa lokalizacji obszarów związanych z zabezpieczeniem wód powierzchniowych oraz wód podziemnych.
- f) Mapa obszarów przeznaczonych na cele kompensacji przyrodniczej z uwzględnieniem ich dotychczasowej funkcji w przestrzeni oraz nowo pełnionej (pełnionych).



Zagadnienia dotyczące zabezpieczeń środowiska i ich efektywności powinny być przedstawione na jednej mapie – o ile oczywiście nie ogranicza to jej czytelności.

5. Ocena efektywności zastosowanych środków zabezpieczających środowisko (skala 1:10 000/1:25 000)

Analiza zmian stanu środowiska (prognoza) po zastosowaniu środków zabezpieczających. Mapa powinna prezentować prognozowane zmiany w środowisku (sugerowane zastosowanie metod jakościowych) w odniesieniu do komponentów prezentowanych wcześniej na mapach dotyczących zabezpieczeń i kompensacji środowiska. Należy dążyć do zachowania korespondencji tych dwóch grup map.

6. Konsultacje społeczne

Modele i prezentacje trójwymiarowe projektowanego przedsięwzięcia przeznaczone do publicznej prezentacji społeczeństwu aspektów zmian w przestrzeni w fazie realizacji inwestycji oraz w fazie eksploatacji na tle sytuacji aktualnej. Należy rozważyć przygotowanie krótkich animacji o charakterze panoram lub tzw. przelotów (fly-over) nad obszarem objętym inwestycją w celu prezentacji docelowej wizji przestrzeni. Należy unikać prezentacji skomplikowanych map projektowych, które nie są zrozumiałe dla społeczeństwa.



W przypadku niewielkiej liczby informacji prezentowanej na poszczególnych mapach wskazane opracowania kartograficzne należy łączyć w grupy tematyczne (np. warunki gruntowo-wodne, gleby, przyroda ożywiona, człowiek itd.).



Przykłady mapy łączących informacje o podobnym charakterze przedstawiono w części elektronicznej Podręcznika.





Zastosowanie systemów informacji geograficznej przy sporządzaniu opracowań środowiskowych pozwala na zwiększenie stopnia obiektywności przeprowadzanych analiz oraz na znaczące poszerzenie zakresu informacji stanowiących podstawę formułowania wariantów rozwiązań projektowych. Zapis informacji o przestrzeni w formie numerycznej pozwala również na zwiększenie liczby rozpatrywanych wariantów, dzięki wielokrotnemu wykorzystywaniu tego samego zasobu informacyjnego.

Istotnym efektem stosowania pakietów GIS przy opracowaniach środowiskowych jest także powstanie możliwości porównywania różnych opracowań, a także ich integrowanie i harmonizowanie w ramach tworzenia krajowej infrastruktury danych przestrzennych.

11. BIBLIOGRAFIA

11.1. Ustawy

1. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. Nr 30, poz. 168 z późniejszymi zmianami).
2. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1977 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96).
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Nr 16, poz. 78).
6. Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz. U. Nr 147, poz. 713 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 9 stycznia 1997 r. o ratyfikacji Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym (Dz. U. Nr 18, poz. 96).
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami).
10. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
11. Ustawa z dnia 27 marca 2003 o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003 r. Nr 80, poz. 717 z późniejszymi zmianami).
12. Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych (Dz. U. Nr 80, poz. 721).
13. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92 poz. 880 z późniejszymi zmianami).
14. Ustawa z dnia 22 kwietnia 2005 r. o zmianie ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 85, poz. 729).
15. Ustawa z dnia 22 kwietnia 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz ustawy o odpadach (Dz. U. Nr 90, poz. 758).
16. Ustawa z dnia 18 maja 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 113, poz. 954).
17. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 163, poz. 1364).
18. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zmianie niektórych ustaw w związku ze zmianami w podziale zadań i kompetencji administracji terenowej (Dz. U. Nr 175, poz. 1462).
19. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 179, poz. 1486).
20. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zmianie ustawy o transporcie drogowym oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 180, poz. 1497).
21. Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o finansowaniu infrastruktury transportu lądowego (Dz. U. Nr 267, poz. 2251 z późniejszymi zmianami).
22. Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o zmianie ustawy - Prawo wodne (Dz. U. Nr 267, poz. 2255).
23. Ustawa z dnia 24 lutego 2006 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 50, poz. 360).

24. Ustawa z dnia 24 lutego 2006 r. o zmianie ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 50, poz. 362).
25. Ustawa z dnia 10 marca 2006 r. zmieniająca ustawę o zmianie ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 63, poz. 441).
26. Ustawa z dnia 24 maja 2006 r. o zmianie ustawy - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 133, poz. 934).
27. Ustawa z dnia 24 sierpnia 2006 r. o zmianie ustawy - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 190, poz. 1399).
28. Ustawa z dnia 18 października 2006 r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 220, poz. 1601 z późniejszymi zmianami).
29. Ustawa z dnia 12 stycznia 2007 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne, ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 21, poz. 124).
30. Ustawa z dnia 12 stycznia 2007 r. o drogowych spółkach specjalnego przeznaczenia (Dz. U. Nr 23, poz. 136).
31. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75, poz. 493).
32. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 88, poz. 587).
33. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 99, poz. 665).
34. Ustawa z dnia 10 maja 2007 r. o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych oraz o zmianie ustawy o zmianie ustawy o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 112, poz. 767).
35. Ustawa z dnia 11 maja 2007 r. o zmianie ustawy – Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. Nr 123, poz. 845).
36. Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o zmianie ustawy o muzeach (Dz. U. Nr 136, poz. 956).

11.2. Obwieszczenia i oświadczenia

37. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Nr 121, poz. 1266).
38. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 marca 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o lasach (Dz. U. Nr 45, poz. 435).
39. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 28 listopada 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. Nr 236, poz. 2008 z późniejszymi zmianami).
40. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 listopada 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 228, poz. 1947).
41. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 listopada 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - Prawo wodne (Dz. U. Nr 239, poz. 2019).

42. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 czerwca 2005 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. Nr 108, poz. 908).
43. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 4 lipca 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 129, poz. 902 z późniejszymi zmianami).
44. Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie gatunków lub grup gatunków zwierząt niebezpiecznych dla życia i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 43, poz. 309).
45. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami).
46. Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 4 października 2006 r. w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2007 (M.P. Nr 71 poz. 714).
47. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 25 stycznia 2007 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz. U. Nr 19 poz. 115).
48. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 1 lutego 2007 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz. U. Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami).
49. Oświadczenie Rządowe z dnia 30 marca 2002 r. w sprawie mocy obowiązującej Konwencji o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzonej w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. (Dz. U. z 2003 r. nr 78, poz. 707).
50. Oświadczenie Rządowe z dnia 21 września 2005 r. w sprawie mocy obowiązującej Europejskiej Konwencji Krajobrazowej, sporządzonej we Florencji dnia 20 października 2000 r. (Dz. U. Nr 14, poz. 99).
51. Oświadczenie Rządowe z dnia 26 lipca 2005 r. w sprawie wejścia w życie zmian do załączników A i B Umowy europejskiej dotyczącej międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR), sporządzonej w Genewie dnia 30 września 1957 r. (Dz. U. Nr 178, poz. 1481).
52. Oświadczenie Rządowe z dnia 9 czerwca 2005 r. w sprawie mocy obowiązującej Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzonego w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz. U. Nr 203, poz. 1685).

11.3. Dyrektywy, konwencje i protokoły

53. Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. Urz. WE L 103 z 25.04.1979 r. z późniejszymi zmianami).
54. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. Urz. WE L 206 z 22.07.1992 r. z późniejszymi zmianami).
55. Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r. (Dz. U. z 1978 r. Nr 7, poz. 24).
56. Konwencja o ochronie gatunków dzikiej flory i fauny europejskiej oraz ich siedlisk, sporządzona w Bernie dnia 19 września 1979 r. (Dz. U. z 1996 r. Nr 58, poz. 263).

57. Europejska Konwencja Krajobrazowa, sporządzona we Florencji dnia 20 października 2000 r. (Dz. U. Nr 14, poz. 98).
58. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dz. Urz. WE L 175 z 05.07.1985, str. 40, L 73 z 14.03.1997, str. 5 i L 156 z 25.06.2003, str. 17).
59. Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dz. Urz. WE L 257 z 10.10.1996, str. 26, L 156 z 25.06.2003, str. 17 i L 275 z 25.10.2003, str. 32).
60. Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr 78, poz. 706).
61. Protokół z Kioto do Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz. U. Nr 203, poz. 1684).
62. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (Dz. Urz. WE L 197 z 21.07.2001, str. 30).
63. Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG (Dz. Urz. WE L 41 z 2003, str. 26).

11.4. Rozporządzenia i zarządzenia

Rok 1999

64. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

Rok 2000

65. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735).

Rok 2001

66. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206).

Rok 2002

67. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116).
68. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji (Dz. U. Nr 87, poz. 796).
69. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. w sprawie oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 87, poz. 798).
70. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie

poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz. U. Nr 122, poz. 1055).

71. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 października 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinien odpowiadać program ochrony środowiska przed hałasem (Dz. U. Nr 179, poz. 1498).
72. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 grudnia 2002 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr 1, poz. 12).

Rok 2004

73. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1764).
74. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz. U. Nr 168, poz. 1765).
75. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. Nr 220, poz. 2237).
76. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 229, poz. 2313) – *rozporządzenie zostało zmienione przez [153]*.
77. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573).

Rok 2005

78. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2005 r. w sprawie rodzajów, typów i podtypów rezerwatów przyrody (Dz. U. Nr 60, poz. 533).
79. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2005 r. w sprawie trybu i zakresu opracowania projektu planu ochrony dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. Nr 61, poz. 549).
80. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie sposobu numeracji i ewidencji dróg publicznych, obiektów mostowych, tuneli, przepustów i promów oraz rejestru numerów nadanych drogom, obiektom mostowym i tunelom (Dz. U. Nr 67, poz. 582).
81. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 lutego 2005 r. w sprawie trybu sporządzania informacji oraz gromadzenia i udostępniania danych o sieci dróg publicznych, obiektach mostowych, tunelach oraz promach (Dz. U. Nr 67, poz. 583).
82. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 kwietnia 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 75, poz. 664).
83. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 maja 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (Dz. U. Nr 92, poz. 769).
84. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 maja 2005 r. w sprawie sporządzania projektu planu ochrony dla parku narodowego, rezerwatu

- przyrody i parku krajobrazowego, dokonywania zmian w tym planie oraz ochrony zasobów, tworów i składników przyrody (Dz. U. Nr 94, poz. 794).
85. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000 (Dz. U. Nr 94, poz. 795).
 86. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 czerwca 2005 r. w sprawie rozporządzania prawem do informacji geologicznej za wynagrodzeniem oraz udostępniania informacji geologicznej wykorzystywanej nieodpłatnie (Dz. U. Nr 116, poz. 982).
 87. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. Nr 116, poz. 983).
 88. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz. U. Nr 157, poz. 1318).
 89. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 października 2005 r. w sprawie listy materiałów, podmiotów wyposażenia i części pojazdów, które mogą zawierać ołów, rtęć, kadm oraz sześciowartościowy chrom (Dz. U. Nr 200, poz. 1653).
 90. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673).
 91. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 września 2005 r. w sprawie wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem (Dz. U. Nr 201, poz. 1674).
 92. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 28 września 2005 r. w sprawie wykazu przedmiotów wyposażenia i części wymontowanych z pojazdów, których ponowne użycie zagraża bezpieczeństwu ruchu drogowego lub negatywnie wpływa na środowisko (Dz. U. Nr 201, poz. 1666).
 93. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 sierpnia 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. Nr 202, poz. 1681).
 94. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 6 września 2005 r. uchylające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla silników spalinowych w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych i cząstek stałych przez te silniki (Dz. U. Nr 202, poz. 1682).
 95. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 10 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 212, poz. 1769).
 96. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 19 października 2005 r. w sprawie wymagań jakościowych dla paliw ciekłych (Dz. U. Nr 216, poz. 1825).
 97. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami opakowaniowymi (Dz. U. Nr 219, poz. 1858).
 98. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 października 2005 r. w sprawie wykazu dróg krajowych, po których mogą się poruszać pojazdy o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi napędowej do 11.5 t (Dz. U. Nr 219, poz. 1860).
 99. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 października 2005 r. w sprawie wykazu dróg krajowych oraz dróg wojewódzkich, po których mogą

poruszać się pojazdy o dopuszczalnym nacisku pojedynczej osi do 10 t (Dz. U. Nr 219, poz. 1861).

100. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 października 2005 r. w sprawie utworzenia Ministerstwa Gospodarki oraz zniesienia Ministerstwa Gospodarki i Pracy (Dz. U. Nr 220, poz. 1880).
101. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 października 2005 r. w sprawie utworzenia Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej oraz zniesienia Ministerstwa Polityki Społecznej (Dz. U. Nr 220, poz. 1881).
102. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 października 2005 r. w sprawie utworzenia Ministerstwa Rozwoju Regionalnego (Dz. U. Nr 220, poz. 1882).
103. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 października 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie utworzenia Ministerstwa Kultury (Dz. U. Nr 220, poz. 1885).
104. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 października 2005 r. w sprawie rodzajów i warunków stosowania środków, jakie mogą być używane na drogach publicznych oraz ulicach i placach (Dz. U. Nr 230, poz. 1960).
105. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 10 listopada 2005 r. w sprawie wykazu substancji priorytetowych w dziedzinie polityki wodnej (Dz. U. Nr 233, poz. 1987).
106. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2005 r. w sprawie wzorów wykazów zawierających informacje i dane o zakresie korzystania ze środowiska oraz o wysokości należnych opłat i sposobu przedstawiania tych informacji i danych (Dz. U. Nr 252, poz. 2128).
107. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie szczegółowych warunków i trybu sporządzania planu urządzenia lasu, uproszczonego planu urządzenia lasu oraz inwentaryzacji stanu lasu (Dz. U. Nr 256, poz. 2151).
108. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie warunków udzielania zezwoleń na wykonywanie planów urządzenia lasu (Dz. U. Nr 256, poz. 2152).
109. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska (Dz. U. Nr 260, poz. 2176).
110. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie wysokości jednostkowych stawek kar za przekroczenia warunków wprowadzenia ścieków do wód lub do ziemi (Dz. U. Nr 260, poz. 2177).
111. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 260, poz. 2181).
112. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. Nr 263, poz. 2202).

Rok 2006

113. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 stycznia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalenia Programu rzeczowo-finansowego dla inwestycji drogowych realizowanych z wykorzystaniem środków krajowego Funduszu Drogowego (Dz. U. Nr 25, poz. 183).
114. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 stycznia 2006 r. w sprawie wzoru zaświadczenia potwierdzającego recykling oraz wzoru zaświadczenia potwierdzającego inne niż recykling procesy odzysku (Dz. U. Nr 27, poz. 203).
115. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 lutego 2006 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U. Nr 30, poz. 213).

116. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2006 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych (Dz. U. Nr 32, poz. 220)
117. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 15 lutego 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. Nr 32, poz. 223).
118. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 lutego 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. Nr 38, poz. 264).
119. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 marca 2006 r. w sprawie wzoru sprawozdania o przetworzonym zużytym sprzęcie oraz sposobu jego przekazywania (Dz. U. Nr 45, poz. 320).
120. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 marca 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sporządzania planów gospodarki odpadami (Dz. U. Nr 46, poz. 333).
121. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. Nr 49, poz. 356).
122. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie zakresu i sposobu przekazywania informacji dotyczących zanieczyszczenia powietrza (Dz. U. Nr 63, poz. 445).
123. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U. Nr 75, poz. 527).
124. Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 30 maja 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad współpracy pomiędzy instytucjami finansowymi a Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska i Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz wzorów formularzy zabezpieczenia finansowego (Dz. U. Nr 95, poz. 662).
125. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy i regionów wodnych (Dz. U. Nr 126, poz. 878).
126. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Środowiska (Dz. U. Nr 131, poz. 922).
127. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 18 lipca 2006 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Transportu (Dz. U. Nr 131, poz. 923)
128. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 lipca 2006 r. w sprawie zakresu informacji z katastru wodnego podlegających udostępnieniu, sposobu ich przygotowania oraz wysokości opłat za ich przygotowanie i udostępnienie (Dz. U. Nr 132, poz. 927).
129. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 lipca 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rodzajów odpadów, których zbieranie lub transport nie wymagają zezwolenia na prowadzenie działalności (Dz. U. Nr 136, poz. 965).
130. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).

131. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 lipca 2006 r. w sprawie zwrotu gminom utraconych dochodów z tytułu zwolnienia z podatku od nieruchomości, będących własnością Skarbu Państwa, gruntów pokrytych wodami jezior o ciągłym dopływie lub odpływie wód powierzchniowych oraz gruntów zajętych pod sztuczne zbiorniki wodne (Dz. U. Nr 142, poz. 1023).
132. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 sierpnia 2006 r. w sprawie zakresu instrukcji gospodarowania wodą (Dz. U. Nr 150, poz. 1087).
133. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 31 sierpnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie rozporządzania prawem do informacji geologicznej za wynagrodzeniem oraz udostępniania informacji geologicznej wykorzystywanej nieodpłatnie (Dz. U. Nr 164, poz. 1159).
134. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 28 września 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie nadania inspektorom Inspekcji Ochrony Środowiska uprawnień do nakładania grzywnien w drodze mandatu karnego (Dz. U. Nr 181, poz. 1328).
135. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zawartości ołowiu, kadmu, rtęci i chromu sześciowartościowego w opakowaniach (Dz. U. Nr 183, poz. 1362).
136. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 listopada 2006 r. w sprawie wzoru sprawozdania o wielkościach wprowadzonych na rynek krajowy opakowań i produktów, osiągniętych wielkościach odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych oraz wpływach z opłat produktowych (Dz. U. Nr 220, poz. 1611).
137. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie gatunków lub grup gatunków zwierząt niebezpiecznych dla życia i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 237, poz. 1720).
138. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2006 r. w sprawie dokumentów potwierdzających odrębnie odzysk i odrębnie recykling (Dz. U. Nr 247, poz. 1816).
139. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2006 r. w sprawie dróg, linii kolejowych i lotnisk, których eksploatacja może powodować negatywne oddziaływanie akustyczne na znacznych obszarach, dla których jest wymagane sporządzanie map akustycznych, oraz sposobów określania granic terenów objętych tymi mapami (Dz. U. Nr 1, poz. 8).

Rok 2007

140. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 13 lutego 2007 r. w sprawie ustanowienia Programu rzeczowo-finansowego dla inwestycji drogowych realizowanych z wykorzystaniem środków Krajowego Funduszu Drogowego (Dz. U. Nr 28, poz. 188).
141. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 86, poz. 579).
142. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 maja 2007 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać mierniki poziomu dźwięku, oraz szczegółowego zakresu badań i sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 105, poz. 717).
143. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L(DWN) (Dz. U. Nr 106, poz. 729).
144. Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 4 czerwca 2007 r. w sprawie towarów niebezpiecznych, których przewóz drogowy podlega obowiązkowi zgłoszenia (Dz. U. Nr 107, poz. 742).

145. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 czerwca 2007 r. w sprawie szczegółowych stawek opłat za udostępnienie informacji o środowisku i jego ochronie oraz sposobu uiszczania opłat (Dz. U. Nr 114, poz. 788).
146. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826).
147. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie wzoru publicznie dostępnego wykazu danych o dokumentach zawierających informacje o środowisku i jego ochronie (Dz. U. Nr 120, poz. 827).
148. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 czerwca 2007 r. w sprawie sposobu udostępniania informacji o środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 828).
149. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. Nr 121, poz. 832).
150. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 19 lipca 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalenia Programu rzeczowo-finansowego dla inwestycji drogowych realizowanych z wykorzystaniem środków Krajowego Funduszu Drogowego (Dz. U. Nr 132, poz. 915).
151. Zarządzenie Nr 83 Prezesa Rady Ministrów z dnia 3 sierpnia 2007 r. zmieniające zarządzenie w sprawie nadania statutu Ministerstwu Środowiska (M.P. Nr 48, poz. 568).
152. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 sierpnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określania rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 158, poz. 1105).
153. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 179, poz. 1275).
154. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2007 r. w sprawie szczegółowego zakresu danych ujętych na mapach akustycznych oraz ich układu i sposobu prezentacji (Dz. U. Nr 187, poz. 1340).
155. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392).
156. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 31 października 2007 r. w sprawie niezbędnego zakresu informacji objętych obowiązkiem przetwarzania w ramach wojewódzkiej i centralnej bazy informacji o korzystaniu ze środowiska oraz sposobie ich prowadzenia (Dz. U. Nr 208, poz. 1509).
157. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ustalania wartości wskaźnika hałasu L_{DWN} (Dz. U. Nr 210, poz. 1535).

11.5. Zarządzenia Dyrektora GDDKiA

158. Zarządzenie nr 5 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 11 marca 2003 r. w sprawie ustalenia zasad wyodrębnienia elementów drogi na drogowym obiekcie inżynierskim.
159. Zarządzenie Nr 13 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie powołania Komisji Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych.

160. Zarządzenie Nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie organizacji pracy Zespołów Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych w oddziałach GDDKiA.
161. Zarządzenie Nr 32a Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 28 grudnia 2004 r. w sprawie rozpatrywania projektów organizacji ruchu i zatwierdzania organizacji ruchu w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
162. Zarządzenie Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 26 kwietnia 2005 r. w sprawie eksploatacji i przetwarzania baz danych dotyczących przepustów w Systemie Gospodarki Mostowej.
163. Zarządzenie Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5 maja 2005 r. w sprawie wykonywania pomiarów hałasu przy drogach krajowych w trakcie generalnego pomiaru ruchu.
164. Zarządzenie Nr 13 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 6 maja 2005 r. w sprawie zlecenia i realizacji prac archeologicznych w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
165. Zarządzenie Nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 7 lipca 2005 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich.
166. Zarządzenie Nr 14 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 lutego 2006 r. w sprawie powołania stałego Zespołu ds. przygotowania przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad propozycji nowelizacji ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
167. Zarządzenie Nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 5 maja 2006 r. w sprawie zlecenia i realizacji prac archeologicznych w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
168. Zarządzenie Nr 18 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 czerwca 2006 r. w sprawie wprowadzenia „Wytycznych zimowego utrzymania dróg”.
169. Zarządzenie Nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 22 sierpnia 2005 r. w sprawie zasad projektowania dodatkowych pasów ruchu na dwupasowych drogach dwukierunkowych.
170. Zarządzenie Nr 29 Zarządzenie Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 października 2006 r. w sprawie wprowadzenia metodyki prognozowania zanieczyszczeń w ściekach drogowych do stosowania przy opracowywaniu dokumentacji na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.
171. Zarządzenie Nr 3 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 6 stycznia 2006 r. zmieniające zarządzenie w sprawie powołania Komisji Oceny Przedsięwzięć Inwestycyjnych.
172. Zarządzenie Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 listopada 2005 r. w sprawie stadiów i składu dokumentacji projektowej dla dróg i mostów.
173. Zarządzenie Nr 32 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 listopada 2005 r. w sprawie wprowadzenia „Wytycznych systemu oceny stanu poboczy i odwodnienia dróg (SOPO)”.
174. Zarządzenie Nr 33 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 listopada 2005 r. w sprawie powołania stałego Zespołu ds. przygotowania propozycji nowelizacji ustaw w zakresie ochrony środowiska w Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

11.6. Literatura i materiały pomocnicze

175. Andrzejewska M., Baranowski M., Baza danych Natura 2000 i jej znaczenie dla planowania przestrzennego w Europie, Krakowskie spotkania z INSPIRE, Kraków 2005.
176. Baranowski M. Rozwój kartografii komputerowej i systemów informacji geograficznej w Polsce na tle tendencji światowych, Polski Przegl. Kart. 23, nr 1-2. Warszawa, 1991.
177. Baza Danych Topograficznych, (TBD) wersja 1, Wytyczne Techniczne, 2003, Główny Urząd Geodezji i Kartografii.
178. Bielecka E., Ciołkosz A., Pokrycie terenu w Polsce. Bazy danych CORINE Land Cover, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa 2005
179. Błaszczak W., Roman M., Stamatello H. Kanalizacja T.1. Arkady, Warszawa, 1974 r.
180. Bohatkiewicz J. Problemy skutecznej ochrony przed hałasem drogowym – cz. I: Magazyn „Autostrady” 05/2006, cz. II: Magazyn „Autostrady” 06/2006.
181. Bohatkiewicz J.: Wpływ geometrii, organizacji i warunków ruchu na poziom hałasu w otoczeniu skrzyżowań. Praca doktorska. Politechnika Krakowska. 1999 r.
182. Borysewicz M., Potemski S. Praktyczne algorytmy ocen ryzyka dla człowieka i środowiska od szlaków przewozu niebezpiecznych substancji. Instytut Energii Atomowej, Świerk, 2001.
183. Department of the Environment, Transport and Regions. Public Participation in Making Local Environmental Decisions. The Aarhus Convention Newcastle Workshop. Good Practice Handbook. United Kingdom. 2000.
(Publikacja jest dostępna na stronie internetowej:
<http://www.unece.org/env/pp/newcastle.handbook.htm>).
184. Długosz D., Wygnański J. Obywatele współdecydują. Przewodnik po partycypacji społecznej. Warszawa: Stowarzyszenie na rzecz. Forum Inicjatyw Pozarządowych. Warszawa, 2005.
185. Dymowa L., Sewastianow P., Łapeta J., Hierarchiczne i wielokryterialne zarządzanie wiedzą w podejmowaniu decyzji i ocenie zjawisk socjalno-ekonomicznych. Politechnika Częstochowska, dokument elektroniczny:
<http://zsiie.icis.pcz.pl/artykuly/nowe/16.pdf>
186. Edel R. Odwodnienie powierzchni dróg, placów i parkingów. Magazyn „Autostrady” nr 8-9/2005 r.
187. Ekologiczne przejścia dla zwierząt wolno żyjących i przydrożne pasowe zadrzewienia – niezbędnymi składnikami nowoczesnych inwestycji transportowych. Międzynarodowe seminarium, Kraków 7-10 października 1999 r.
188. Guidance of EIA. EIS Review. European Commission. June, 2001.
189. Guidance of EIA. Scoping. European Commission. June, 2001.
190. Jendrośka J. Udział społeczeństwa w ustawach o dostępie do informacji i w prawie ochrony środowiska: charakter prawny, zakres zastosowania i rozwiązania szczegółowe. Prawo i środowisko, nr 2(26)/2001.
191. Jendrośka J., Radecki W. Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz o dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska z komentarzem. Centrum Prawa Ekologicznego. Wrocław, 1999.
192. Jendrośka J., Stoczkiewicz M. Dostęp do informacji o środowisku. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, 2002.

193. Jendrośka Jerzy (red.). Ustawa – Prawo ochrony środowiska. Komentarz. Centrum Prawa Ekologicznego. Wrocław, 2001.
194. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R. W., Stachura K. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt. Zakład Badania Ssaków Polskiej Akademii Nauk, Białowieża 2004 r.
195. Katalog Drogowych Urzędów Ochrony Środowiska. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych (opracowanie: Instytut badawczy Dróg i Mostów). Warszawa, 2002 r.
196. Koziarek M., Tatomir T. Udział społeczeństwa i dostęp do informacji w ochronie środowiska. Warszawa, 2001.
197. Krzysztofowicz J, Opracowanie systemu informatycznego stanu zdrowia populacji ludzi na podstawie obiektowej bazy danych. Praca magisterska wykonana na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Pawła Sewastianowa. Częstochowa. 2003.
198. Lenart W., Zakres Informacji Przyrodniczych na potrzeby Ocen Oddziaływania na Środowisko, Bibliotek Problemów Ocen Środowiskowych, EKO-Konsult, Gdańsk 2002.
199. Madaj A., Wołowicki W. Podstawy projektowania budowli mostowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa, 2003 r.
200. Matuszkiewicz J.M., Solon J., Roo-Zielińska E., Kowalska A., Romanowski J., Zastosowanie scenariuszy ekologicznych dla poprawy partycypacji społecznej w planowaniu przestrzennym, Urbanista nr 5, Warszawa , 2007
201. National Roads Authority, 2004, Guidelines for the Assessment of the Ecological Impacts, Dublin. (zmienione i adaptowane do krajowych warunków)
202. Odwodnienie dróg i ulic a ekologia – prawo, projektowanie, wykonawstwo, Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowo-Technicznej, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Kraków 2004 r.
203. Odwodnienie dróg i ulic a ekologia – prawo, projektowanie, wykonawstwo. Materiały II Ogólnopolskiej Konferencji Technicznej, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji Rzeczpospolitej Polskiej, Kraków 2006 r.
204. Opinia techniczna: Ocena szczelności stosowanych konstrukcji rowów odwadniających. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2003 r.
205. Praca zbiorowa, Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000, Wytoczne metodyczne dotyczące przepisów Artykułu 6(3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG, 2001 ; Polski przekład: WWF Polska, 2005.
206. Reijnen M. J. S. M. Veenbaas G. Foppen R. P. B. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. Road and Hydraulic Engineering Division, DLO-Institute for Forestry and Nature Research. Delft. 1995.
207. Saaty T.L. How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. European Journal of Operational Research 48 1990. pp. 9-26.
208. Saaty T.L. The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. Pittsburgh PA:RWS Publications 1996.
209. System Informacji o Terenie, Mapa Hydrograficzna Polski, skala 1:50000 w formie analogowej i numerycznej, wytyczne techniczne K-3.4; Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1997
210. System Informacji o Terenie, Mapa Sozologiczna Polski, skala 1:50000 w formie analogowej i numerycznej, wytyczne techniczne K-3.6; Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1997
211. The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, Annexes A and B (ADR 2007). ECE/TRANS/185, Vol. I and II.

212. Tracz M., Bohatkiewicz J. Oceny oddziaływania na środowisko inwestycji i istniejących obiektów drogowych. Zasady ochrony środowiska w projektowaniu, budowie i utrzymaniu dróg. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Instytutu Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa, 1998 r.
213. Tracz M., Bohatkiewicz J., Radosz. S., Stręć. J. Oceny oddziaływania dróg na środowisko. Część I i II – wydanie pierwsze. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa, 1997 r.
214. Tracz M., Bohatkiewicz J., Radosz. S., Stręć. J. Oceny oddziaływania dróg na środowisko. Część I i II – wydanie drugie rozszerzone i uaktualnione. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa, 1999 r.
215. Tracz M., Bohatkiewicz J., Stręć. J. Wytoczne wykonywania ocen oddziaływania autostrad na środowisko. Część I i II. Agencja Budowy i Eksploatacji Autostrad, 1998 r.
216. Tracz M., Bohatkiewicz J. Postępowanie w sprawie ocen oddziaływania na środowisko. Część I – wydanie trzecie rozszerzone i uaktualnione (*wydanie nie zostało wydrukowane i nie było rozpowszechniane przez GDDP*). Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa, 2001 r.
217. Tvedad A., Farr J. A., Jendrośka J., Szwed D. Udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, 2002.
218. Wiktorowicz K. z zespołem. Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 listopada 2005 r. Warszawa, listopad 2005.
219. Wiszniewska B., Farr J. A., Jendrośka J. Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć. Warszawa, 2002. Ministerstwo Środowiska, (Publikacja jest dostępna na stronie internetowej: http://mos.gov.pl/aarhus/dokumenty/Udzial_spolecz_w_post_w_sprawie_ocen_oddz_na_srodowisko.pdf).
220. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-117/03 (pytanie prejudycjalne w sprawie Włoch).
221. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-127/02 (pytanie prejudycjalne w sprawie Holandii).
222. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-191/05 (Komisja przeciwko Portugalii).
223. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-209/04 (Komisja przeciwko Austrii).
224. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-235/04 (Komisja przeciwko Hiszpanii).
225. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-239/04 (Komisja przeciwko Portugalii).
226. Wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-244/05 (Komisja przeciwko Niemcom).
227. Zasady ochrony środowiska w drogownictwie. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych (opracowanie: Instytut badawczy Dróg i Mostów). Warszawa, 1999 r.

11.7. Adresy stron internetowych

228. <http://www.gugik.gov.pl> - Główny Urząd Geodezji i Kartografii
229. <http://www.pgi.gov.pl> - Państwowy Instytut Geologiczny
230. <http://www.gridw.pl/pspe> - Narzędzia wspierające konsultacje społeczne

- 231. <http://www.gios.gov.pl/index7.php?temat=139> - CORINE LandCover 2000
- 232. <http://pl.wikipedia.org/>
- 233. http://www.przyroda.katowice.pl/przeobrazenia_roslinnosci.html



Załącznik nr 1



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK Nr 1
UDZIAŁ SPOŁECZEŃSTWA W PODEJMOWANIU DECYZJI,
POWSTAWANIE SYTUACJI KONFLIKTOWYCH
I KONSULTACJE SPOŁECZNE

SPIS TREŚCI

1.	PODSTAWY PRAWNE UDZIAŁU SPOŁECZNEGO W POSTĘPOWANIACH DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ.....	3
2.	FORMALNA PROCEDURA POSTĘPOWANIA Z UDZIAŁEM SPOŁECZEŃSTWA.....	4
3.	POWSTAWANIE SYTUACJI KONFLIKTOWYCH	6
3.1.	Potencjalni uczestnicy konfliktu.....	6
3.2.	Procesy dochodzenia do porozumienia oraz procesy nasilania się konfliktów	7
3.3.	Przekształcenie się „grup interesu” w „grupy protestu”	7
3.4.	Brak informacji po stronie przedstawicieli grup interesu	8
4.	PROCEDURA KONSULTACJI SPOŁECZNYCH.....	9
4.1.	Potrzeba stosowania dobrych praktyk w konsultacjach społecznych.....	9
4.2.	Korzyści i problemy społecznego udziału w podejmowaniu decyzji	9
5.	ETAPY PROCESU KONSULTACJI SPOŁECZNYCH ORAZ METODY I TECHNIKI PROWADZENIA KONSULTACJI	11
5.1.	Analiza problemu i przygotowanie planu działań	12
5.2.	Współdziałanie zespołu projektowego z zespołem wykonującym raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko oraz konsultacje społeczne	12
5.3.	Prowadzenie kampanii informacyjnej.....	13
5.4.	Zbieranie uwag i opinii społeczeństwa.....	16
5.5.	Raport z procesu konsultacji społecznych	18
5.6.	Podjęcie decyzji oraz podanie jej do publicznej wiadomości	19
6.	ZAPOBIEGANIE KONFLIKTOM ORAZ ROZWIĄZYWANIE SYTUACJI KONFLIKTOWYCH.....	19
7.	EWALUACJA PROCESU KONSULTACJI SPOŁECZNYCH	22
8.	BIBLIOGRAFIA	23
8.1.	Ustawy	23
8.2.	Obwieszczenia i oświadczenia.....	23
8.3.	Dyrektywy, konwencje i protokoły	23
8.4.	Rozporządzenia i zarządzenia	24
8.5.	Literatura i materiały pomocnicze	24

1. PODSTAWY PRAWNE UDZIAŁU SPOŁECZNEGO W POSTĘPOWANIACH DOTYCZĄCYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ

Obowiązujące przepisy polskiego systemu prawa przewidują obowiązek prowadzenia postępowań z udziałem społecznym w procesie [8]:

- a) Sporządzania lub zmiany koncepcji przestrzennego zagospodarowania kraju, planów zagospodarowania przestrzennego oraz strategii rozwoju regionalnego.
- b) Sporządzania lub zmiany polityk, strategii, planów lub programów we wskazanych dziedzinach, m.in. dotyczących transportu oraz wykorzystywania terenu, bądź też, niezależnie od ich przedmiotu, których realizacja może znacząco oddziaływać na obszary NATURA 2000 (art. 40 [8]).
- c) Opracowywania zewnętrznego planu operacyjno-ratowniczego związanego z ryzykiem wystąpienia poważnych awarii przemysłowych.
- d) Wydawania decyzji administracyjnych wymagających udziału społeczeństwa.

Przedsięwzięcia związane z drogami krajowymi mieszczą się, w zakresie wskazanym przede wszystkim w punkcie d) i są to działania o charakterze oficjalnych konsultacji społecznych. Oprócz tych działań w ramach procesu inwestycyjnego dla dróg krajowych prowadzonych jest szereg działań o charakterze konsultacji społecznych. Prowadzone są one niezależnie od działań od organu wydającego decyzję środowiskową – są to najczęściej spotkania konsultacyjne o charakterze działań nieoficjalnych podejmowanych przez Inwestora. Opis tych dodatkowych działań podano w części głównej Podręcznika, w p. 6.4 (rys. 6.1) oraz w poniższych opisach (rozdz. 5-7).

Uregulowania powyższe stanowią konkretyzację „zasady partycypacji publicznej w rozwiązywaniu problemów środowiskowych” [19], wynikającej z art. 10 ustawy Prawo ochrony środowiska [8], w myśl której: „Każdy w przypadkach określonych w ustawie ma prawo do uczestniczenia w postępowaniu w sprawie wydania decyzji z zakresu ochrony środowiska lub przyjęcia projektu polityki, strategii, planu lub programu rozwoju i restrukturyzacji oraz projektu studium i planu zagospodarowania przestrzennego”. Zasada ta jest rozwinięciem konstytucyjnego prawa obywateli do informacji o środowisku i jego ochronie, jak też instrumentem realizacji obowiązku władz publicznych wspierania działań obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska (art. 74 ust. 3 i 4 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej [2]).

Obecny stan prawny postępowań z udziałem społecznym wyznaczany jest przez przepisy:

- a) Ustawy – Prawo ochrony środowiska [8].
- b) Konwencji o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. [10, 13], ratyfikowana przez Polskę 31 grudnia 2001 r.¹.

¹ Ratyfikowana umowa międzynarodowa, po jej ogłoszeniu w Dzienniku Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej, stanowi część krajowego porządku prawnego i jest bezpośrednio stosowana, chyba, że jej stosowanie jest uzależnione od wydania ustawy; umowa międzynarodowa ratyfikowana za uprzednią zgodą wyrażoną w ustawie ma pierwszeństwo przed ustawą, jeżeli ustawy tej nie da się pogodzić z umową.

Regulacja prawna zawarta w ustawie – Prawo ochrony środowiska [8] znajduje swój pierwowzór w legislacji Unii Europejskiej i stanowi przejaw wdrożenia, m.in.:

- a) Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko [11],
- b) Dyrektywy Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli [12],
- c) Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko [14],
- d) Dyrektywy 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG [15].

W przypadku dróg krajowych postępowania w sprawach indywidualnych z zakresu administracji publicznej, rozstrzyganych w drodze administracyjnej, procedury udziału społecznego przeprowadzane są w postępowaniach o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięć klasyfikowanych, jako mogące znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z rozporządzeniami [16, 18]. Organ właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zapewnia możliwość udziału społeczeństwa w postępowaniu, w ramach, którego sporządzany jest raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (art. 53 [8]).

2. FORMALNA PROCEDURA POSTĘPOWANIA Z UDZIAŁEM SPOŁECZEŃSTWA

Procedura postępowania z udziałem społecznym regulowana jest w art. 31–36 ustawy – Prawo ochrony środowiska [8]. Ich treść jest zbieżna z zapisami art. 6 Konwencji z Aarhus [13], normującego „*udział społeczeństwa w podejmowaniu decyzji dotyczących konkretnych przedsięwzięć*”.

Procedura ta posiada status odrębnego działu (Tytuł I, Dział V) ustawy – Prawo ochrony środowiska pt. „*Udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie ochrony środowiska*”. Obejmuje ona kilka zasadniczych elementów:

- a) Podanie do publicznej wiadomości informacji o zamieszczeniu przez organ administracji w publicznie dostępnym wykazie danych wniosku o wydanie decyzji oraz o możliwości składania przez społeczeństwo uwag i wniosków, z jednoczesnym wyznaczeniem 21-dniowego terminu na ich składanie i wskazaniem miejsca, gdzie można to uczynić (art. 32, ust. 1, pkt. 1 [8]). W przypadku stwierdzenia przez organ możliwości znaczącego transgranicznego oddziaływania na skutek realizacji planowanego przedsięwzięcia organ podaje również do publicznej wiadomości informację o prowadzonym postępowaniu dotyczącym transgranicznego oddziaływania na środowisko.
- b) Ewentualnie – przeprowadzenie rozprawy administracyjnej otwartej dla społeczeństwa (art. 32, ust. 1, pkt. 2 [8]). Organ administracji zobowiązany jest poinformować o terminie, miejscu i przedmiocie rozprawy w drodze obwieszczeń albo w sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości. Rozprawę przeprowadza się zgodnie z przepisami art. 89–96 Kodeksu postępowania administracyjnego [1], przede wszystkim wtedy, gdy jest to uzasadnione dużym zainteresowaniem społecznym przejawiającym

się m.in. w dużej ilości złożonych uwag i wniosków, a także kiedy zapewni to przyspieszenie lub uproszczenie postępowania bądź osiągnięcie celu wychowawczego albo gdy zachodzi potrzeba uzgodnienia interesów stron oraz gdy jest to potrzebne dla wyjaśnienia sprawy przy udziale świadków lub biegłych albo w drodze oględzin.

- c) Rozpatrzenie przez organ zgłoszonych uwag i wniosków (art. 32, ust. 1, pkt. 3 [8]). Uwagi lub wnioski może składać każdy – złożone uwagi i wnioski po upływie 21-dniowego terminu (wg p. a) powyżej) pozostawia się bez rozpatrzenia (art. 32, ust. 1a [9]).
- d) Podanie do publicznej wiadomości informacji o zamieszczeniu w publicznie dostępnym wykazie danych decyzji wymagających udziału społeczeństwa (art. 32, ust. 2 [8]). Uzasadnienie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach powinno zawierać informacje o sposobie wykorzystania uwag i wniosków zgłoszonych w związku z udziałem społeczeństwa (art. 56, ust. 8 [8]).

Procedury tej nie przeprowadza się w odniesieniu do przedsięwzięcia lokalizowanego na terenach zamkniętych. Nie dotyczy to usytuowanych na terenach zamkniętych linii kolejowych, jeżeli informacjom o nich nie przyznano klauzuli tajności zgodnie z art. 37 [8].

Postępowanie z udziałem społecznym posiada również znaczenie prawne dla statusu organizacji ekologicznych w całym postępowaniu administracyjnym o wydanie decyzji. Organizacje ekologiczne, które – uzasadniając to miejscem swojego działania – zgłoszą chęć uczestniczenia w określonym postępowaniu administracyjnym wymagającym udziału społeczeństwa i złożyły uwagi lub wnioski w ramach tego postępowania, zyskują w tym postępowaniu status podmiotu na prawach strony i szersze prawa niż inni uczestnicy postępowania z udziałem społecznym. Zgłoszenie przez organizacje ekologiczne chęci uczestniczenia w postępowaniu powinno nastąpić równocześnie ze złożeniem uwag lub wniosków (art. 33, ust. 1a [8]). Zgłoszenia chęci uczestniczenia po złożeniu uwag lub wniosków nie uwzględnia się.

Organizacje ekologiczne mogą złożyć zażalenie na postanowienie o odmowie dopuszczenia do udziału w postępowaniu o wydanie decyzji (art. 33, ust. 2 [8]).

Uregulowana w ustawie – Prawo ochrony środowiska [8] procedura postępowania z udziałem społecznym koresponduje z treścią art. 6 Konwencji z Aarhus o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska [13].

W świetle unormowań Konwencji [13] zainteresowana społeczność winna zostać poinformowana, odpowiednio: bądź poprzez publiczne ogłoszenie, bądź indywidualnie, na wczesnym etapie procedury podejmowania decyzji w sprawach dotyczących środowiska, i w sposób właściwy, terminowy i skuteczny, m.in. o:

- a) Planowanym przedsięwzięciu i treści wniosku, na podstawie, którego decyzja ma być podjęta.
- b) Rodzaju możliwych rozstrzygnięć lub projekcie decyzji.
- c) Władzy publicznej właściwej do wydania decyzji.
- d) Przewidywanej procedurze, w tym również, w zakresie, w jakim jest to już wiadomo, dotyczącym:
 - wszczęcia postępowania,
 - możliwości udziału społeczeństwa,
 - czasu i miejsca przewidywanej rozprawy publicznej,
 - określenia władzy publicznej, u której można uzyskać stosowne informacje, oraz miejsca, gdzie te informacje są wyłożone do wglądu,

- określenia właściwej władzy publicznej lub jakiegokolwiek innego organu publicznego, do których mogą być składane uwagi i zapytania, oraz terminów składania uwag i zapytań, oraz
- określenia, jakie informacje dotyczące ochrony środowiska odnoszące się do planowanego przedsięwzięcia są dostępne.

e) Fakcie, czy przedsięwzięcie podlega krajowemu lub transgranicznemu postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

Udział społeczeństwa winien być zapewniony na tyle wcześnie, że wszystkie warianty będą jeszcze możliwe, a udział społeczeństwa może być skuteczny. Procedury umożliwiające udział społeczeństwa zawierają mają rozsądne ramy czasowe dla różnych etapów, które zapewnią dostateczny okres czasu na wymagane poinformowanie społeczeństwa, na przygotowanie się i efektywne uczestniczenie przez społeczeństwo w podejmowaniu decyzji w sprawach dotyczących środowiska.

Konwencja [13] przewiduje także, iż Państwa – Strony konwencji powinny:

- a) Zachęcać przyszłych wnioskodawców, aby jeszcze przed złożeniem wniosku o pozwolenie na podjęcie planowanego przedsięwzięcia rozpoznali zasięg zainteresowanej społeczności, rozpoczęli dyskusje i udzielili informacji dotyczących celów planowanego przedsięwzięcia.
- b) Zobowiązać właściwe władze publiczne do udostępnienia zainteresowanej społeczności wglądu, na wniosek, jeśli tak przewiduje prawo krajowe, bezpłatnie i natychmiast, jak tylko staną się dostępne, do wszystkich informacji, istotnych dla procesu podejmowania decyzji, które są dostępne w trakcie procedury dotyczącej udziału społeczeństwa.

3. POWSTAWANIE SYTUACJI KONFLIKTOWYCH

3.1. Potencjalni uczestnicy konfliktu

W przypadku inwestycji drogowych – w przeciwieństwie do innych typów inwestycji – występuje nierównomierny podział korzyści i kosztów wynikających z powstania nowych dróg. Straty w postaci niekorzystnego oddziaływania hałasu, zanieczyszczenia środowiska lub innych uciążliwości ponoszą w większości mieszkańcy bezpośredniej okolicy inwestycji. Natomiast korzyści w postaci ułatwień w podróżowaniu odnoszą w większości ludzie niemieszkający w sąsiedztwie nowych dróg. Z tego powodu wśród mieszkańców terenów bezpośrednio przylegających do planowanego przebiegu drogi pojawia się postawa *Not In My Backyard*². W literaturze angielskojęzycznej do określenia tego zjawiska używa się akronimu NIMBY. Skrajnym przykładem postawy NIMBY jest efekt BANANA – *Built absolutely nothing anywhere near anything*³. Postawa taka może występować w gęsto zaludnionych obszarach, gdzie każda inwestycja drogowa (o ile np. nie przebiega w tunelu nie powodując odczuwalnego hałasu oraz zanieczyszczeń na zewnątrz) okazuje się być szkodliwa dla części mieszkańców aglomeracji. Inwestycje na takich „trudnych terenach” wymagają starannie przeprowadzonych konsultacji społecznych (w tym szczególnie intensywnego procesu informowania społeczeństwa o szczegółach technicznych inwestycji) oraz ewentualnie przeprowadzenia procesu mediacji pomiędzy inwestorem a mieszkańcami.

² Z ang.: dosłownie „Nie na moim podwórku” – proszę budować, tylko nie w okolicy mojego domu.

³ Z ang.: dosłownie „Nie buduj absolutnie nic w pobliżu czegokolwiek”.

Oprócz mieszkańców terenów graniczących z planowaną drogą i reprezentujących ich organizacji, w sporze dotyczącym jej lokalizacji mogą uczestniczyć przedstawiciele innych grup interesu, tacy jak np.: władze samorządowe, przedsiębiorcy lub organizacje ekologiczne. Stanowiska poszczególnych grup zainteresowanych przebiegiem planowanej inwestycji oraz jej wpływem na życie społeczne, gospodarcze lub środowisko naturalne mogą być sprzeczne. Przedstawiciele jednej grupy interesu np. przedsiębiorcy mogą chcieć, aby droga przebiegała w okolicy ich przedsiębiorstw, natomiast mieszkańcy tej okolicy lub organizacje ekologiczne mogą chcieć, aby droga przebiegała przez zupełnie inne tereny. Z powodu konfliktów, które mogą powstać w związku z oddziaływaniem planowanej drogi na lokalne środowisko społeczne i przyrodnicze, w trakcie planowania inwestycji należy zebrać informacje pozwalające na identyfikację potencjalnych grup interesu, które w przypadku nieuwzględnienia ich postulatów mogą blokować na drodze administracyjnej lub sądowej realizację inwestycji.

3.2. Procesy dochodzenia do porozumienia oraz procesy nasilania się konfliktów

Konsultacje społeczne można zdefiniować, jako proces obustronnej komunikacji pomiędzy inwestorem a społeczeństwem. Służy on uniknięciu konfliktów poprzez zwiększenie ogólnych korzyści odnoszonych przez różne grupy społeczne oraz zmniejszenie kosztów (np. hałas, zanieczyszczenia powietrza lub inne szkody dla środowiska) wynikających z wybudowania drogi. W wielu przypadkach uwzględnienie postulatów wszystkich grup interesu jest niemożliwe, dlatego dobrze zaplanowane konsultacje społeczne powinny prowadzić do wyboru takiego wariantu inwestycji, który będzie kompromisem pomiędzy postulatami partnerów społecznych, a obiektywnymi ograniczeniami ze strony inwestora (np. ograniczony budżet inwestycji, warunki topograficzne lub specyfika techniczna drogi).

Aby konsultacje społeczne zakończyły się powodzeniem konieczne jest, by proces komunikacji odbywał się na płaszczyźnie racjonalnych postulatów, a nie obaw i uprzedzeń wynikających z braku wiedzy o inwestycji po stronie społeczeństwa oraz lekceważeniu potrzeb partnerów społecznych ze strony inwestora. Często realizowaną strategią unikania konsultacji społecznych w obawie przed powstaniem konfliktów jest strategia *Decide – Announce – Defend* (w skrócie *DAD*)⁴.

Z punktu widzenia grup społecznych zainteresowanych planowanym przebiegiem drogi przedstawienie jednego wariantu trasy bez możliwości wprowadzenia zmian w projekcie, które uwzględniłyby potrzeby tych grup, stanowi sygnał do rozpoczęcia protestu. W niektórych sytuacjach stosowanie strategii *DAD* może doprowadzić do wybuchu konfliktu społecznego, który całkowicie zablokuje realizację inwestycji drogowej.

3.3. Przekształcenie się „grup interesu” w „grupy protestu”

Zjawisko spontanicznego tworzenia się stowarzyszeń mieszkańców, których celem jest zablokowanie budowy drogi w okolicy miejsca zamieszkania, jest często wynikiem unikania przez inwestora debaty publicznej z mieszkańcami lub takiego prowadzenia procesu konsultacji społecznych, aby społeczność zaakceptowała wcześniej wybrany projekt drogi (działanie według strategii *DAD*). Analizując taką sytuację z perspektywy korzyści i kosztów ponoszonych przez strony konfliktu przy

⁴ Z ang.: „Podejmij decyzję – ogłoś ją – obroń ją”.

różnych strategiach postępowania – można dojść do wniosku, że próby blokowania inwestycji przez lokalną społeczność są z jej punktu widzenia strategią racjonalną. W sytuacji, gdy mieszkańcy mają do wyboru: albo nie podejmować protestu ryzykując tym, że w ich okolicy powstanie droga, która potencjalnie obniży jakość ich życia (np. z powodu hałasu), albo stworzyć komitet protestacyjny i starać się zablokować budowę drogi, to bardziej prawdopodobne jest, że wybiorą wariant konfliktowy.

W przypadku innych grup interesu np. przedsiębiorców lub organizacji ekologicznych, strategia blokowania także wynika z subiektywnego poczucia zagrożenia utratą cennych dla danej grupy wartości (zmniejszenie dochodów, brak dobrego połączenia drogowego dla danej miejscowości lub zniszczenie cennych przyrodniczo obszarów). W obu przypadkach strategia ukierunkowana na blokowanie inwestycji jest podobna.

Wśród grup interesu mogą oczywiście występować również zwolennicy budowy drogi przez miejscowość zamieszkania (najczęściej dotyczy to obwodnic miast) walczący o przebieg drogi w preferowanym przez nich wariantcie. Mogą również pojawić się konflikty pomiędzy różnymi grupami interesu – np. ogółem mieszkańców miasta oraz mieszkańcami bezpośredniej okolicy drogi. Pojawienie się zwolenników danego wariantu drogi nie powinno jednak prowadzić do lekceważenia postulatów przeciwników, ponieważ nawet nieliczna grupa zdeterminowanych przeciwników może doprowadzić do skutecznej blokady inwestycji.

Jednym z podstawowych narzędzi pozwalających uniknąć przekształcenia się procesu konsultacji społecznych w konfrontację na linii inwestor – społeczeństwo jest pokazanie przez inwestora, że jego intencje są szczerze i wyraża on chęć porozumienia ze społeczeństwem. Często postawą wśród mieszkańców lub przedstawicieli organizacji społecznych jest brak zaufania, wrogość do inwestora lub podejrzenie o zatajanie informacji o „rzeczywistych” skutkach inwestycji. Taki stereotyp „złego inwestora” ukrywającego prawdę przed społeczeństwem może być wzmacniany poprzez niezamierzone działania z jego strony takie jak np. nie umieszczenie w ogólnodostępnym miejscu (np. na stronie internetowej) projektów lub analiz dotyczących planowanej drogi lub nie poinformowanie zainteresowanych grup o rozpoczynających się konsultacjach społecznych.

3.4. Brak informacji po stronie przedstawicieli grup interesu

Często inwestor ma do czynienia z sytuacją, gdy rozwiązania projektowe zabezpieczają ludność lub środowisko naturalne przed negatywnym wpływem planowanej drogi, a mieszkańcy, władze samorządowe lub organizacje ekologiczne mimo tego protestują przeciwko projektowi drogi ze względu na subiektywnie postrzegane zagrożenia wynikające z jej powstania. Taka sytuacja może być oznaką nieprawidłowo przeprowadzonych konsultacji społecznych – np. braku zrozumiałych dla mieszkańców materiałów informacyjnych lub niedostatecznej ilości spotkań konsultacyjnych. W celu uniknięcia nieporozumień wynikających z braku informacji ze strony partnerów społecznych i skierowania procesu konsultacji na drogę konfliktu opartego na emocjach (lęk ze strony mieszkańców przed zmianą jakości życia), należy prowadzić kampanię informacyjną towarzyszącą procesowi konsultacji społecznych w taki sposób, aby dostarczyć jak największej liczbie osób zrozumiałe i wiarygodne informacje o planowanej inwestycji.

4. PROCEDURA KONSULTACJI SPOŁECZNYCH

4.1. Potrzeba stosowania dobrych praktyk w konsultacjach społecznych

Coraz więcej inwestycji – zwłaszcza drogowych wymaga odwoływania się do opinii społecznej w sprawach dotyczących ich planowania i realizacji. Obowiązujące przepisy prawne dotyczące prowadzenia konsultacji społecznych, choć obowiązują od dłuższego czasu, stanowią ciągle jedynie niezbędne minimum w tym zakresie. Dlatego istnieje potrzeba prowadzenia dalszych prac – wynikających z coraz bogatszych doświadczeń – w celu stworzenia kodeksu dobrych praktyk przygotowania i realizacji procesu konsultacji społecznych w procedurach oceny oddziaływania przedsięwzięć na środowisko. Często, bowiem konsultacje społeczne realizowane w ramach procedury postrzegane są, jako narzucony prawem obowiązek warunkujący uzyskanie pozwoleń niezbędnych do realizacji inwestycji. Traktowanie procesu konsultacji społecznych jedynie, jako formalności ogranicza korzyści, jakie niesie prowadzenie dialogu ze społeczeństwem.

4.2. Korzyści i problemy społecznego udziału w podejmowaniu decyzji

Prowadzenie konsultacji społecznych należy rozumieć, jako inwestycję w tworzenie dialogu społecznego. Zbudowanie kapitału zaufania między organami podejmującymi decyzje, inwestorem a społeczeństwem wymaga przeznaczenia określonych środków finansowych oraz czasu. Jednak prowadzenie dialogu obu stronom przynosi wymierne korzyści. Poniżej przedstawiono zarówno korzyści jak i problemy związane z prowadzeniem procesu konsultacji społecznych.

Do korzyści i zalet społecznego udziału w podejmowaniu decyzji należy przede wszystkim zaliczyć:

- a) **Łagodzenie powstających konfliktów oraz uniknięcie opóźnień wynikających z blokowania inwestycji.** Społeczeństwo ma możliwość uzyskania informacji o projekcie inwestycji i może w sposób bezpośredni wyrażać aprobatę lub zgłaszać zastrzeżenia. Potencjalny konflikt może być zidentyfikowany we wczesnym etapie i zostać ograniczony do minimum. Największą korzyścią z prowadzenia dialogu jest uniknięcie procesów sądowych oraz towarzyszących im coraz częściej batalii politycznych. Inwestor decydujący się na realizację konsultacji ma także możliwość zapobieżenia opóźnieniom realizacyjnym lub kosztownym korektom w prowadzonych już projektach.
- b) **Większa wiedza społeczeństwa o sposobie działania instytucji planujących i realizujących przedsięwzięcie (urzędów oraz samorządów).** Skutkiem konsultacji jest również większe zrozumienie kwestii proceduralnych czy problemów, z jakimi instytucje związane z drogownictwem mają do czynienia na co dzień w swojej pracy. Dzięki otwartej polityce informacyjnej przedstawiciele społeczeństwa mają możliwość dostępu do pełnej i wiarygodnej informacji („z pierwszej ręki”) o planach i inwestycjach drogowych. Mają także możliwość zadania wielu pytań, z którymi na co dzień nie wiedzą do kogo się zwrócić.
- c) **Umożliwienie społeczeństwu wyrażenia swoich opinii oraz uzyskanie informacji zwrotnej.** Wiąże się to z lepszym poznaniem preferencji, oczekiwań, a także obaw i nadziei związanych z przedsięwzięciem. Dzięki tej wiedzy podejmowane decyzje mogą w większym stopniu odzwierciedlać opinię społeczeństwa.
- d) **Nadanie wiarygodności przedsięwzięciu, budowanie przyjaznego klimatu społecznego oraz poprawa wizerunku i wiarygodności**

inwestora. Otwartość na uwagi i opinie społeczeństwa zapobiega myśleniu w kategoriach „my – oni”. Osoby biorące udział w konsultacjach dowiadują się dlaczego instytucja odpowiedzialna za daną inwestycję (urząd, inwestor) podejmuje określone działania. Mają także możliwość przekonania się, że działa ona dla dobra społeczności. Natomiast instytucja ta zyskuje zrozumienie dla swoich działań oraz możliwość tworzenia trwałego sojuszu, unikając przy tym syndromu „oblężonej twierdzy”. Konsultacje uruchamiają prosty mechanizm: społeczeństwo wie, że ich uwagi i opinie zostaną wysłuchane i wzięte pod uwagę, a instytucje podejmujące decyzje wiedzą, że nie zagrażają im protesty grup interesu.

- e) **Wspieranie procedur demokratycznych, aktywizowanie społeczeństwa oraz zwiększenie jakości podejmowanych decyzji.** Udział w konsultacjach zwiększa poczucie przynależności do społeczności lokalnej i współodpowiedzialności za sprawy publiczne. Jednocześnie decyzje uzgodnione społecznie są z zasady lepsze niż te podejmowane wyłącznie przez ekspertów bądź „z urzędu”. Zebrane uwagi i propozycje ze strony zainteresowanych grup społecznych oraz organizacji pozarządowych pozwalają także dostrzec aspekty inwestycji, które trudno zauważyć bez udziału społecznego.
- f) **Możliwość promowania inwestycji w mediach.** Podjęcie współpracy ze środkami masowego przekazu ułatwia przedstawienia społeczeństwu korzyści, które wynikają z realizacji inwestycji drogowej. Dzięki kampanii informacyjnej w mediach istnieje możliwość przekazania przyczyn podejmowania określonych kroków przez inwestora i projektantów.

Do głównych problemów społecznego udziału w podejmowaniu decyzji należą następujące zagadnienia:

- a) **Konieczność zainwestowania zasobów (czas, ludzie, pieniądze) w proces konsultacji oraz spowolnienie procesu decyzyjnego.** Wyjście poza ustawowe minimum dotyczące konsultacji społecznych wymaga często znacznego wysiłku i środków. Ponadto konsultowanie decyzji ze społeczeństwem może początkowo spowolnić proces podejmowania decyzji. Jednak czas zainwestowany we wczesnych etapach przygotowania inwestycji zwraca się podczas jej realizacji dzięki uniknięciu protestów i procesów sądowych.
- b) **Prowadzenie konsultacji społecznych nie przyczynia się automatycznie do uzyskania akceptacji społecznej dla przedsięwzięcia.** Często nie ma możliwości osiągnięcia pełnej społecznej akceptacji dla planowanej inwestycji. Wynikać to może z rozbieżności interesów różnych grup społecznych. Może się zdarzyć, że inwestor dbając o dobro ogółu społeczeństwa, musi podjąć niepopularną decyzję, odrzucając tym samym wnioski części grup. W takiej sytuacji należy ocenić wagę poszczególnych postulatów i spróbować pogodzić je z interesem szerszych grup społecznych. Wówczas udział różnych kręgów zainteresowanych przedsięwzięciem może pomóc w znalezieniu sposobów na ewentualne zrekompensowanie ponoszonych strat.
- c) **Instytucja odpowiedzialna za planowanie inwestycji musi czasami podjąć decyzję korzystną dla ogółu społeczeństwa przy sprzeciwie pewnych grup protestu.** Szczególnie w przypadku inwestycji drogowych inwestor ze względu na ograniczenia budżetowe lub techniczne często nie ma możliwości uwzględnienia opinii i wniosków wszystkich osób lub grup uczestniczących w konsultacjach. W takim wypadku należy uzasadnić

powód odrzucenia poszczególnych postulatów oraz poinformować społeczeństwo oraz bezpośrednich wnioskodawców o przyczynach takiej decyzji. Publiczne przekazanie informacji o motywach podjęcia decyzji pozwala na przedstawienie różnic pomiędzy interesami grup uczestniczących w konsultacjach oraz podkreślenie ważnych dla ogółu społeczeństwa korzyści, jakie wynikają z podjętych decyzji.

- d) **Mogą pojawić się nierealne lub nadmierne oczekiwania ze strony społeczeństwa – zarówno w stosunku do inwestora, jak i samego procesu konsultacji.** Błędem spotykanym podczas prowadzenia konsultacji społecznych – często popełnianym nieświadomie przez organizatora konsultacji – jest rozbudzenie nadmiernych oczekiwań wobec inwestora a także samego procesu konsultacji. Często społeczności lokalne nie rozumieją celu oraz uwarunkowań prawnych samego procesu konsultacji społecznych i z powodu braku wiedzy formułują postulaty niemożliwe do spełnienia. Dlatego w trakcie kampanii informacyjnej oraz podczas spotkań należy jasno opisać cel i zakres oraz samą procedurę konsultacji. Grupy przystępujące do konsultacji powinny zostać powiadomione, że po etapie zbierania uwag i wniosków będą one rozpatrywane oraz że instytucja podejmująca decyzje w sprawie inwestycji może niektórych z nich nie uwzględnić w ostatecznym werdykcie. Należy zwracać uwagę uczestników konsultacji na obiektywne ograniczenia uniemożliwiające realizację niektórych postulatów: ograniczony budżet, regulacje prawne, czy ograniczone kompetencje instytucji, która czuwa nad procedurą konsultacji.
- e) **Negatywna postawa części społeczności, zwłaszcza wśród osób tracących w wyniku inwestycji oraz poddanie przedsięwzięcia społecznej ocenie.** Konsultacje dotyczące kontrowersyjnych inwestycji wiążą się z koniecznością sprostania oczekiwaniom i obawom społeczeństwa. Nierzadko w trakcie konsultacji pojawia się krytyka planowanej inwestycji. Wydawać się może, że najlepszym rozwiązaniem w tym wypadku jest rezygnacja z prowadzenia konsultacji lub ograniczenie jego zakresu do minimum. Jednak skutkiem takich kroków jest jeszcze większa determinacja i mobilizacja grup społecznych. Wciągnięcie społeczeństwa do dialogu przy wykorzystaniu umiejętnie prowadzonej, a przede wszystkim otwartej polityki informacyjnej, jest jedyną możliwą drogą do osiągnięcia porozumienia i znalezienia optymalnego rozwiązania.

5. ETAPY PROCESU KONSULTACJI SPOŁECZNYCH ORAZ METODY I TECHNIKI PROWADZENIA KONSULTACJI

W uproszczeniu proces konsultacji społecznych można sprowadzić do sześciu uzupełniających się elementów: analizy problemu i przygotowania planu działań, procesu informowania i zbierania uwag, opinii i wniosków zainteresowanych grup społecznych oraz procesu rozpatrywania wniosków wraz z podaniem do publicznej wiadomości decyzji z uzasadnieniem. Przedstawiony poniżej model w kolejnych punktach ma zasadniczo strukturę liniową (chronologiczną), jednak pewne jego elementy (kampania informacyjna oraz zbieranie uwag i opinii) mogą być realizowane równolegle. W przypadku wieloetapowych inwestycji drogowych konsultacje społeczne można prowadzić cyklicznie lub pewne elementy konsultacji powtarzać (np. zbieranie uwag i opinii dotyczących nowych wariantów przebiegu dróg).

5.1. Analiza problemu i przygotowanie planu działań

Przygotowanie planu prowadzenia konsultacji społecznych należy rozpocząć od analizy sytuacji. Osoby odpowiedzialne za procedurę muszą zdefiniować:

- a) **Poziom konfliktowości planowanej inwestycji** – dobrze jest na samym początku konsultacji zebrać informacje o skali oraz sile protestów, jakie może rodzić planowane przedsięwzięcie.
- b) **Dostępne środki, kadre oraz czas** potrzebne na skuteczne przeprowadzenie procesu konsultacji. Należy założyć, że ustawowy termin 21 dni na zgłaszanie uwag i opinii przez społeczeństwo (art. 32, pkt 1 [8]) powinno się traktować, jako wymóg absolutnie minimalny. W przypadku dużych i kontrowersyjnych inwestycji należy zarezerwować znacznie więcej czasu i środków na konsultacje.
- c) **Grupy społeczne, które zostaną zaangażowane w proces konsultacji.** Zasadniczym zadaniem na tym etapie jest dokładne określenie grup, na które inwestycja będzie bezpośrednio lub pośrednio oddziaływać (przede wszystkim osoby mieszkające w jej bezpośrednim sąsiedztwie). Należy zdefiniować również grupy interesu, których przedsięwzięcie może dotyczyć: np. organizacje ekologiczne, organizacje biznesu i przemysłu, związki rolnicze, władze samorządowe oraz władze kościelne. Bardzo istotne z punktu widzenia prowadzenia kampanii informacyjnej jest nawiązanie kontaktu ze środkami masowego przekazu, dzięki którym informacje o przedsięwzięciu oraz o samym procesie konsultacji będą docierać do grup docelowych.
- d) **Cele (ogólne i szczegółowe) prowadzonych konsultacji.** Należy na wstępie jasno określić, jakie są oczekiwane efekty prowadzonych działań. Można w tym celu sporządzić roboczy dokument, w którym określone zostaną cele minimalne oraz maksymalne planowanych działań.

Dobór metod i technik używanych w konsultacjach społecznych powinien bezpośrednio wynikać z wymienionych wyżej elementów analizy. To, jak przebiegać będzie proces informowania oraz konsultowania planowanej inwestycji zależy od: potencjalnych konfliktów, czasu zaplanowanego na konsultacje i samą realizację przedsięwzięcia, a także od osób, które będą uczestniczyć w konsultacjach społecznych.

Każdy proces konsultacji społecznych jest niepowtarzalny. Nawet w przypadku kolejnych etapów tej samej inwestycji (np. autostrady lub drogi krajowej) zmienia się jej kontekst społeczny. O powodzeniu konsultacji decyduje to, czy prowadząca je instytucja we właściwy sposób dobierze narzędzia i metody dialogu ze społeczeństwem.

5.2. Współdziałanie zespołu projektowego z zespołem wykonującym raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko oraz konsultacje społeczne



Zespół projektujący (kierujący zespołem – projektant) przedsięwzięcie powinien współpracować z zespołem realizującym konsultacje społeczne praktycznie na każdym etapie procesu konsultacyjnego. W trakcie analizy i przygotowania planu działań projektant powinien uczestniczyć w tworzeniu harmonogramu, opiniować budżet konsultacji, a ustalenia zespołu przekazywać inwestorowi. Aktywnie powinien uczestniczyć

w wyznaczeniu celów konsultacji, a także powinien zatwierdzać ostatecznie dobór metod i technik stosowanych w trakcie konsultacji społecznych przy akceptacji inwestora.

Projektant także powinien być także współodpowiedzialny za merytoryczny wkład (ortofotomapy, mapy wariantów przebiegu tras, opracowania techniczne) przy tworzeniu materiałów wykorzystywanych w kampanii informacyjnej (m.in. biuletyn, foldery, strona internetowa, plakaty). Jako ekspert, wraz z osobą przygotowującą ROPS musi uczestniczyć w konferencji prasowej.

W trakcie etapu zbierania uwag i opinii społeczeństwa projektant powinien współpracować z zespołem projektującym i realizującym badania opinii społecznej. Jako ekspert, wraz z osobą odpowiedzialną za ROPS powinien brać czynny udział w spotkaniach konsultacyjnych – udziela odpowiedzi na pytania i uwagi dotyczące technicznych aspektów projektowania i realizacji inwestycji drogowej (np. liczba i przebieg wariantów trasy, uwarunkowania techniczne drogi, sposoby przeciwdziałania uciążliwościom, aspekty ochrony środowiska itp.).

Projektant powinien także uczestniczyć w procedurze odbioru raportu z konsultacji społecznych. Wraz z ekspertami prowadzącymi konsultacje społeczne dokonuje oceny wpływu społecznego na planowaną inwestycję drogową.

W ROPS na podstawie raportu z konsultacji społecznych należy uwzględnić uwagi, opinie i propozycje społeczeństwa dotyczące planowanej inwestycji – dotyczy to przede wszystkim etapu STES. Uwagi, opinie i propozycje społeczeństwa powinny stanowić jeden z elementów ROPS, na podstawie, których inwestor podejmuje decyzję o dalszej realizacji prac nad inwestycją.

5.3. Prowadzenie kampanii informacyjnej

Jednym z pierwszych etapów w każdym procesie konsultacji społecznych powinno być dostarczenie społeczeństwu pełnej i wiarygodnej informacji o planowanej inwestycji. Kampania informacyjna jest szczególnie ważna dla późniejszego etapu zgłaszania przez społeczność lokalną uwag i opinii.

Dobór sposobów informowania powinien przynieść efekt w postaci dotarcia do jak największej liczby osób reprezentujących wszystkie grupy społeczne. Przekazywane informacje powinny być dostosowane do poziomu ich wiedzy i zainteresowania inwestycją. Istotne jest, aby użyte techniki uzupełniały się wzajemnie, co zwiększy szanse osiągnięcia sukcesu – pozwoli to m.in. zaangażować w proces negocjacji także grupy, które zwykle niechętnie uczestniczą w życiu społecznym.

Do sposobów prowadzenia kampanii informacyjnej stosowanych w trakcie trwania całego procesu konsultacji społecznych należą:

- a) **Współpraca z mediami.** Współpraca ze środkami masowego przekazu umożliwia szybkie i stosunkowo niedrogi dotarcie do wielu grup społecznych. Przy pomocy mediów można przekazywać informacje zarówno o samej inwestycji, jak i o czasie i miejscu prowadzonych konsultacji społecznych. Należy mieć jednak świadomość ograniczonej kontroli nad informacjami przekazywanymi społeczeństwu. Media mają specyficzny sposób działania i współpracując z nimi należy uwzględnić zasady ich funkcjonowania. Decydując się na prowadzenie kampanii informacyjnej można przysyłać informacje wieloma kanałami – do dyspozycji są media ogólnopolskie, regionalne oraz lokalne. Współpraca może odbywać się zarówno z telewizją, radiem jak i z prasą. Ważne jednak

jest, aby skupić się na dotarciu do społeczności poprzez media lokalne, a w szczególności prasę. Inwestycja drogowa, nawet o dużej skali, w pewnym sensie ma wymiar lokalny. Ludzie poszukują informacji w pierwszej kolejności w mediach, które działają na ich terenie. Te media postrzegane są przez nich, jako najbardziej wiarygodne. Prasa lokalna ma jeszcze jedną ważną zaletę – pozwala na dotarcie do osób, które nie mają dostępu do Internetu.

- b) **Biuletyn informacyjny i foldery.** W przypadku dużej inwestycji dobrym sposobem na przekazanie informacji jest wydawany okresowo biuletyn, który będzie zawierał informacje o bieżących wydarzeniach w procesie konsultacji społecznych oraz postępach prac. W przypadku inwestycji o mniejszym zasięgu warto przygotować foldery informacyjne. Zarówno biuletyn, jak i foldery powinny być dobrze zredagowane: przekazywane informacje muszą być jasne, napisane prostym językiem i dobrze zilustrowane przy pomocy grafik, map poglądowych i zdjęć. Wszystkie materiały drukowane powinny zawierać informacje, z kim można się kontaktować w razie pytań lub wątpliwości. Najlepiej umieścić w materiałach dane kontaktowe (nazwisko, imię, numer telefonu, adres pocztowy, adres e-mail oraz stronę internetową) osoby, która odpowiedzialna jest za kampanię informacyjną projektu lub osoby nadzorującej konsultacje społeczne. Dobrze, jeśli biuletyn lub foldery zostaną dostarczone bezpośrednio do mieszkańców – np. za pomocą bezadresowej wysyłki pocztowej. Należy jednak pamiętać, że podnosi to znacznie koszty dystrybucji, które mogą przekroczyć koszty przygotowania i druku materiałów.
- c) **Strona internetowa/forum internetowe.** Strona internetowa jest doskonałym uzupełnieniem drukowanych materiałów informacyjnych, pozwala w łatwy i niedrogi sposób docierać do dynamicznie zwiększającej się liczby internautów. Portale internetowe mają tę przewagę nad innymi źródłami informacji, że umożliwiają zbieranie uwag i opinii społeczeństwa. Można w tym celu uruchomić rubrykę „Uwagi” z formularzem do wypełnienia przez użytkowników. Bardziej interaktywnym sposobem gromadzenia uwag i opinii jest uruchomienie na stronie forum internetowego, gdzie internauci mogą zadawać administratorowi pytania dotyczące inwestycji i procesu konsultacji, jak i prowadzić dyskusje między sobą.
- d) **Infolinia.** Jednym ze sposobów aktywnego informowania społeczeństwa zarówno o planowanej inwestycji, jak i o procesie konsultacji społecznych jest uruchomienie telefonicznego serwisu informacyjnego. Jest to rozwiązanie dość elastyczne – w razie potrzeby można zwiększyć lub zmniejszyć liczbę dyżurujących osób. Osoby obsługujące serwis powinny mieć dużą wiedzę o przedsięwzięciu i posiadać wysokie umiejętności interpersonalne. Bardzo ważne jest, aby serwis był zintegrowany z innymi środkami komunikacji – przede wszystkim ze stroną internetową. Dzięki notatkom z rozmów możliwe jest stworzenie na stronie internetowej listy najczęściej zadawanych pytań wraz z odpowiedziami – tzw. *Frequently Asked Questions* (w skrócie *FAQ*)⁵. Jest to bardzo popularna zakładka stosowana na wielu stronach internetowych. Należy również położyć nacisk na rozpowszechnienie informacji o istnieniu infolinii, tak aby mogło z niej skorzystać jak najwięcej osób.

⁵ Z ang.: „Często zadawane pytania”.

Do sposobów informowania społeczeństwa wykorzystywanych przy okazji ważnych wydarzeń w procesie konsultacji społecznych należą:

- a) **Konferencje prasowe.** Konferencje prasowe organizuje się wówczas, gdy są do zakomunikowania nowe i ważne informacje dotyczące procesu konsultacji społecznych lub realizacji inwestycji. Na konferencji prasowej można wyjaśnić skomplikowane kwestie techniczne, udzielając odpowiedzi na pytania dotyczące wielu aspektów przedsięwzięcia. Konferencja prasowa to także doskonała okazja do udzielania wywiadów. Mogą z niej skorzystać zarówno przedstawiciele inwestora, projektanci, jak i władze samorządowe lub przedstawiciele organizacji ekologicznych. Z zasady jednak konferencje prasowe adresowane są bezpośrednio do mediów o zasięgu ogólnokrajowym. Nie organizuje się ich w przypadku mniejszych inwestycji, wówczas, gdy współpracuje się jedynie z mediami lokalnymi lub regionalnymi.
- b) **Plakaty i ulotki informacyjne.** Plakaty i ulotki informacyjne są skutecznym sposobem zwrócenia uwagi na konkretną sprawę – np. datę i miejsce spotkania konsultacyjnego. Projekt plakatu i ulotki powinien bazować na takich rozwiązaniach graficznych, które będą przyciągały uwagę odbiorców. Tekst pojawiający się na plakatach oraz ulotkach powinien ograniczać się do precyzyjnych informacji o wydarzeniu: dokładnym czasie (dzień oraz godzina) i miejscu (miejscowość i pełny adres) spotkania. Powinny się tam również znaleźć dane kontaktowe osoby odpowiedzialnej za spotkania (imię, nazwisko oraz numer telefonu), która w razie potrzeby udzielać będzie zainteresowanym mieszkańcom niezbędnych informacji. Warto zdobyć pozwolenie lokalnych władz (sołtysa, proboszcza, burmistrza, wójta lub starosty) na rozwieszenie plakatów na tablicach ogłoszeniowych urzędów, którymi kierują oraz na pozostawienie ulotek na terenie tych instytucji, a także kościołach, sklepach, centrach handlowych stacjach benzynowych itp. Należy również zadbać o właściwy termin rozmieszczenia tych materiałów. Plakaty umieszczone zbyt wcześnie mogą ulec zniszczeniu. Z drugiej strony mieszkańcy mogą mieć pretensje o brak należytego poinformowania ich o spotkaniu, jeśli plakaty i ulotki pojawią się zbyt późno. Zaleca się, aby materiały drukowane z informacjami o spotkaniach konsultacyjnych pojawiły się z wyprzedzeniem trzytygodniowym w przypadku ulotek oraz dwutygodniowym w przypadku plakatów.
- c) **Informacje przekazywane przez lokalnych liderów opinii.** Warto jest również zadbać o wczesne zaangażowanie w konsultacje społeczne lokalnych liderów opinii – sołtysów, burmistrzów, wójtów, a także proboszczów parafii. Nie należy zapominać, że organizatorzy pozostają niemal całkowicie obcy w stosunku do społeczności lokalnej, dlatego informacje o prowadzonych konsultacjach społecznych przekazywane za pośrednictwem liderów opinii (zwłaszcza przedstawicieli wybieralnych władz) na danym terenie będą traktowane z większą ufnością przez mieszkańców. Korzyści z takiego posunięcia są podwójne: przekazujemy mieszkańcom informacje oraz w naturalny sposób „wciągamy” liderów opinii w proces konsultacji społecznych.
- d) **Tablice informacyjne.** Umieszczenie informacji na tablicy ogłoszeń to jeden z tradycyjnych sposobów informowania społeczeństwa, a także wymóg ustawy. Warto jednak w ramach dobrych praktyk tradycję tę zmodyfikować. Oprócz oficjalnej tablicy informacyjnej władz gminy lub powiatu, warto informacje o inwestycji, a zwłaszcza informacje dotyczące

procesu konsultacji społecznych umieścić także w innych miejscach często odwiedzanych przez mieszkańców. Mogą to być biblioteki, przystanki komunikacji zbiorowej, szkoły, ośrodki kultury, kościoły, hale sportowe, sklepy lub centra handlowe. Warto zadbać o atrakcyjny wygląd graficzny tablic (zintegrowany z innymi materiałami informacyjnymi), który będzie zachęcał do przeczytania umieszczonych informacji.

5.4. Zbieranie uwag i opinii społeczeństwa

Kolejnym etapem procesu konsultacji społecznych jest zbieranie uwag i opinii społeczeństwa. Poniżej podano praktyczne sposoby i metody zbierania uwag i opinii podczas prowadzonych konsultacji społecznych. W opisie uwzględniono także zalecenia związane z aspektami technicznymi i organizacyjnymi przeprowadzanych badań.

Badanie opinii społecznej dotyczące oceny funkcjonalności obecnego stanu dróg.

Gromadzenie uwag i opinii jest bardzo ważnym elementem konsultacji społecznych. Proces zbierania uwag najlepiej rozpocząć od przeprowadzenia badań opinii społecznej dotyczącej oceny funkcjonalności obecnego stanu dróg.

Badania pozwalają zgromadzić cenną wiedzę na temat tego, w jaki sposób użytkownicy postrzegają stan dróg, uciążliwości związane z ich użytkowaniem oraz zachowanie kierowców na interesujących odcinkach tras. Uzyskane informacje, wraz z prognozami zmian natężenia ruchu, mogą posłużyć, jako cenne argumenty przy okazji spotkań konsultacyjnych bądź rozmów z grupami przeciwnymi planowanym inwestycjom drogowym.

Badania opinii społecznej dotyczące oceny proponowanych wariantów przebiegu dróg.

Podczas etapu zbierania uwag i opinii zaleca się przeprowadzenie badań dotyczących oceny przez lokalną społeczność proponowanych wariantów przebiegu dróg. Dzięki nim można wstępnie zidentyfikować potencjalne obszary konfliktowe, a także grupy protestu. Przede wszystkim możliwe jest dokładne określenie liczby mieszkańców (wraz z ich rozkładem geograficznym), którzy opowiadają się za lub przeciw konkretnym wariantom przebiegu drogi.

Badania opinii społecznej należy prowadzić na obszarze, gdzie planowana jest inwestycja drogowa – przede wszystkim w korytarzach nowoprojektowanych dróg. Zaleca się jednak, aby prowadzić badania także na obszarach znajdujących się poza bezpośrednim sąsiedztwem planowanej drogi.

Terminy badań można tak zaplanować, aby towarzyszyły one kampanii informacyjnej. Wskazane jest przygotowanie – oprócz kwestionariusza wywiadu – także dokładnych map obszaru z naniesionymi wariantami tras. Dzięki temu badania spełniają dwie funkcje: wstępne poinformowanie ich o planowanej inwestycji drogowej oraz zebranie opinii mieszkańców.

Spotkania konsultacyjne.

Zasadniczą częścią procesu konsultacji społecznych są spotkania konsultacyjne. Mogą one być organizowane na każdym etapie postępowania. Zaleca się jednak, by najwięcej spotkań odbywało się na początku, kiedy jest jeszcze największa możliwość wyboru wariantów planowanej inwestycji. Spotkania konsultacyjne powinny być adresowane do dwóch rodzajów grup: szerokiego grona mieszkańców oraz organizacji społecznych i liderów opinii.

Dzięki spotkaniom można osiągnąć trzy zasadnicze cele:

- Przedstawienie planowanej inwestycji oraz przekazanie informacji o uwarunkowaniach technicznych, ekonomicznych i środowiskowych proponowanych wariantów tras.
- Wyjaśnienie przebiegu postępowania w sprawie oceny oddziaływania inwestycji na środowisko.
- Przedstawienie i wyjaśnienie ograniczeń i problemów związanych z przedsięwzięciem, ale także korzyści wynikających z jego realizacji.

Spotkania konsultacyjne z mieszkańcami.

Spotkania konsultacyjne z mieszkańcami łączą zalety rozprawy administracyjnej (art. 32, ust. 1, pkt. 2 [8]) z warsztatami. Są one bardzo dobrym sposobem przekazania szczegółowych informacji średniej wielkości grupie uczestników (jednorazowo do 100 osób) oraz gromadzenia opinii i uwag społeczeństwa. Pozwalają na spotkanie mieszkańców z przedstawicielami instytucji odpowiedzialnej za planowaną inwestycję drogową. Uczestnicy mogą zadawać pytania i bezpośrednio uzyskać na nie odpowiedź. Dzięki mapom wariantów przebiegu planowanej drogi przygotowanym na spotkania, mieszkańcy mogą również zaznaczyć, które z proponowanych rozwiązań są z ich punktu widzenia najkorzystniejsze, a które najmniej korzystne. Mogą również zaproponować własne rozwiązania przebiegu planowanych dróg. Można poprosić, aby mieszkańcy przedyskutowali pewne rozwiązania w mniejszych grupach, a następnie wyniki dyskusji przedstawili na szerszym forum. Warto na spotkanie przygotować również zeszyty, aby wszyscy ci, którzy nie zabrali głosu, mogli przekazać pisemnie swoje uwagi i opinie.

Z przyczyn technicznych (w przypadku dużego audytorium) na spotkaniach konsultacyjnych niemożliwa jest pogłębiona dyskusja z osobami wyrażającymi zastrzeżenia. Ponadto przebieg takiego spotkania może zostać zdominowany przez głosy i opinie małej grupy aktywnych uczestników (głównie przeciwników przedsięwzięcia). Utrudnia to zebranie szerokiego spektrum opinii od uczestników spotkania. Spotkanie może także prowadzić do konfrontacji między uczestnikami spotkania, a przedstawicielami instytucji odpowiedzialnej za realizację inwestycji. Dlatego warto, aby spotkanie prowadził specjalnie przeszkolony, doświadczony moderator, który nie będzie reprezentował żadnej ze stron oraz zapewni wszystkim możliwość wypowiedzenia się i będzie w stanie zapobiec powstawaniu sytuacji konfliktowych. Warto także wybrać odpowiednie – neutralne i ogólnie dostępne miejsce spotkania konsultacyjnego, np. szkołę, hotel lub inne miejsce spotkań społeczności lokalnej.

Spotkania konsultacyjne z organizacjami społecznymi oraz liderami opinii

Oprócz spotkań w szerszym gronie – z grupami mieszkańców – należy także zaplanować spotkania z przedstawicielami organizacji społecznych: organizacjami pozarządowymi, organizacjami ekologicznymi oraz liderami opinii – władzami samorządowymi. Takie spotkania należy prowadzić na początku procedury oceny oddziaływania inwestycji na środowisko, gdyż mogą one przynieść bardzo cenne informacje i propozycje dotyczące zarówno samej inwestycji, jak i procesu konsultacji społecznych. Istotną zaletą spotkań w wąskim gronie jest możliwość nawiązania osobistych kontaktów z przedstawicielami zainteresowanych inwestycją organizacji. Ważne jest, aby na takie spotkania zapraszać osoby i grupy o różnych poglądach.

Spotkania konsultacyjne – zarówno w szerszym, jak i w wąskim gronie – wymagają dobrego przygotowania merytorycznego i technicznego. Każde spotkanie

musi być odpowiednio przygotowane technicznie (należy zapewnić rzutnik, przenośny komputer, ekran itp.). W przypadku większego audytorium należy zadbać o odpowiednie nagłośnienie spotkań oraz przygotowanie odpowiedniej liczby mikrofonów. Ważne są również listy obecności dla uczestników spotkania, a także identyfikatory dla prowadzących – dzięki nim spotkania nie są anonimowe. Zaleca się spotkanie rejestrować (dyktafon), aby zebrać możliwie jak najwięcej uwag i opinii na spotkaniu. Dodatkowo należy przygotować odpowiednią liczbę zeszytów, w których będzie można wpisywać uwagi, opinie lub propozycje rozwiązań. Do zajęć warsztatowych potrzebne będą mapki z naniesionymi wariantami przebiegu tras, a także długopisy, kolorowe markery oraz flipchart.

Najlepszą formą przekazywania informacji jest krótka prezentacja multimedialna, po której można przejść do rozmów z uczestnikami spotkania. Ostatnią część spotkania można przeznaczyć na zajęcia warsztatowe z użyciem map. Nad całością spotkania powinien czuwać moderator, który zapewni wszystkim możliwość zabrania głosu oraz będzie interweniować w sytuacjach konfliktowych.

5.5. Raport z procesu konsultacji społecznych

Raport z procesu konsultacji społecznych powinien zawierać następujące elementy:

- a) Opis przedmiotu konsultacji.
- b) Kopie zamieszczanych ogłoszeń (prasowych, internetowych itp.).
- c) Podstawowe informacje nt. prowadzonych konsultacji (czas prowadzenia konsultacji, miejsce ogłoszeń prowadzonych konsultacji, lista materiałów, z jakimi można się było zapoznać, czas i miejsce składania uwag i wniosków itp.).
- d) Krótki opis spotkań i innych form prowadzonych konsultacji.
- e) Sprawozdanie ze wszystkich wypowiedzi zebranych w procesie konsultacji społecznych: uwag ze spotkań, transkrypcji wypowiedzi, list uczestnictwa, wpisy z forum internetowego itd. Raport powinien zostać udostępniony do publicznej wiadomości, dlatego ważne jest, aby każda wypowiedź znalazła swoje odzwierciedlenie w dokumencie.
- f) Wyniki z badań opinii społecznej wraz ich omówieniem.
- g) Analizę zebranego materiału. Wszystkie wypowiedzi powinny zostać zgrupowane w wybrane kategorie. Należy opisać rzeczywiste i potencjalne miejsca wystąpienia konfliktów oraz zgłoszone uwagi i zastrzeżenia.
- h) Wytyczne do rozwiązania spornych kwestii, o ile w procesie konsultacji nie zostanie wypracowany kompromis między inwestorem a społeczeństwem.
- i) Sposoby uwzględnienia zgłoszonych, uwag, wniosków i zastrzeżeń.
- j) Kopie potwierdzeń przeprowadzonych konsultacji – przypadku organizowanych spotkań itp.

Powyższy zakres raportu z konsultacji społecznych jest zalecany zarówno dla pierwszego jak i drugiego etapu STES oraz innych etapów (głównie ROPS w przypadku, kiedy nie jest wykonywany STES).

Raport zawiera zasób wiedzy, zgromadzony w trakcie całego procesu konsultacji. Odzwierciedla on wszystkie uwagi, opinie oraz propozycje społeczności dotyczące planowanej inwestycji drogowej. Ważne jest, aby dla większej przejrzystości raportu pogrupować je w kilka grup, np. na: uwzględnione, częściowo uwzględnione lub nieuwzględnione [21]. Dla każdej z tych grup należy przedstawić powody, dla których zostały one uwzględnione lub nieuwzględnione. Zaleca się również, aby przedstawić w raporcie szczegółowe analizy wyników badań opinii

społecznej – w szczególności zaś stopień poparcia poszczególnych wariantów przebiegu drogi wyrażany przez badanych mieszkańców.

Raport z konsultacji społecznych zawiera analizę konfliktów społecznych. Prezentuje także sposób rozwiązania sytuacji konfliktowych jeszcze w trakcie procesu konsultacji, określa prawdopodobieństwo ich wystąpienia w przyszłości (np. w trakcie budowy drogi lub jej eksploatacji), a także proponuje sposoby zapobiegania im lub ich łagodzenia.

Raport z konsultacji społecznych jest także informacją i załącznikiem dla instytucji finansujących i wydających decyzje w ramach różnych programów dofinansowania UE – stąd jego rola w składzie przygotowywanych materiałów jest bardzo istotna i ważna.

5.6. Podjęcie decyzji oraz podanie jej do publicznej wiadomości

Raport z programu konsultacji społecznych jest jednym z elementów procesu inwestycyjnego – głównie postępowania w sprawie oceny oddziaływania inwestycji na środowisko. Inwestor po dokonaniu analizy wszystkich elementów wybiera określone rozwiązanie. Niezwykle istotne jest, aby decyzja wraz z uzasadnieniem została podana do publicznej wiadomości, co może w znaczący sposób pomóc w kreowaniu pozytywnego wizerunku inwestora.

6. ZAPOBIEGANIE KONFLIKTOM ORAZ ROZWIĄZYWANIE SYTUACJI KONFLIKTOWYCH

Jedną z korzyści wynikających z prawidłowego przeprowadzenia procesu konsultacji społecznych jest uzyskanie przez inwestora dobrej diagnozy kierunku rozwoju procesu konsultacji tzn. czy konsultacje zmierzają w kierunku tworzenia się konfliktu pomiędzy inwestorem a partnerami społecznymi, czy też w kierunku dochodzenia do decyzji satysfakcjonujących wszystkie strony. W sytuacji, gdy w procesie konsultacji zaczyna się krystalizować konflikt, inwestor lub instytucja prowadząca konsultacje może zastosować narzędzia, które pozwolą uniknąć przekształcenia procesu konsultacji w próbę zablokowania inwestycji.

Źle przeprowadzony proces konsultacji może doprowadzić do zaostrzenia początkowo umiarkowanych stanowisk uczestników konsultacji. Taki rozwój sytuacji pociąga za sobą znaczące koszty czasowe i finansowe dla inwestora oraz grup społecznych, mających odnieść korzyści z planowanej inwestycji. W celu przeciwdziałania powstawaniu konfliktu pomiędzy przedstawicielami stron biorących udział w konsultacjach należy na bieżąco dostosowywać sposób prowadzenia konsultacji do występujących sytuacji oraz zmieniać narzędzia, dopasowując je do dynamiki zmian w stanowiskach poszczególnych grup. Jeśli inwestor lub instytucja prowadząca konsultacje zauważy sygnały świadczące o zagrożeniu powstaniem konfliktu, może zastosować techniki służące łagodzeniu stanowisk i dochodzeniu do porozumienia.

Stosowanie technik dwukierunkowej komunikacji tzn. komunikacji służącej przekazaniu pogłębionej wiedzy o projekcie społeczeństwu oraz zebraniu przez inwestora dokładnej wiedzy o oczekiwaniach, nadziejach i obawach przedstawicieli poszczególnych grup interesu, umożliwi uniknięcie pojawienia się konfliktu lub jego nasilania się. W trakcie rozmów można zastosować następujące techniki konsultacyjne zapewniające dwukierunkową komunikację:

- a) **Grupa doradcza złożona z losowo wybranych reprezentantów danych grup interesu (np. mieszkańców) – Citizen juries⁶.** Ta technika polega na stworzeniu małej lub średniej grupy dyskutantów (około dwudziestu osób) pochodzących z grup uczestniczących w konsultacjach, która po dogłębnym zapoznaniu się z argumentami ekspertów lub przedstawicieli organizacji biorących udział w konsultacjach, wypracowuje opinię dotyczącą rozwiązań uwzględniających postulaty różnych grup. Metoda ta wymaga prowadzenia dyskusji przez doświadczonego moderatora i może być przedstawiana w mediach w celu pogłębienia wiedzy społeczeństwa o specyfice projektu. W niektórych krajach jest ona używana w przypadku podejmowania decyzji dotyczących projektów konfliktogennych – np. związanych z energią jądrową.
- b) **Panel ekspertów.** Metoda ta pozwala na rozważenie wszystkich argumentów za i przeciw poszczególnym rozwiązaniom projektowym. Efektem prac panelu ekspertów z różnych dziedzin może być raport oceniający różne warianty realizacji inwestycji wraz z rekomendacjami dotyczącymi poszczególnych rozwiązań projektowych. Ważnym aspektem prowadzenia panelu ekspertów, zapewniającym pozytywny wpływ na przebieg konsultacji, jest zapewnienie niezależności biorących w nim udział osób – eksperci nie powinni być związani zawodowo z żadną ze stron, biorących udział w konsultacjach. Ponadto kwalifikacje ekspertów powinny umożliwiać przeprowadzenie analizy wpływu proponowanych rozwiązań z wielu różnych perspektyw, dlatego panel powinien mieć charakter interdyscyplinarny.
- c) **Grupy fokusowe⁷.** Metoda ta jest stosowana powszechnie w badaniach marketingowych. Jest to spotkanie dyskusyjne (zazwyczaj od 6 do 8 osób), prowadzone przez moderatora według pewnego scenariusza. Pozwala ono na poznanie postaw oraz motywacji przedstawicieli różnych grup uczestniczących w konsultacjach (np. zwolenników oraz przeciwników inwestycji). Dzięki grupom fokusowym można poznać stopień akceptacji dla propozycji rozwiązań projektowych lub możliwości zrekompensowania niekorzystnych efektów inwestycji drogowej, a także poznać powody odrzucania przez społeczność lokalną poszczególnych rozwiązań.
- d) **Spotkania warsztatowe z liderami grup interesu.** Metoda ta pozwala uniknąć negatywnego wpływu spotkań audytoryjnych na dynamikę dyskusji tzn. skłonności do zaostrzania się stanowisk dyskutantów oraz dominowania w dyskusji osób o skrajnych poglądach. W spotkaniach warsztatowych powinno brać udział od 8 do 12 osób oraz moderator dyskusji. Umożliwiają one dokładne przedstawienie poglądów każdej ze stron oraz udzielenie przez inwestora odpowiedzi na wątpliwości partnerów społecznych w spokojnej atmosferze.
- e) **Gry symulacyjne lub gry strategiczne – tzw. trade-off games.** Gry symulacyjne można zastosować w ramach prowadzenia spotkań warsztatowych z liderami grup interesu. Do przeprowadzenia gry potrzebne jest wcześniejsze zaprojektowanie scenariusza oraz zasad, według których gra będzie się odbywać. W pierwszym etapie gry reprezentanci grup przedstawiają swoje argumenty, następnie zaś można zastosować zamianę

⁶ Z ang.: tzw. Sądy obywatelskie. Metodę tę zaczęto stosować w Stanach Zjednoczonych oraz Niemczech w latach siedemdziesiątych XX wieku [19].

⁷ W badaniach marketingowych metoda ta częściej nosi nazwę *FGI – Focus Group Interviews*, z ang.: Zogniskowane wywiady grupowe.

ról, podczas której przedstawiciel danej grupy interesu musi się ustosunkować do proponowanych rozwiązań wcielając się w rolę reprezentanta przeciwnej strony. Innym wariantem gry strategicznej może być projektowanie drogi przez różne grupy interesu na makiecie przedstawiającej teren, przez który przebiega trasa. W tym wariantcie gry symulacyjnej poszczególne warianty trasy lub rozwiązania projektowe są uzgadniane pomiędzy przedstawicielami poszczególnych stron według zasad uwzględniających realia inwestycji (ograniczony budżet oraz koszty i skutki poszczególnych rozwiązań projektowych). Gry strategiczne służą zrozumieniu przez przedstawicieli poszczególnych stron argumentów, stojących za proponowanymi rozwiązaniami przez przedstawicieli przeciwnej strony oraz obiektywnych ograniczeń procesu projektowania i budowy dróg.

- f) **Zapobieganie lub łagodzenie konfliktów – mediacje.** W dużej części przypadków pomimo zastosowania różnych technik konsultacyjnych oraz dużych starań ze strony inwestora, przedstawiciele grup interesu nie akceptują proponowanych przez inwestora rozwiązań projektowych, kompensacji środowiskowych lub innych propozycji. W takiej sytuacji warto rozważyć przeprowadzenie mediacji pomiędzy stronami konfliktu. W sytuacji pojawienia się konfliktu pomiędzy inwestorem a grupami interesu, inwestor zaczyna być postrzegany przez przedstawicieli tych grup, jako strona w konflikcie (postrzeganie sporu w kategoriach „my – oni”) i traci przez to możliwość bezstronnego i wiarygodnego dla lokalnej społeczności rozstrzygnięcia sporu. Dlatego proces mediacji powinny prowadzić osoby lub instytucje, które będą postrzegane przez grupy interesów, jako bezstronne i wiarygodne. Aby spełnić te warunki, muszą one być niezależne od inwestora oraz bezstronne w kwestiach merytorycznych. Z tego względu uczestnictwo instytucji lub osób nadzorujących działalność inwestora w roli mediatora pomiędzy stronami sporu nie spełnia tych warunków.

Ponieważ instytucją finansującą pracę mediatora jest zazwyczaj inwestor, to wśród uczestników mediacji może powstać przekonanie o tym, że mediator będzie sprzyjał rozwiązaniom korzystnym dla inwestora. Z tego względu pierwszym etapem mediacji powinno być jasne ustalenie zasad uczestnictwa w mediacjach (np. czas trwania mediacji, sposób organizacji procesu) oraz zasad prowadzenia mediacji przez mediatora (w tym również takich, które zagwarantują neutralność mediatora).

Rolą mediatora, w przeciwieństwie do sądu lub instytucji administracji państwowej, nie jest rozstrzyganie merytorycznych aspektów sporu lub przyznawanie racji którejś ze stron, lecz pomoc stronom konfliktu w wypracowaniu porozumienia możliwego do zaakceptowania przez wszystkich. Jednym z głównych celów mediacji jest powstrzymanie procesu pogłębiania się konfliktu oraz skierowanie dyskusji w kierunku pozwalającym na zbliżenie się do porozumienia. Mediacje opierają się na zasadzie dobrowolności uczestnictwa przez przedstawicieli stron uczestniczących w procesie. W praktyce oznacza to, że brak chęci współpracy ze strony partnerów społecznych lub inwestora uniemożliwia przeprowadzenie mediacji.

W przypadku uczestniczenia w mediacjach wielu różnych grup interesu o sprzecznych postulatach, oprócz osiągnięcia porozumienia na linii inwestor – grupa interesu, należy także uzgodnić stanowiska pomiędzy spornymi postulatami poszczególnych grup. Czasami z powodu sprzeczności pomiędzy postulatami różnych grup interesu lub ograniczeń

budżetowych spełnienie postulatów wszystkich stron konfliktu jest niemożliwe. W takiej sytuacji proces mediacji powinien prowadzić do zrozumienia przez przedstawicieli poszczególnych grup ograniczeń w możliwościach realizacji części postulatów oraz ukierunkować działania poszczególnych grup na znalezienie rozwiązań możliwych do zaakceptowania przez wszystkie strony.

Prowadzenie mediacji z grupami protestu skupiającymi wiele osób wymaga oddelegowania przez poszczególne grupy protestu liderów, którzy reprezentując interesy swoich grup będą mogli uzgadniać wstępne rozwiązania z przedstawicielami inwestora. Prowadzenie mediacji z grupą pozbawioną liderów, szczególnie zaś prowadzenie mediacji w warunkach rozmowy z audytorium jest wysoce nieefektywne i prowadzi do dalszej polaryzacji stanowisk. Grupy protestu delegując liderów mogą przygotować spis postulatów zawierających oczekiwane rozwiązania projektowe lub proponowane sposoby zrekompensowania strat ponoszonych przez poszczególne grupy. Takie zdefiniowanie wstępnego stanowiska grupy pozwala obu stronom na przyjęcie strategii negocjacyjnej pozwalającej uniknąć przenoszenia konfliktu na drogę sądową. Inwestor może ponadto w ramach mediacji przedstawić powody, dla których nie może spełnić danego postulatu lub przedstawić listę postulatów możliwych do spełnienia lub rozwiązań odpowiadających oczekiwaniom grupy protestu.

Aby uniknąć zbytniego przeciągania się procesu mediacji, należy na wstępnym etapie uzgodnić harmonogram prowadzonych mediacji oraz warunki zakończenia procesu mediacji. Prowadzenie mediacji nie wyklucza wystąpienia przez którąś ze stron konfliktu na drogę sądową (o ile w ramach wstępnych uzgodnień uczestnicy nie zobowiązali się do powstrzymywania się przed takimi rozwiązaniami). Jednak nawet w przypadku równoczesnego toczenia się procesu sądowego mediacje mogą przynieść wymierne korzyści – dzięki nim możliwe staje się szybsze niż na drodze sądowej osiągnięcie porozumienia kończącego spór.

7. EWALUACJA PROCESU KONSULTACJI SPOŁECZNYCH

Po zakończonych konsultacjach społecznych dobrze jest ocenić ich efektywność. Kluczowe pytania pozwalające określić skuteczności przyjętych działań to:

- a) W jakim stopniu osiągnięto ogólne i szczegółowe cele prowadzenia konsultacji społecznych?
- b) W jakim stopniu konsultacje zakończyły się sukcesem?
- c) Co zrobiono, a czego nie udało się wykonać?
- d) Czy konsultacje prowadzono zgodnie z pierwotnym planem? Co zostało zmienione i jakie były tego przyczyny?
- e) Czy proces informowania społeczeństwa był przeprowadzony prawidłowo i czy wszystkie grupy zostały zaangażowane w proces konsultacji społecznych?
- f) Czy wszystkie uwagi, opinie lub propozycje zostały uwzględnione? Jeśli nie, to dlaczego?
- g) Jakie podjęto kroki, aby rozwiązać konflikty ze społeczeństwem? Czy sposoby rozwiązywania konfliktów ze społeczeństwem były skuteczne?
- h) Co można zrobić lepiej następnym razem?

Powyższe pytania zaleca się stosować, jako listę kontrolną dla oceny przyjętych działań w ramach konsultacji społecznych.

Procedura ewaluacji ułatwia przeprowadzenie udanych konsultacji społecznych w przyszłości.

8. BIBLIOGRAFIA

8.1. Ustawy

1. Ustawa z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. Nr 30, poz. 168 z późniejszymi zmianami).
2. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1977 r. (Dz. U. Nr 78, poz. 483 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96).
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz. U. Nr 16, poz. 78).
6. Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz. U. Nr 147, poz. 713 z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z dnia 9 stycznia 1997 r. o ratyfikacji Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym (Dz. U. Nr 18, poz. 96).
8. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
9. Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 88, poz. 587).

8.2. Obwieszczenia i oświadczenia

10. Oświadczenie Rządowe z dnia 30 marca 2002 r. w sprawie mocy obowiązującej Konwencji o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzonej w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. (Dz. U. z 2003 r. nr 78, poz. 707).

8.3. Dyrektywy, konwencje i protokoły

11. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 85/337/EWG z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (Dz. Urz. WE L 175 z 05.07.1985, str. 40, L 73 z 14.03.1997, str. 5 i L 156 z 25.06.2003, str. 17).
12. Rady 96/61/WE z dnia 24 września 1996 r. dotyczącej zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (Dz. Urz. WE L 257 z 10.10.1996, str. 26, L 156 z 25.06.2003, str. 17 i L 275 z 25.10.2003, str. 32).
13. Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska, sporządzona w Aarhus dnia 25 czerwca 1998 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr 78, poz. 706).

14. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2001/42/WE z dnia 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko (Dz. Urz. WE L 197 z 21.07.2001, str. 30).
15. Dyrektywa 2003/4/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2003 r. w sprawie publicznego dostępu do informacji dotyczących środowiska i uchylająca dyrektywę Rady 90/313/EWG (Dz. Urz. WE L 41 z 2003, str. 26).

8.4. Rozporządzenia i zarządzenia

16. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 kwietnia 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 75, poz. 664).
18. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 maja 2005 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (Dz. U. Nr 92, poz. 769).

8.5. Literatura i materiały pomocnicze

19. Długosz D., Wygnański J. Obywatele współdecydują. Przewodnik po partycypacji społecznej. Warszawa: Stowarzyszenie na rzecz. Forum Inicjatyw Pozarządowych. Warszawa, 2005.
20. Jendrośka Jerzy (red.). Ustawa – Prawo ochrony środowiska. Komentarz. Centrum Prawa Ekologicznego. Wrocław, 2001.
21. Tvedad A., Farr J. A., Jendrośka J., Szwed D. Udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, 2002.





Załącznik nr 2



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK Nr 2
ZAGADNIENIA OCENY ODDZIAŁYWANIA I KOMPENSACJI
DLA OBSZARÓW NATURA 2000

SPIS TREŚCI

1.	OPRACOWANIA ŚRODOWISKOWE DLA OBSZARÓW NATURA 2000	3
1.1.	Zestawienie obowiązujących przepisów prawnych wraz z komentarzem odnoszących się do ochrony obszarów Natura 2000.....	3
1.2.	Wyznaczanie obszarów	3
1.3.	Ochrona obszarów a możliwości realizacji inwestycji	4
1.3.1.	Obszary wyznaczone	4
1.3.2.	Obszary potencjalne	6
1.3.3.	Analizy wariantowe	6
2.	ZASADY WYKONYWANIA RAPORTÓW O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO W ODNIESIENIU DO OBSZARÓW NATURA 2000	7
2.1.	Sposób oceny zagrożeń	7
2.2.	Delimitacja obszaru analiz i ocen charakteryzujących obszar	10
2.2.1.	Etap I – rozpoznanie	10
2.2.2.	Etap II – ocena właściwa	12
2.3.	Inwentaryzacja przyrodnicza terenów położonych w potencjalnych strefach oddziaływania inwestycji drogowej.....	14
2.3.1.	Założenia	14
2.3.2.	Inwentaryzacja fitosocjologiczna	15
2.3.3.	Inwentaryzacja fauny	18
2.4.	Ocena wartości i wrażliwości przyrodniczej obszaru inwentaryzowanego	34
2.4.1.	Ocena wartości ekologicznej.....	34
2.4.2.	Ocena wrażliwości	35
2.5.	Ocena znaczenia oddziaływań w odniesieniu do celów ochrony i integralności obszaru Natura 2000	39
3.	KOMPENSACJA SKUTKÓW ODDZIAŁYWANIA DRÓG NA OBSZARY NATURA 2000	42
3.1.	Definicja kompensacji	42
3.1.2.	Podstawy prawne kompensacji.....	42
3.1.3.	Program kompensacji	45
4.	BIBLIOGRAFIA	46
4.1.	Ustawy	46
4.2.	Dyrektywy, konwencje i protokoły	46
4.3.	Literatura i materiały pomocnicze	46
4.4.	Adresy stron internetowych.....	46

1. OPRACOWANIA ŚRODOWISKOWE DLA OBSZARÓW NATURA 2000

1.1. Zestawienie obowiązujących przepisów prawnych wraz z komentarzem odnoszących się do ochrony obszarów Natura 2000

Obowiązek utworzenia sieci obszarów chronionych Natura 2000 na wszystkie kraje UE, w tym Polskę nałożyły dwie, tzw. Dyrektywy „naturowe”:

- a) Dyrektywa Rady z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (79/409/EWG) – zwana również Dyrektywą Ptasią [3],
- b) Dyrektywa Rady z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (92/43/EWG) – zwana również Dyrektywą Siedliskową [4].

W polskim systemie prawnym obowiązki wynikające z powyżej wymienionych Dyrektyw transponowano do ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [2].

Sposób wyznaczania obszarów Natura 2000 opiera się w polskim prawie na zaleceniach obu wyżej wymienionych Dyrektyw, jednak sam sposób ochrony i warunki, w jakich możliwe jest dopuszczenie negatywnego oddziaływania na obszary Natura 2000 zostały powtórzone za Dyrektywą Siedliskową [4]¹.

1.2. Wyznaczanie obszarów

Zgodnie z art. 2 Dyrektywy Ptasiej [3] państwa członkowskie UE podejmują wszelkie niezbędne środki w celu zachowania populacji gatunków na poziomie, który odpowiada w szczególności wymogom ekologicznym, naukowym i kulturowym, mając na uwadze wymogi ekonomiczne i rekreacyjne, lub w celu dostosowania populacji tych gatunków do tego poziomu.

Artykuł 3 stwierdza natomiast, że w świetle wymogów, określonych w art. 2, Państwa Członkowskie podejmują wszelkie niezbędne środki w celu ochrony, zachowania lub przywrócenia wystarczającej różnorodności i obszaru naturalnych siedlisk wszystkich gatunków ptactwa. Ochrona, zachowanie i przywracanie biotopów i naturalnych siedlisk obejmuje przede wszystkim następujące środki:

1. Stworzenie obszarów ochrony.
2. Utrzymanie i gospodarowanie, zgodnie z potrzebami ekologicznymi naturalnych siedlisk w ramach stref ochronnych i poza nimi.
3. Przywracanie zniszczonych biotopów.
4. Tworzenie biotopów.

Artykuł 4 ust. 1 i 2 Dyrektywy Ptasiej nakłada na Państwa Członkowskie obowiązek klasyfikacji obszarów, które spełniają kryteria ornitologiczne ustanowione w tych przepisach, jako obszarów specjalnej ochrony i przewiduje, że w odniesieniu do ww. obszarów ochrony Państwa Członkowskie podejmują właściwe kroki w celu uniknięcia powstawania zanieczyszczenia lub pogorszenia warunków naturalnych siedlisk lub jakichkolwiek zakłóceń wpływających na ptactwo, o ile będą mieć one znaczenie w odniesieniu do celów niniejszego artykułu. Państwa Członkowskie dążą również do uniknięcia powstawania zanieczyszczenia lub pogorszenia warunków naturalnych siedlisk poza tymi obszarami ochrony.

O wyznaczeniu obszaru decydują jedynie przesłanki ornitologiczne, co potwierdza wyrok Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości².

¹ Zgodnie z wyrokiem Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości (m.in. sprawa C-209/04 oraz C-239/04) obowiązki wynikające z art. 6 ust. 2, 3 i 4 Dyrektywy Siedliskowej zastępują wszelkie obowiązki wynikające z art. 4 ust. 4 Dyrektywy Ptasiej w odniesieniu do obszarów wyznaczonych oficjalnie przez państwo członkowskie.

² Sprawa C-235/04

Pojęcie obszarów Natura 2000 pojawia się dopiero w Dyrektywie Siedliskowej [4]. Zgodnie z art. 3 ust. 1 te same Dyrektywy państwa członkowskie wyznaczają specjalne obszary ochrony w celu zachowania we właściwym stanie ochrony typów siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków ważnych dla Wspólnoty lub w celu ich odtworzenia. Obszary te powinny stać się częścią europejskiej sieci ekologicznej pod nazwą „Natura 2000”. Każde Państwo Członkowskie bierze udział w tworzeniu obszarów Natura 2000 proporcjonalnie do występowania na jego terytorium typów siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków. W tym celu każde Państwo Członkowskie wyznacza tereny stanowiące specjalne obszary ochrony.

Państwa Członkowskie, w razie potrzeby, podejmują starania w celu poprawy ekologicznej spójności obszarów Natura 2000 poprzez zachowanie oraz, w stosownych przypadkach, rozwinięcie cech krajobrazu o dużym znaczeniu dla dzikiej fauny i flory.

Obszary Natura 2000 proponowane są na podstawie kryteriów określonych w Załączniku III Dyrektywy oraz stosownych informacji naukowych. Do ich wyznaczenia niezbędne jest wskazanie, które typy siedlisk przyrodniczych z Załącznika I Dyrektywy i które gatunki z Załącznika II Dyrektywy są rodzime w odniesieniu do terytorium, na którym tereny się znajdują. W przypadku gatunków zwierząt rozmieszczonych na dużych obszarach, te tereny odpowiadają miejscom w obrębie naturalnego zasięgu tych gatunków, w których występują fizyczne lub biologiczne czynniki istotne dla ich życia i reprodukcji. W przypadku gatunków wodnych, o zasięgu obejmującym duże obszary, te tereny zostaną zaproponowane tylko tam, gdzie istnieje dający się jednoznacznie określić obszar, na którym występują fizyczne i biologiczne czynniki istotne dla ich życia i reprodukcji.

Zgodnie z wyrokami Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości³ w trakcie dokonywania wyboru specjalnych obszarów ochrony (SOO) i jego granic, państwo członkowskie nie może uwzględniać wymogów o charakterze gospodarczym ani z uwagi na interes ogólny, nadrzędny w stosunku do interesu, któremu odpowiada cel ekologiczny realizowany Dyrektywą Ptasią, ani w zakresie, w jakim wymagania te odpowiadają powodom o charakterze zasadniczym wynikającym z nadrzędnego interesu publicznego.

Państwa Członkowskie są zobowiązane do zaklasyfikowania, jako SOO wszystkie obszary, które wskutek zastosowania kryteriów ornitologicznych okazują się być najbardziej odpowiednimi pod względem ochrony danych gatunków.

1.3. Ochrona obszarów a możliwości realizacji inwestycji

1.3.1. Obszary wyznaczone

Artykuł 6 Dyrektywy Siedliskowej [4] stanowi, że dla specjalnych obszarów ochrony Państwa Członkowskie powinny utworzyć konieczne środki ochronne obejmujące, jeśli zaistnieje taka potrzeba, odpowiednie programy ochrony opracowane specjalnie dla tych terenów, bądź zintegrowane z innymi planami rozwoju oraz odpowiednie środki ustawowe, administracyjne lub umowne, odpowiadające ekologicznym wymaganiom typów siedlisk przyrodniczych, wymienionych w Załączniku I Dyrektywy lub gatunków, wymienionych w Załączniku II Dyrektywy żyjących na tych terenach.

³ W sprawach -209/04 oraz C-191/05

Państwa Członkowskie podejmują odpowiednie działania w celu uniknięcia na specjalnych obszarach ochrony pogorszenia stanu siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków, jak również w celu uniknięcia niepokojenia gatunków, dla których zostały wyznaczone takie obszary, o ile to niepokojenie może mieć znaczenie w stosunku do celów niniejszej dyrektywy.

Każde przedsięwzięcie, które nie jest bezpośrednio związane lub konieczne do zagospodarowania terenu, ale które może na nie w znaczący sposób oddziaływać, zarówno oddzielnie, jak i w połączeniu z innymi planami lub przedsięwzięciami, podlega odpowiedniej ocenie jego skutków dla danego terenu z punktu widzenia założeń jego ochrony. W świetle wniosków wynikających z tej oceny, właściwe władze krajowe wyrażają zgodę na to przedsięwzięcie dopiero po upewnieniu się, że nie wpłynie on niekorzystnie na dany teren oraz, w stosownych przypadkach, po uzyskaniu opinii całego społeczeństwa.

Jeśli pomimo negatywnej oceny skutków dla danego terenu oraz braku rozwiązań alternatywnych, przedsięwzięcie musi jednak zostać zrealizowane z powodów o charakterze zasadniczym wynikających z nadrzędnego interesu publicznego, w tym interesów mających charakter społeczny lub gospodarczy, Państwo Członkowskie stosuje wszelkie środki kompensujące konieczne do zapewnienia ochrony ogólnej spójności Natury 2000. O przyjętych środkach kompensujących Państwo Członkowskie informuje Komisję.

Jeżeli dany teren obejmuje typ siedliska przyrodniczego i/lub jest zamieszkały przez gatunek o znaczeniu priorytetowym, jedyne względy, na które można się powołać, to względy odnoszące się do zdrowia ludzkiego lub bezpieczeństwa publicznego, korzystnych skutków o podstawowym znaczeniu dla środowiska lub po wyrażeniu opinii przez Komisję, innych powodów o charakterze zasadniczym wynikających z nadrzędnego interesu publicznego.

Zgodnie z wyrokiem Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości⁴ przepis art. 6 Dyrektywy [4] ustanawia procedurę, która za pomocą uprzedniego badania ma zapewnić, aby jedynie wówczas udzielano pozwolenia na realizację przedsięwzięcia, które nie jest bezpośrednio związane lub konieczne do zagospodarowania terenu, ale które może w istotny (znaczący) sposób na niego oddziaływać, gdy to przedsięwzięcie nie wpłynie niekorzystnie na dany teren. Udzielenie pozwolenia na przedsięwzięcie, zgodnie z art. 6 ust. 3 Dyrektywy Siedliskowej, zakłada w sposób konieczny, że uznano, iż inwestycja nie wpłynie niekorzystnie na dany teren i w konsekwencji, nie może również spowodować pogorszeń lub niepokoi w rozumieniu art. 6 ust. 2.

Wymóg dokonania odpowiedniej oceny skutków przedsięwzięcia jest uzależniony od przesłanki możliwego jego oddziaływania na dany teren w istotny sposób. Dlatego też wszczęcie procedury oceny oddziaływania na środowisko nie zakłada zaistnienia pewności, że przedsięwzięcie oddziałuje na dany teren w znaczący sposób, lecz jedynie prawdopodobieństwo wskazuje wówczas na związek pomiędzy inwestycją a wystąpieniem takiego skutku.

Ryzyko wystąpienia znaczącego oddziaływania na środowisko ma miejsce wówczas, gdy na podstawie obiektywnych informacji nie można wykluczyć, że przedmiotowe przedsięwzięcie będzie oddziaływać na dany teren w istotny sposób.

W przypadku pojęcia „odpowiednia ocena skutków” w rozumieniu art. 6 ust. 3 Dyrektywy Siedliskowej, należy stwierdzić, że Dyrektywa ta nie ustanawia żadnych szczególnych metod przeprowadzania takiej oceny. Dokonanie takiej oceny oznacza w związku z tym określenie, zgodnie z najlepszą wiedzą naukową w tej dziedzinie

⁴ Sprawa C-127/02

wszystkich aspektów inwestycji, mogących osobno lub w połączeniu z innymi planami i przedsięwzięciami oddziaływać na przedmiotowe założenia. Założenia te mogą zostać ustalone, jak wynika z art. 3 i 4, a w szczególności z art. 4 ust. 4 Dyrektywy Siedliskowej, na podstawie znaczenia tych terenów dla zachowania lub odtworzenia, we właściwym stanie ochrony, typu siedliska przyrodniczego wymienionego w Załączniku I Dyrektywy lub gatunku wymienionego w Załączniku II Dyrektywy, a także do celów spójności Natury 2000 oraz na podstawie zagrożenia degradacją lub zniszczeniem, na które narażone są te tereny.

Odnosząc się do wyroku Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości⁵ można określić, że celem oceny oddziaływania na obszar jest stwierdzenie, czy przedsięwzięcie jest zgodne z założeniami ochrony określonymi dla tego terenu. W związku z tym należy określić, zgodnie z najlepszą wiedzą naukową w tej dziedzinie, wszystkie aspekty planu lub przedsięwzięcia mogące oddziaływać lub w połączeniu z innymi planami i przedsięwzięciami oddziaływać na założenia ochrony danego terenu. Badanie powinno być zakrojone na szeroką skalę. W szczególności należy brać pod uwagę siedliska przyrodnicze i gatunki o znaczeniu priorytetowym. Nie wynika to jednakże z art. 6 ust. 4 Dyrektywy Siedliskowej, lecz z całego kontekstu Dyrektywy, a w szczególności z założeń ochrony. Muszą one przypisywać siedliskom przyrodniczym i gatunkom o znaczeniu priorytetowym szczególne znaczenie, ponieważ Wspólnota i wszystkie Państwa Członkowskie ponoszą w tym względzie szczególną odpowiedzialność.

1.3.2. Obszary potencjalne

W przypadku, gdy Państwo Członkowskie, określiło, że na terenie znajduje się siedlisko o znaczeniu priorytetowym i umieściło ten teren w zaproponowanym Komisji wykazie, to należy, zgodnie z Załącznikiem III etap 2 pkt 1 Dyrektywy Siedliskowej [4], uważać go za teren mający znaczenie dla Wspólnoty. Powinien on wobec tego podlegać, na podstawie art. 4 ust. 5 Dyrektywy, środkom ochronnym określonym w art. 6 ust. 2 do 4, a w szczególności ocenie skutków przewidzianej w ust. 3.

Podejście to potwierdził Europejski Trybunał Sprawiedliwości⁶, stwierdzając, że podejście takie jest jedynym mogącym nadać logiczne znaczenie Dyrektywie, która, ponieważ zmierza do ochrony siedlisk i gatunków zagrożonych zanikiem lub wyginięciem, powinna być stosowana bezpośrednio, choćby, jako środek zabezpieczający.

Zatem, jeśli chodzi o tereny kwalifikujące się do określenia, jako tereny mające znaczenie dla Wspólnoty, znajdujące się na przekazanych Komisji wykazach krajowych – zarówno oficjalnie przez Rząd Polski, jak i przez organizacje ekologiczne w formie Shadow List, a w szczególności te, na których znajdują się typy siedlisk przyrodniczych o znaczeniu priorytetowym lub gatunki o takim znaczeniu, Państwa Członkowskie są, na podstawie Dyrektywy i ze względu na wskazany w Dyrektywie cel ochrony, zobowiązane do podjęcia kroków będących w stanie ochronić wartość ekologiczną na poziomie krajowym tych terenów.

1.3.3. Analizy wariantowe

Bardzo istotnym aspektem zawartym w art. 6 ust. 4 Dyrektywy Siedliskowej [4], który należy brać pod uwagę, jest badanie rozwiązań alternatywnych. Zgodnie z wyrokiem Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości⁷ rozwiązania alternatywne można rozpatrywać jedynie wówczas, gdy znane są skutki, jakie na tereny ochrony

⁵ W sprawie C-441/03

⁶ W sprawach C-117/03 oraz C-244/05

⁷ W sprawie C 441/03

wywierają nie tylko projekty początkowe, ale również rozwiązania alternatywne. W przypadku, gdy konieczne jest przeprowadzenie badania rozwiązań alternatywnych, to rozwiązania te należy ocenić pod względem ich wpływu na tereny ochrony według tych samych standardów naukowych, co początkowy plan lub przedsięwzięcie. Jedynie dokonanie oceny wpływu na tereny ochrony według zbliżonych kryteriów umożliwi porównanie rozwiązań alternatywnych. W praktyce w ramach postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko te dwa etapy badania są często łączone, jeśli tylko można przewidzieć, że plan lub przedsięwzięcie w początkowo planowanej formie będą oddziaływały na teren. Byłoby nieefektywne, gdyby najpierw w pełni stwierdzano zaistnienie oddziaływań i dopiero potem podejmowano dalsze badania w zakresie istnienia rozwiązań alternatywnych i ich skutków.

Z formalnego punktu widzenia obowiązek przeprowadzenia badania alternatywnego powstaje dopiero, jeżeli w sytuacji występowania znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia musi zostać mimo to zrealizowane z powodów wynikających z nadrzędnego interesu publicznego. Jak wskazuje Trybunał, istnieją również rozwiązania alternatywne, które nie modyfikują planu lub przedsięwzięcia w rozumieniu rozwiązania alternatywnego wobec planu lub przedsięwzięcia, lecz dotyczą samej realizacji inwestycji. Jeśli chodzi o skutki dla terenu ochrony, należy pamiętać chociażby o prowadzeniu działalności mającej negatywny wpływ w okresie, w którym wpływ ten jest najłżejszy. Takie alternatywne przeprowadzenie planu lub przedsięwzięcia może być jednym z jego aspektów, które należy zbadać już w ramach dokonywania oceny oddziaływania na środowisko.

2. ZASADY WYKONYWANIA RAPORTÓW O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO W ODNIESIENIU DO OBSZARÓW NATURA 2000

2.1. Sposób oceny zagrożeń

Zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej „Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000”. Wytyczne metodyczne dotyczące przepisów Artykułu 6(3) i 6(4) Dyrektywy Siedliskowej [4], ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 powinna być przeprowadzona etapowo:

- a) **Etap pierwszy: Rozpoznanie** – proces, w trakcie, którego identyfikowane są prawdopodobne wpływy inwestycji na obszar Natura 2000 (pojedynczo lub w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami) oraz dokonywana jest analiza, czy przewidywane oddziaływania mogą mieć znaczący wpływ na ten obszar.
- b) **Etap drugi: Ocena właściwa** – ocena oddziaływania przedsięwzięcia na integralność obszaru Natura 2000 (pojedynczo lub w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami) w odniesieniu do struktury obszaru, jego funkcji i celów ochrony. Jeżeli występują negatywne oddziaływania, dodatkowo ocenia się potencjalne środki łagodzące.
- c) **Etap trzeci: Ocena rozwiązań alternatywnych** – proces, w trakcie, którego analizowane są alternatywne warianty osiągnięcia celów przedsięwzięcia lub planu, pozwalające na uniknięcie negatywnego wpływu na integralność obszaru Natura 2000.
- d) **Etap czwarty: Ocena w przypadku, gdy brak jest rozwiązań alternatywnych i utrzymują się negatywne oddziaływania** – ocena środków kompensujących w przypadku, gdy w świetle koniecznych wymogów nadrzędnego interesu

publicznego (KWNIP) uznaje się, że przedsięwzięcie lub plan powinny być realizowane⁸.

Etap pierwszy:

Na etapie rozpoznania, przedmiotem analizy są prawdopodobne oddziaływania przedsięwzięcia na obszar Natura 2000, rozpatrywane zarówno pojedynczo, jak i w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami. Ponadto ustala się, czy można obiektywnie stwierdzić, że oddziaływania te nie będą znaczące.

Ocena ta obejmuje cztery kroki:

1. Określenie czy przedsięwzięcie jest bezpośrednio związane lub niezbędne do zarządzania obszarem.
2. Opis przedsięwzięcia oraz opis i charakterystyka innych przedsięwzięć lub planów, które w powiązaniu z nim mogą potencjalnie powodować znaczące oddziaływania na obszar Natura 2000.
3. Identyfikacja potencjalnych oddziaływań na obszar Natura 2000.
4. Ocena znaczenia wszystkich oddziaływań na obszar Natura 2000.

Etap drugi:

Właściwa ocena oddziaływania na obszar Natura 2000 powinna być nakierowana na przedmiot i cel jego ochrony oraz oceniać wpływ na integralność obszaru poprzez udzielenie odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie spowodować opóźnienia w osiągnięciu celów ochrony obszaru?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie przerwać proces osiągania celów ochrony obszaru?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zaburzać równowagę, rozmieszczenie i zagęszczenie kluczowych gatunków, które są wskaźnikami właściwego stanu ochrony obszaru?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zaburzyć działanie czynników sprzyjających utrzymaniu właściwego stanu ochrony obszaru?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie spowodować zmiany w decydujących aspektach (np. równowaga biogenów), determinujących funkcjonowanie obszaru, jako siedlisko lub ekosystem?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zmienić dynamikę stosunków (np. pomiędzy glebą a wodą albo pomiędzy roślinami a zwierzętami), które definiują strukturę i/lub funkcję obszaru?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zakłócić przewidywane lub spodziewane naturalne zmiany w obrębie obszaru (takie jak: dynamika wód lub skład chemiczny)?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zredukować obszar występowania kluczowych siedlisk?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zredukować liczebność populacji kluczowych gatunków?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie naruszyć równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie zmniejszyć różnorodność obszaru?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie spowodować zaburzenia, które wpłyną na wielkość populacji, zagęszczenie lub równowagę pomiędzy kluczowymi gatunkami?

⁸ Wytyczne nie odnoszą się jednak do problemu oceny koniecznych wymogów nadrzędnego interesu publicznego

- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie spowodować fragmentację?
- Czy przedsięwzięcie może potencjalnie spowodować utratę lub redukcję kluczowych cech (np. pokrycie terenu roślinnością drzewiastą, coroczny zalew itd.)?

Środki łagodzące powinny być oceniane w świetle negatywnych oddziaływań, które prawdopodobnie będą efektem realizacji rozpatrywanej inwestycji – pojedynczo lub w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami.

Przy wyborze środków łagodzących należy zawsze dążyć do stosowania działań eliminujących oddziaływania u źródła.

Etap trzeci:

Na tym etapie oceny badane są alternatywne metody realizacji przedsięwzięcia, które w miarę możliwości, pozwalają na uniknięcie jakichkolwiek negatywnych wpływów na integralność obszaru Natura 2000.

Zanim przedsięwzięcie, które może negatywnie wpływać na obszar Natura 2000 (pojedynczo lub w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami) będzie mogło być dalej rozpatrywane, należy obiektywnie wykazać, że nie istnieją rozwiązania alternatywne.

Badanie rozwiązań alternatywnych wymaga, aby cele ochrony i status obszaru Natura 2000 przeważały nad jakimkolwiek rozważaniami dotyczącymi kosztów, opóźnień lub innych aspektów rozwiązania alternatywnego.

Etap czwarty:



Środki kompensujące stanowią wyłącznie rozwiązanie ostateczne, mające służyć utrzymaniu spójności sieci Natura 2000, jako całości. Środki kompensujące mogą być zastosowane jedynie w sytuacji stwierdzenia występowania znaczących oddziaływań na przedmioty ochrony obszaru Natura 2000.

Kluczowym kryterium przy ocenie środków kompensujących będzie zachowanie i wzmocnienie ogólnej spójności sieci Natura 2000. Aby działania kompensujące mogły zostać zaakceptowane, powinny:

- a) dotyczyć w porównywalnych proporcjach siedlisk i gatunków dotkniętych negatywnym oddziaływaniem,
- b) dotyczyć tych gatunków i siedlisk, które mogą być zagrożone,
- c) odnosić się do tego samego regionu biogeograficznego, w tym samym państwie członkowskim, oraz znajdować się w możliwie najbliższym sąsiedztwie siedliska, które narażone jest na niekorzystne oddziaływanie przedsięwzięcia lub planu,
- d) zapewniać spełnianie funkcji porównywalnych do tych, które stanowiły kryteria ustanowienia pierwotnego obszaru Natura 2000,
- e) posiadać jasno zdefiniowany sposób i cel wdrażania, pozwalające zapewnić utrzymanie i wzmocnienie spójności sieci Natura 2000,
- f) powinny być technicznie możliwe do wykonania.

2.2. Delimitacja obszaru analiz i ocen charakteryzujących obszar

2.2.1. Etap I – rozpoznanie

Zakres prac studialnych, jak również przeprowadzanych analiz i badań przyrodniczych charakteryzujących obszar Natura 2000 również musi być dostosowany do kolejnych etapów oceny oddziaływania na środowisko.

W dostosowaniu do etapu oceny, charakteryzuje się zarówno całość obszaru Natura 2000, jak również, w zależności od indywidualnej sytuacji przestrzennej, jego fragmenty, czyli tereny, na których wystąpią oddziaływania inwestycji drogowej.

Na pierwszym etapie rozpoznania (screeningu) ważną rolę odgrywa analiza kartograficzna położenia inwestycji drogowej w sieci Natura 2000 oraz w wieloprzestrzennym krajowym i regionalnym systemie przyrodniczo – krajobrazowym obejmującym różne formy i kategorie ochrony przyrody i krajobrazu.

Celem analiz kartograficznych jest określenie skali konfliktu przestrzennego pomiędzy inwestycją drogową włączoną w układ drogowy, a obiektami i elementami sieci powiązаныmi ponadlokalnymi korytarzami ekologicznymi migracji zwierząt o różnej randze (międzynarodowa, krajowa, regionalna). Na podstawie tych analiz identyfikuje się różne sytuacje konfliktowe poczynając od braku bezpośrednich kolizji i niekorzystnych oddziaływań na spójność sieci, poprzez bezpośrednie sąsiedztwo, aż po najmniej korzystną sytuację przecięcia planowaną inwestycją obszarów Natura 2000. Na podstawie takiego właśnie rozpoznania, przeprowadzonego w skali regionalnej, w powiązaniu z opisem przedsięwzięcia i jego wpływu na obiekty Natura 2000, można określić potrzebę przejścia do dalszych etapów analiz i badań przyrodniczych, bardziej szczegółowych i w skali lokalnej, objętych tzw. oceną właściwą.

Przedstawienie lokalizacji inwestycji drogowej na podkładzie kartograficznym w dużej skali (np. 1:50 000 lub większej), pozwoli na identyfikację przebiegu inwestycji drogowej na tle sieci Natura 2000, na poziomie regionu. Umożliwia to wstępne oszacowanie odległości od poszczególnych obiektów oraz ich koncentrację w bezpośrednim sąsiedztwie inwestycji, jak również wpływ na spójność sieci i ewentualne zaburzenia połączeń ekologicznych pomiędzy powiązаныmi między sobą obszarami Natura 2000.

W analizach kartograficznych położenia przedsięwzięcia drogowego w sieci Natura 2000, należy również uwzględnić rozmieszczenie innych form ochrony przyrody, wynikających z obowiązujących aktów prawnych, przede wszystkim ustawy o ochronie przyrody [2] oraz innych cennych obiektów przyrodniczych, zidentyfikowanych na analizowanym terenie przez organizacje rządowe działające na rzecz ochrony przyrody oraz instytucje naukowo – badawcze.

Oprócz różnych kategorii ochrony określonych ustawą o ochronie przyrody [2] wskazane jest uwzględnienie form ochrony wynikających z podpisanych przez Polskę konwencji międzynarodowych np. obszarów wodno-błotnych, mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza, jako środowisko życiowe ptactwa wodnego (tzw. sieć Ramsar [5]), czy rezerwatów biosfery – tabl. 2.1, tabl. 2.2.

Tabl. 2.1 Położone na terenie Polski obszary zaliczone do sieci Ramsar [5]

Nazwa	Data wpisania	Powierzchnia [ha]
Rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno	22.11.1977	710
Park Narodowy Ujście Warty	03.01.1984	4,235
Rezerwat przyrody Jezioro Karaś	03.01.1984	815
Rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp	03.01.1984	999
Rezerwat przyrody Świdwie	03.01.1984	891
Biebrzański Park Narodowy	27.10.1995	59,233
Słowiński Park Narodowy	27.10.1995	18,247
Park Krajobrazowy Dolina Baryczy	27.10.1995	5,325
Narwiański Park Narodowy	29.10.2002	7,350
Poleski Park Narodowy	29.10.2002	9,762
Wigierski Park Narodowy	29.10.2002	15,085
Rezerwat przyrody Jezioro Drużno	29.10.2002	3,068
Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim Parku Narodowym	29.10.2002	40

Tabl. 2.2 Położone na terenie Polski rezerваты biosfery

Nazwa rezerwatu biosfery	Rok utworzenia
Rezerwat Biosfery „Babia Góra”	2001 (1977) ⁹
Białowiecki Rezerwat Biosfery	1977
Rezerwat Biosfery „Jezioro Łuknajno”	1977
Słowiński Rezerwat Biosfery	1977
Międzynarodowy Rezerwat Biosfery „Karpaty Wschodnie”	1992
Tatrzański Rezerwat Biosfery	1992
Karkonoski Rezerwat Biosfery	1992
Rezerwat Biosfery „Puszcza Kampinoska”	2000
Rezerwat Biosfery „Polesie Zachodnie”	2002

Po przeprowadzeniu analizy przebiegu inwestycji drogowej na tle sieci Natura 2000, krajowego i regionalnego systemu ochrony przyrody niezbędna jest identyfikacja i charakterystyka obszarów Natura 2000 położonych w zasięgu oddziaływań bezpośrednich i pośrednich planowanej inwestycji. Na I etapie oceny podstawowe informacje o obszarze pozyskuje się ze Standardowych Formularzy Danych (SDF) sporządzonych dla poszczególnych obiektów Natura 2000.

Z dotychczasowych doświadczeń, jak również z informacji uzyskiwanych w Ministerstwie Środowiska, wynika, że informacje zawarte w tych formularzach wymagają aktualizacji, gdyż były opracowywane na podstawie danych archiwalnych, a nie były weryfikowane w terenie.

Zbytne uogólnienia opisu zawartego w Standardowych Formularzach Danych, jak również braki w informacjach, stwarzają sytuację dużej niepewności w prognozowaniu wpływu inwestycji drogowej na obszar Natura 2000. W Dyrektywie

⁹ Stracił swój status w 1997 r., odzyskał w 2001 r.

Siedliskowej [4] przyjmuje się stosowanie zasady przezorności, która wymaga, aby cele ochrony obszaru Natura 2000 były traktowane priorytetowo. Stosowanie tej zasady oznacza, że w sytuacji, gdy znaczące oddziaływania na obszar Natura 2000 są prawdopodobne, lub gdy nie ma wystarczającej pewności, że należy odrzucić możliwość ich wystąpienia należy przyjąć, że oddziaływania takie wystąpić mogą.

2.2.2. Etap II – ocena właściwa

Ocena właściwa dotyczyć powinna terenów, na których wystąpią oddziaływania inwestycji drogowej na siedliska i gatunki, dla ochrony, których utworzono dany obszar Natura 2000.

Jako kryterium skuteczności ochrony uznaje się utrzymanie właściwego stanu ochrony lokalnych populacji zwierząt i roślin oraz siedlisk. Zgodnie z ustawą o ochronie przyrody [2]:

- właściwy stan ochrony gatunku – to stan, w którym dane o dynamice liczebności populacji tego gatunku wskazują, że gatunek jest trwałym składnikiem właściwego dla niego siedliska, naturalny zasięg gatunku nie zmniejsza się ani nie ulegnie zmniejszeniu w dającej się przewidzieć przyszłości oraz odpowiednio duże siedlisko dla utrzymania się populacji tego gatunku istnieje i prawdopodobnie nadal będzie istniało,
- właściwy stan ochrony siedliska przyrodniczego – to stan, w którym naturalny zasięg siedliska przyrodniczego i obszary zajęte przez to siedlisko w obrębie jego zasięgu nie zmieniają się lub zwiększają się, struktura i funkcje, które są konieczne do długotrwałego utrzymania się siedliska istnieją i prawdopodobnie nadal będą istniały oraz typowe dla tego siedliska gatunki znajdują się we właściwym stanie ochrony.

Po zakwalifikowaniu inwestycji drogowej do dalszych ocen wchodzących w zakres oceny właściwej pierwszym krokiem jest określenie terenów podlegających bezpośredniemu i pośredniemu wpływom inwestycji drogowej. Nie można ich wyznaczyć w sposób mechaniczny; zasięg oddziaływań jest bardzo zróżnicowany w zależności zarówno od oddziaływań inwestycji jak również od sytuacji przestrzennej, elementów struktury przyrodniczej obszaru oraz znaczenia różnych czynników fizycznych, chemicznych i biologicznych mających wpływ na przebieg procesów ekologicznych ważnych z punktu widzenia układu ekologicznego oraz pełnionych funkcji. Układ ekologiczny na poziomie ekosystemu tworzą biocenoza (wszystkie żywe organizmy żyjące na danym obszarze) i jej biotop. Biotop obejmuje całokształt abiotycznych warunków środowiska, zarówno zależnych, jak i niezależnych od biocenozy. Fizycznogeograficzne warunki środowiska tworzą siedlisko biocenozy, które przekształcone w swoisty sposób w trakcie rozwoju biocenozy staje się jej biotopem.

Liniowy charakter inwestycji drogowej decyduje o tym, że obszar potencjalnego oddziaływania drogi na otoczenie ma strukturę pasową, złożoną z układu stref wpływu rozciągających się w różnych odległościach od pasa drogowego. Rodzaj, zasięg i natężenie wpływu będą zróżnicowane w poszczególnych strefach w zależności od cech terenu i wrażliwości środowiska oraz rodzaju oddziaływań. Pierwszą strefę stanowi teren przeznaczony na pas drogowy, w którym wystąpią trwałe zmiany oraz zakłócenia środowiska, zachodzące w krótkim czasie podczas budowy drogi. W strefie tej układ ekologiczny ulega całkowitej degradacji, a po zakończeniu budowy, jej miejsce zajmuje droga – element antropogeniczny stale oddziałujący na środowisko. W części tej strefy, która była objęta budową (pomocnicze pasy ruchu, zaplecze budowy itp.) po rekultywacji może nastąpić uruchomienie procesów strukturotwórczych kształtujących nowe układy ekologiczne.

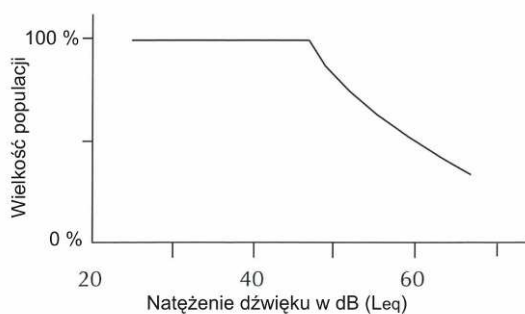
Druga strefa intensywnego oddziaływania drogi na otoczenie obejmuje teren bezpośrednio graniczący z pasem drogowym; wyznaczają ją zakłócenia

spowodowane eksploatacją drogi, które mają długotrwały charakter i wywołują zjawiska stresowe naruszające stabilność wielu ekosystemów i populacji (np. obecność w powietrzu i wodzie substancji zanieczyszczających – co niekoniecznie musi być tożsame z przekroczeniem dopuszczalnych stężeń).

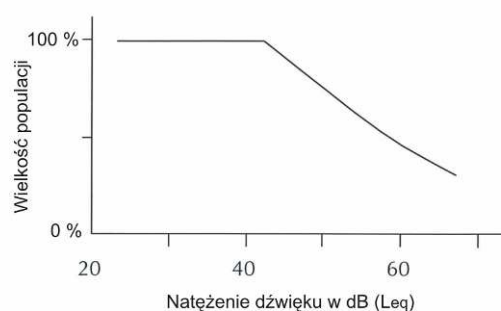
Kolejne strefy wpływu drogi będą miały różne zasięgi w zależności od czynnika zakłócającego środowisko oraz jego zdolności do przenoszenia zakłóceń i zanieczyszczeń. Maksymalny zasięg strefy wpływu inwestycji drogowej wyznacza uciążliwość pod względem hałasu. Jest to najbardziej istotny czynnik w odniesieniu do specjalnych obszarów ochrony ptaków. Nie ma określonych dopuszczalnych norm hałasu odnoszących się do różnych gatunków ptaków.



Przy ocenie wpływu hałasu na gatunki (w tym przypadku ptaki) z uwagi na brak tego typu badań w Polsce zaleca się oprzeć na doświadczeniach holenderskich. W Holandii, w latach 1984-91, zostały przeprowadzone szeroko zakrojone badania mające na celu oszacowanie wpływu dróg szybkiego ruchu na wielkość populacji ptaków zamieszkujących siedliska lasy oraz tereny otwarte w bezpośrednim sąsiedztwie dróg [7]. Badania te wykazały, że dla większości gatunków charakterystycznych zamieszkujących tereny otwarte negatywny wpływ hałasu zaczyna się przy poziomie dźwięku 50 dB, a dla gatunków leśnych przy 40 dB. Od tego poziomu wzrost natężenia hałasu powoduje redukcję populacji ptaków zamieszkującej teren przyległy do drogi [7] (rys. 2.1).



Gatunki zamieszkujące obszary pól i łąk



Gatunki zamieszkujące tereny leśne

Rys. 2.1. Wpływ natężenia dźwięku na wielkość populacji ptaków [7]

Opierając się na wyżej przytoczonych wynikach badań, należy przyjąć, że w ramach oceny oddziaływania na środowisko należy analizować występowanie ptaków na terenach leśnych w strefie ograniczonej izofoną 40 dB (warunkach polskich poziom hałasu 40 dB to zazwyczaj lub co najmniej poziom tła akustycznego), zaś w przypadku większości gatunków polnych w strefie wyznaczonej przez izofonę 50 dB. W przypadkach gatunków szczególnie wrażliwych wartość ta może ulec obniżeniu [7].

Badania holenderskie wykazały, że hałas poniżej opisanych wartości w większości przypadków nie wpływa na wielkość populacji objętej oddziaływaniem drogi.

Metoda polega na wyznaczeniu siedlisk cennych gatunków ptaków występujących w rejonie planowanej inwestycji – wyznaczeniu ich granic, obliczeniu powierzchni oraz oszacowaniu (np. poprzez inwentaryzację) wielkości populacji

analizowanych gatunków. Następnie w wyniku prognozowania klimatu akustycznego należy wyznaczyć zasięg negatywnego oddziaływania hałasu w porze dnia:

- a) 40 dB dla kompleksów leśnych,
- b) 50 dB dla terenów pól uprawnych, łąk oraz obszarów podmokłych.

Wyznaczony zostanie w ten sposób maksymalny obszar siedliska narażony na negatywny wpływ [7]. W przypadku przebiegu inwestycji przez różne siedliska (leśne, łąkowe) należy dla każdego z nich oddzielnie wyznaczyć strefę oddziaływania.

Ogólne zależności pomiędzy wielkością populacji, a poziomem hałasu przedstawione na rysunku Rys. 2.1 należy analizować następująco – w przypadku gatunków polnych izofona 60 dB obejmuje obszar, na którym redukcja populacji analizowanych gatunków ulegnie zmniejszeniu o 50%, izofona 55 dB – redukcja o 25%. W ten sposób możliwe jest wyznaczenie stref, gdzie możliwe będzie określenie strat populacji (w wyniku wystraszenia osobników, porzucenia gniazd itp.), a następnie odniesienie tego wyniku do całej populacji na obszarze danego siedliska lub też większej jednostki przyrodniczej.

Można w ten sposób wyznaczyć strefy buforowe wzdłuż rozpatrywanych wariantów nowego przebiegu drogi (np. strefę z 50% redukcją populacji), a następnie poprowadzenie wariantu, aby straty w populacjach cennych gatunków były jak najmniejsze.

2.3. Inwentaryzacja przyrodnicza terenów położonych w potencjalnych strefach oddziaływania inwestycji drogowej

2.3.1. Założenia

Warunkiem przeprowadzenia prawidłowej oceny właściwej jest inwentaryzacja wartości ekologicznej terenów położonych w zasięgu oddziaływania bezpośredniego i pośredniego inwestycji drogowej.

Na etapie oceny właściwej, dla terenów, które położone są w strefie oddziaływań drogi, należy zawsze przeprowadzać inwentaryzację przede wszystkim siedlisk i gatunków, które stanowią przedmiot ochrony obszaru; należy jednak wyraźnie zastrzec, że ze względu na nieaktualność danych zawartych w SDF, teren należy również ocenić pod kątem możliwości występowania innych siedlisk lub gatunków wymagających ochrony w formie utworzenia obszaru Natura 2000.

Inwentaryzacja powinna być jednak ukierunkowana na cele ochrony obszaru oraz na wszystkie elementy i procesy, które decydują o integralności obszaru. Integralność obszaru oznacza zachowanie kluczowych procesów, struktur i relacji warunkujących funkcjonowanie lokalnych ekosystemów. Rozpoznanie wszystkich tych elementów warunkuje prawidłowość ocen na późniejszych etapach, przede wszystkim prognozowania i oceny znaczenia oddziaływania inwestycji.

Szczegółowej inwentaryzacji i ocenie wartości przyrodniczej poddaje się ten fragment obszaru Natura 2000, który podlega bezpośredniemu lub pośredniemu oddziaływaniu inwestycji. Ze względu na konieczność oceny wagi negatywnego oddziaływania na siedliska i gatunki w obszarze, konieczne jest posiadanie wiedzy na temat reprezentatywności tych gatunków i siedlisk w całym obszarze Natura 2000, co wiąże się koniecznością pozyskania danych na temat całego obszaru Natura 2000. Istotne jest również zebranie informacji na temat występowania tych gatunków i siedlisk w regionie.

Pełna inwentaryzacja zasobów będących przedmiotem ochrony obszaru jest konieczna, jeżeli:

- a) powierzchnia inwestycji łącznie ze strefą oddziaływania obejmuje powyżej 10% powierzchni obszaru Natura 2000,

- b) obszar Natura 2000 będący w strefie oddziaływania planowanej trasy stanowi istotne w skali kraju (5% populacji krajowej) miejsce występowania danego gatunku,
- c) brak jest rozpoznania statusu liczebnego (w skali kraju) gatunku będącego przedmiotem ochrony obszaru Natura 2000 będącego w strefie oddziaływania planowanej trasy.

2.3.2. Inwentaryzacja fitosocjologiczna

Inwentaryzowane składniki ekosystemów są poddawane ocenie pod względem wartości przyrodniczej na tle wartości całego obszaru. Ocena wartości przyrodniczej powinna być: jakościowa, wieloaspektowa, w której głównym kryterium oceny jest naturalność siedlisk.

Miarą *naturalności* jest zgodność roślinności rzeczywistej z potencjalnymi zbiorowiskami naturalnymi. Identyfikację jednostek fitosocjologicznych (zespołów) wykonuje się przy pomocy uproszczonych zdjęć fitosocjologicznych, które polegają na spisie jedynie gatunków dominujących, charakterystycznych, wyróżniających i chronionych.

Dobłą miarą naturalności zbiorowisk roślinnych jest zbadanie stopnia ich zniekształceń antropogenicznych. Zatem obok zdjęć fitosocjologicznych prowadzi się ocenę stanu zbiorowisk. Dotyczy to szczególnie zbiorowisk leśnych, które w wyniku błędów gospodarczych i presji człowieka ulegają bardzo często procesom degeneracyjnym. Zniekształcenia zbiorowisk leśnych polegają na zmianach strukturalnych fitocenoz, zmianach stadium rozwojowego lub/oraz składu florystycznego i przybierają jedną z następujących form [8]:

- a) **monotypizacja** – ujednoczenie gatunkowe i wiekowe drzewostanu, uproszczenie struktury warstwowej oraz nieznaczne zubożenie gatunkowe, będące efektem gospodarki leśnej, opartej na systemie zrębowym lub przerębowym; drzewostan budują 1-2 gatunki drzew dostosowanych do siedliska i szczególnie pożądaných z punktu widzenia gospodarki leśnej,
- b) **fruticetyzacja** – nadmierny rozwój warstwy podszycia (zwłaszcza jeżyn i bzu czarnego) wskutek prześwietlenia drzewostanu, w wyniku zrębów zupełnych lub wnikania do jego wnętrza światłolubnych gatunków drzew,
- c) **cespityzacja** – silny rozwój runa trawiastego z jednoczesnym ograniczeniem udziału roślin dwuliściennych; na zaburzonych siedliskach, zwłaszcza w zbiorowiskach grądu subkontynentalnego *Tilio-Carpinetum* oraz łągu jesionowo-olszowego *Circaeo-Alnetum*, dochodzi do ekspansji turzycy drżączkowatej (*Carex brizoides*),
- d) **juwenilizacja** – utrzymywanie drzewostanu w młodym stadium rozwojowym poprzez obniżenie wieku rębności i stosowanie zrębów zupełnych,
- e) **neofityzacja** – wzrost udziału gatunków obcego pochodzenia w zbiorowiskach leśnych, wskutek ich samoistnego wnikania (synantropizacja) lub celowego wprowadzania ze względów gospodarczych,
- f) **pinetyzacja** – wprowadzanie gatunków drzew iglastych na siedliska lasu liściastego bądź eliminowanie drzew liściastych z drzewostanów mieszanych, prowadzące do powstania monokultur borowych.

Zjawiska te są łatwe do zaobserwowania i pozwalają na ocenienie stopnia naturalności na dużych przestrzeniach, co jest bardzo ważne ze względu na ograniczony zazwyczaj czasokres prac waloryzacyjnych.

Przy ocenie stanu siedlisk nieleśnych należy kierować się „Poradnikami ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000” wydanymi przez Ministerstwo Środowisko

(2004). Są w nich opisane siedliska o różnym stopniu naturalności, w tym tzw. stany uprzywilejowane siedlisk (najbardziej naturalne lub najbardziej typowe).

Dodatkowo, w odniesieniu do siedlisk leśnych, ze względu na ich lepsze rozpoznanie, możliwe jest rozwinięcie skali oceny stopnia naturalności – zastosowanie 5-cio stopniowej skali bonitacyjnej według kryteriów opisanych w tabl. 2.3.

Tabl. 2.3 Kryteria oceny stopnia naturalności siedlisk

Stopień	Zespół	Cechy charakterystyczne
I	Zespoły naturalne	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu wielowarstwowa 2. Zróżnicowana wiekowo i wysokościowo, wielopiętrowa (przynajmniej dwupiętrowa) struktura drzewostanu 3. Skład drzewostanu dostosowany do siedliska – wielogatunkowy. Wyjątkowo na siedliskach oligotroficznym (wydmy, torfowiska wysokie) – jednogatunkowy 4. Zwarcie podszytu 30-60 % lub porównywalne ze wzorcem 5. Dużą stałość (IV-V), wartość systematyczną i stopień pokrycia osiągają gatunki wyróżniające zespołu, związku, rzędu i klasy. Są one porównywalne ze zbiorowiskami wzorcowymi 6. Znikomy (przypadkowy) udział w składzie florystycznym zbiorowiska gatunków nieleśnych. Należy zwrócić uwagę, że stnieją zespoły leśne, w których proporcjonalny udział gatunków z nieleśnych grup syntaksonomicznych (np. łąkowych z klasy <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> i szuwarowych z klasy <i>Phragmitetea</i>) jest zjawiskiem naturalnym. Należą do nich między innymi olsy, dąbrowa świetlista i bory sosnowe) 7. Ilość nalotu i podrostu drzew gwarantuje w przyszłości naturalną wymianę drzewostanu 8. Nie stwierdza się żadnych form degeneracyjnych
II	Zbiorowiska zbliżone do zespołów naturalnych lub zniekształcone w małym stopniu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu pięciowarstwowa 2. Drzewostan dwupiętrowy, w górnej warstwie drzewostanu panuje jeden gatunek – dostosowany do siedliska 3. Skład dolnej warstwy drzewostanu oraz podszytu typowy dla zespołu naturalnego <p style="text-align: center;">lub</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu czterowarstwowa 2. Drzewostan jednowarstwowy, zbudowany z kilku gatunków drzew dostosowanych do siedliska 3. Skład podszytu typowy dla zespołu naturalnego 4. Zwarcie podszytu 30-60% lub porównywalne ze wzorcem 5. Stałość gatunków wyróżniających zespołu, związku, rzędu i klasy – III-V, Ich wartość systematyczną i stopień pokrycia niewiele odbiega od wielkości wzorcowych, wskazanych dla kategorii I. 6. W składzie florystycznym dominują gatunki leśne. Udział gatunków nieleśnych, w tym synantropijnych większy niż w kategorii I, ale wciąż nieznaczny 7. Można zaobserwować niektóre formy degeneracyjne, ale ich natężenie jest wciąż niewielkie 8. Ilość nalotu i podrostu drzew może zapewnić w przyszłości naturalną wymianę drzewostanu

Załącznik nr 2 –
Zagadnienia oceny oddziaływania i kompensacji dla obszarów Natura 2000

Stopień	Zespół	Cechy charakterystyczne
III	Zbiorowiska zniekształcone w średnim stopniu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu pięciowarstwowa 2. Drzewostan dwupiętrowy 3. W górnej warstwie drzewostanu dominuje gatunek niedostosowany do siedliska, np. brzoza lub sosna na siedlisku grądu, ale pojedynczo lub w niewielkich grupach rosną w niej również drzewa właściwe dla zespołu 4. W dolnej warstwie drzewostanu oraz w podszyciu przeważają krzewy i podrost drzew typowe dla naturalnego <p style="text-align: center;">lub</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu czterowarstwowa 2. Drzewostan jednopiętrowy 3. W drzewostanie panuje gatunek dostosowany do siedliska 4. W podszyciu przeważają krzewy i podrost drzew typowe dla lasów naturalnego 5. Zwarcie podszytu może być mniejsze od 30% lub większe niż 60%, albo dość wyraźnie odbiega od wzorca 6. Stałość gatunków wyróżniających i charakterystycznych zespołu, związku, rzędu i klasy II-IV. Wartość systematyczną i stopień pokrycia tych grup syntaksonomicznych wyraźnie niższe od wielkości wzorcowych, wskazanych dla kategorii I. 7. W porównaniu z kategorią II wzrasta udział gatunków nieleśnych, w tym synantropijnych. 8. Zwiększa się natężenie niektórych form degeneracji zespołów leśnych – oprócz wymienionych w pkt 3 i 5 często zaznacza się zjawisko caespicytyzacji 9. Ilość nalotu i podrostu drzew nie w pełni gwarantuje w przyszłości naturalną wymianę drzewostanu. Konieczna będzie ingerencja człowieka
IV	Zbiorowiska zniekształcone w dużym stopniu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu czterowarstwowa 2. Drzewostan jednopiętrowy, jego skład niedostosowany do siedliska 3. W podszyciu rosną niektóre gatunki typowe dla zespołu, związku, rzędu i klasy. Spotyka się również pojedynczy podrost właściwych dla zespołu gatunków drzew. Zwarcie podszytu może być mniejsze od 30% lub większe niż 60%, albo bardzo wyraźnie odbiega od wzorca 4. W runie występuje część gatunków wyróżniających i charakterystycznych zespołu, związku, rzędu i klasy, ale ich stałość wynosi najwyżej III. Wartość systematyczna i stopień pokrycia tych grup jeszcze niższa niż w kategorii III. 5. Wyraźnie wzrasta rola gatunków nieleśnych mierzona stopniem pokrycia grupowego 6. Bardzo wyraźnie mogą ujawniać się formy degeneracji 7. Niewielka ilość lub brak nalotu i podrostu drzew

Stopień	Zespół	Cechy charakterystyczne
V	Zbiorowiska bardzo silnie zniekształcone	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura lasu najwyższej czterowarstwowa 2. Drzewostan jednopiętrowy, zawsze sztuczny, jego skład niedostosowany do siedliska 3. W podszycie brak lub minimalny udział gatunków typowych dla zbiorowiska. Zwarcie podszytu może być mniejsze od 30% lub większe niż 60%, albo bardzo wyraźnie odbiega od wzorca 4. W runie przewaga lub bardzo duży udział gatunków nieleśnych, w tym duża rola roślin synantropijnych. Prawie zupełnie brak gatunków wyróżniających i charakterystycznych zespołu, związek, rząd i klasę Wartość systematyczna i stopień pokrycia tych grup bardzo niski. 5. Bardzo duże natężenie form degeneracyjnych. 6. Brak nalotu i podrostu drzew właściwych dla zespołu

Poza stopniem naturalności ważnymi kryteriami oceny siedlisk w obszarze Natura 2000 są także różnorodność, komplementarność, typowość, unikatowość, wartość ochroniarska oraz rola fizjocenotyczna ekosystemów. Pod tymi pojęciami rozumie się:

- a) **Różnorodność** – stopień zróżnicowania biotopów i związanych z nimi zbiorowisk roślinnych. Decydują one o ilości taksonów roślinnych i nisz ekologicznych dla zwierząt.
- b) **Komplementarność** – cecha ta wynika najczęściej z różnorodności. Wysoką ocenę uzyskuje ten fragment obszaru Natura 2000, który stanowi pewną zamkniętą całość, a układy przyrodnicze znajdują się w stanie równowagi dynamicznej. Duży stopień komplementarności posiadają między innymi pełnowartościowe użytki ekologiczne, rozległe kompleksy lasów mieszanych, w tym niekiedy śródpolne uroczyska leśne itd.
- c) **Typowość** – najwyższą ocenę otrzymują te fragmenty obszaru Natura 2000, w których zachowały się naturalne lub półnaturalne zbiorowiska roślinne oraz zespoły zwierząt wyrażające cechy typowe dla danego regionu. Mogą one spełniać przy tym doskonale funkcję bioindykatorów.
- d) **Unikatowość** – wysoką ocenę uzyskują tereny, w których zachowały się rzadkie w skali kraju lub regionu zbiorowiska roślinne i zespoły zwierząt o charakterze naturalnym.
- e) **Wartość ochroniarska** – o wysokiej randze obszaru świadczy objęcie go ochroną rezerwatową, przynależność do systemu krajobrazu chronionego oraz obecność gatunków chronionych i osobliwości florystycznych i faunistycznych.
- f) **Rola fizjocenotyczna** – ocena jej zależy od tego, w jakim stopniu oceniane siedliska leżą na obszarach, które pełnią np. funkcję oaz biocenotycznych, wysp i korytarzy ekologicznych, czy też funkcje ochronne takie jak np. ochrona źródeł, wód stojących i płynących, rola biofiltrów, poprawa lokalnego klimatu itp.

2.3.3. Inwentaryzacja fauny

Na etapie inwentaryzacji i szczegółowej charakterystyki wartości przyrodniczej obszarów będących pod wpływem oddziaływań inwestycji głównym ograniczeniem w zebraniu odpowiedniej ilości danych jest:

- a) duży obszar analiz (zazwyczaj położonych wzdłuż inwestycji liniowej, często dziesiątki kilometrów kwadratowych),

- b) różnorodność środowisk, przez które zazwyczaj przechodzi inwestycja liniowa,
- c) zróżnicowana biologia gatunków.

W inwentaryzacji generalną zasadą badawczą jest stosowanie metod obiektywnych i standaryzowanych. W procesie przygotowywania charakterystyk obszarów będących pod potencjalnym niekorzystnym wpływem oddziaływania inwestycji drogowych dopuszcza się stosowanie indywidualnych metod badawczych zwanych subiektywnymi. W tym kontekście „metody subiektywne” oznaczają metody, w których powierzchnie badawcze dobiera się na podstawie wizji terenowych i eksperckiej decyzji, co do wyboru powierzchni najbardziej charakterystycznych i reprezentujących typowe środowiska obszaru. Następnie na wybranych powierzchniach zbiera się dane w celu określenia wartości przyrodniczej obszaru. Dane te umożliwiają również porównywanie analizowanych fragmentów obszarów pod kątem występowania siedlisk i gatunków o znaczeniu wspólnotowym oraz o znaczeniu kluczowym dla realizacji funkcji ochronnych obszaru.

Podstawowe kryteria wyboru metod badawczych:

- dające pewne dane (wysoki poziom ufności),
- zdolne do użycia w wielu środowiskach i odpowiednie do tak wielu gatunków, jak to tylko możliwe (nie dotyczy badań specjalistycznych, jeśli przedmiotem ochrony jest gatunek lub wąska grupa gatunków),
- umożliwiające powtarzalność i dobrze udokumentowane,
- efektywne, tzn. dające odpowiedzi na możliwie wiele pytań za możliwie najmniejsze nakłady środków,
- minimalizujące wpływ na zachowanie gatunków, ich sukces rozrodczy oraz nieniszczące siedlisk.

Poszczególne grupy zwierząt różnią się biologią, terytorializmem, aktywnością dobową i sezonową itp. Ponadto, wewnątrz gromad, gatunki znacznie różnią się między sobą wymaganiami siedliskowymi, pokarmowymi, rolą, jaką pełnią w sieci powiązań troficznych, dlatego metody badań powinna to uwzględniać, a jeśli to konieczne należy stosować kilka metod w celu uzyskania kompletnego obrazu fauny badanego terenu. W przypadku każdego obszaru analiz dobór zestawu metod i ich możliwych modyfikacji pozostawia się eksperckiej decyzji, która ma na celu jak najlepsze rozpoznanie stanu populacji zwierząt będących przedmiotem ochrony. Uszczegółowienie celów badań dotyczących poszczególnych grup zwierząt będących przedmiotem ochrony przedstawiono w tabl. 2.4.

Tabl. 2.4 Zakres zalecanych badań i stosowanych metod w inwentaryzacji wybranych grup zwierząt (pominięto gatunki wymarłe o niepotwierdzonym statusie występowania, morskie oraz wysokogórskie)

Grupa zwierząt	Cel badań	Metody	Gatunki o znaczeniu wspólnotowym
Dyrektywa siedliskowa			
Drobne ssaki lądowe	Ustalenie miejsc występowania gatunku o znaczeniu wspólnotowy w strefie oddziaływania inwestycji drogowych.	Analiza składu wypluwek ptaków drapieżnych i sów. Odłów w pułapki żywołowne.	<i>Sicista subtilis</i>
Ssaki ziemnowodne	Określenie charakteru występowania ssaków ziemnowodnych w strefie oddziaływania inwestycji drogowych. Oszacowanie wielkości populacji podlegającej wpływom.	Lokalizacja zgrzyzów, żeremi, nor. Lokalizacja śladów żerowania, odchodów, kopczyków zapachowych.	<i>Castor fiber</i> <i>Lutra lutra</i>
Drapieżne	Oszacowanie wielkości populacji podlegającej wpływom. Określenie położenia terytorium łowieckiego, ustalenie tras przemieszczeń sezonowych Określenie przebiegu potencjalnych korytarzy migracyjnych o znaczeniu ponadregionalnym.	Tropienie na śniegu i wilgotnej ziemi, resztki upolowanej zwierzyny, głosy, odchody, wabienie, obserwacje wizualne, radiotelemetria.	<i>Canis lupus</i> <i>Ursus arctos</i> <i>Lynx lynx</i> <i>Felis sylvestris</i> <i>Mustela eversmanni</i>
Kopytne	Określenie tras przemieszczeń dobowych i sezonowych Określenie miejsc żerowania i miejsc koncentracji.	Tropienie na śniegu i wilgotnej ziemi. Obserwacje bezpośrednie.	<i>Bison bonasus</i>
Nietoperze	Ustalenie miejsc występowania gatunków o znaczeniu wspólnotowym w strefie oddziaływania inwestycji drogowych. Poznanie miejsc tworzenia kolonii rozrodczych. Określenie obszarów żerowania. Określenie miejsc jesiennych godów. Ustalenie tras dolotu i wylotu z miejsc masowego zimowania.	Latem - kontrola potencjalnych miejsc przebywania, strychy budynków, dziuple drzew, skrzynki dla ptaków. Analiza składu wypluwek ptaków drapieżnych i sów. Odłowy w sieci i pułapki. Nasłuchy z użyciem detektorów. Okres hibernacji – kontrola miejsc dobrze izolowanych od otoczenia, piwnic, sztolni, jaskiń, bunkrów.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> <i>Rhinolophus hipposideros</i> <i>Barbastella barbastellus</i> <i>Myotis bechsteini</i> <i>Myotis dasycneme</i> <i>Myotis emarginatus</i> <i>Myotis myotis</i>

Grupa zwierząt	Cel badań	Metody	Gatunki o znaczeniu wspólnotowym
Płazy i gady	<p>Ustalenie miejsc występowania gatunków o znaczeniu wspólnotowym w strefie oddziaływania inwestycji drogowych.</p> <p>Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.</p> <p>Określenie miejsc rozrodu.</p> <p>Ustalenie tras sezonowych wędrówek do miejsc rozrodu oraz do miejsc zimowania.</p>	<p>Kontrola potencjalnych miejsc rozrodu.</p> <p>Kontrola przypadkowych pułapek terenowych naturalnych i sztucznych.</p> <p>Odłowy (rowy, pułapki punktowe)</p> <p>Odłowy czerpakiem – osobników dorosłych i kijanek.</p> <p>Nasłuch głosów godowych (kumaków)</p> <p>obserwacje migrujących i godujących gatunków wiosną, szczególnie prowadzone o zmierzchu.</p>	<p><i>Triturus cristatus</i></p> <p><i>Triturus montandoni</i></p> <p><i>Bombina bombina</i></p> <p><i>Bombina variegata</i></p> <p><i>Emys orbicularis</i></p>
Ryby rzek i strumieni	<p>Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.</p> <p>Lokalizacja miejsc rozrodu.</p> <p>Lokalizacja żerowisk i miejsc gromadzenia się przed okresem rozrodu.</p>	<p>Odłowy sieciami, elektropułowy</p>	<p><i>Lampetra fluviatilis</i></p> <p><i>Lampetra planeri</i></p> <p><i>Acipenser oxyrhynchus oxyrhynchus</i></p> <p><i>Hucho hucho</i></p> <p><i>Aspius aspius</i></p> <p><i>Salmo salar</i></p> <p><i>Hucho hucho</i></p> <p><i>Sabanajeva aurata</i></p> <p><i>Cobitis taenia</i></p> <p><i>Misgurnus fossilis</i></p> <p><i>Gobio albipinnatus</i></p> <p><i>Cottus gobio</i></p> <p><i>Barbus peloponnesius</i></p> <p><i>Gobio kessleri</i></p> <p><i>Pelecus cultratus</i></p>
Ryby zbiorników wodnych	<p>Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.</p>	<p>Odłowy sieciami, elektropułowy</p>	<p><i>Misgurnus fossilis</i></p> <p><i>Rhodeus sericeus amarus</i></p> <p><i>Eupallasella perenurus</i></p>

Grupa zwierząt	Cel badań	Metody	Gatunki o znaczeniu wspólnotowym
Chrząższe środowisk lądowych	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	<p>Analiza rozmieszczenia geograficznego oraz charakteru siedlisk występujących na obszarze analiz i ich zgodności z wymaganiami gatunków, obecność roślin żywicielskich</p> <p>odłów w pułapki glebowe Barbera</p> <p>odłów z wabieniem owadów do światła</p> <p>przeszukiwanie martwych próchniejących drzew, gleby etc.</p> <p>przegląd martwych drzew w poszukiwaniu śladów żerowania larw (odsłoniętych żerów, tuneli wylotowych).</p> <p>Postaci dorosłych gatunków odżywiających się drewnem poszukiwać należy na powierzchni pni, pod odstającą korą, w dziuplach, w spękaniach kory, a także pod opadłymi konarami i na powierzchni gleby w promieniu kilkunastu metrów od pnia drzewa. Również inne techniki dostosowane do biologii grupy.</p>	<p><i>Boros schneideri</i></p> <p><i>Buprestis splendens</i></p> <p><i>Carabus variolosus</i></p> <p><i>C. zawadzkiej</i>,</p> <p><i>Cerambyx cerdo</i></p> <p><i>Cucujus cinnaberinus</i></p> <p><i>Graphoderus bilineatus</i></p> <p><i>Limoniscus violaceus</i></p> <p><i>Lucanus cervus</i></p> <p><i>Morimus funereus</i></p> <p><i>Mesosa myops</i></p> <p><i>Osmoderma eremita</i></p> <p><i>Oxyporus mennercheimi</i></p> <p><i>Phryganophilus ruficollis</i></p> <p><i>Pseudogaurotina excellens</i></p> <p><i>Pytho colvensis</i></p> <p><i>Rhysodes sulcatus</i></p> <p><i>Rosalia alpina</i></p>
Chrząższe wodne	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Odłów przy użyciu czerpaka hydrobiologicznego, odłów z wabieniem owadów do światła.	<i>Dytiscus latissimus</i> ,
Motyle dzienne	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Poszukiwania postaci dorosłych i stadiów preimaginalnych penetrując środowiska charakterystyczne dla danego gatunku, Odłów w czerpak entomologiczny	<p><i>Callimorpha quadripunctata</i></p> <p><i>Coenonympha oedipus</i></p> <p><i>Colias myrmidone</i></p> <p><i>Eriogaster catax</i>,</p> <p><i>Euphydras maturna</i>,</p> <p><i>Euphydras aurinia</i>,</p> <p><i>Lycena dispar</i>,</p> <p><i>Lycena helle</i>,</p> <p><i>Maculinea nausithous</i>,</p> <p><i>Maculinea theleius</i>,</p> <p><i>Polyommatus eroides</i>,</p> <p><i>Xylonomia strix</i></p>

Grupa zwierząt	Cel badań	Metody	Gatunki o znaczeniu wspólnotowym
Ważki Odonata	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Poszukiwania postaci dorosłych i postaci larwalnych penetrując środowiska charakterystyczne dla danego gatunku. Odłów w czerpak entomologiczny, czerpak Ekmana-Birgea	<i>Coenagrion ornatum</i> , <i>Leucorrhinia pectoralis</i> , <i>Ophiogomphus cecilia</i>
Ślimaki	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Poszukiwania postaci dorosłych i postaci larwalnych penetrując środowiska charakterystyczne dla danego gatunku. Odłów w czerpak entomologiczny, przegląd roślin	<i>Vertigo angustior</i> <i>V. moulinsiana</i> <i>Anisus vorticulus</i>
Małże	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Odłów przy użyciu czerpaka hydrobiologicznego i czerpaka Ekmana-Birgea	<i>Unio crassus</i>
Dyrektywa Ptasia			
Ptaki krajobrazu leśnego	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Mapowanie terytoriów – metoda kartograficzna Transekty liniowe. Liczenia punktowe. Lokalizacja gniazd ptaków drapieżnych.	Spis w tabl. 2.5
Ptaki wodno - błotne	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków. Ustalenie czy w obszarze analiz występują miejsca koncentracji, miejsca żerowiskowe i odpoczynku, czy obszar analiz jest zbieżny z szlakiem wędrówkowym. Oszacowanie wielkości populacji podlegającej wpływom.	Mapowanie terytoriów – metoda kartograficzna Transekty liniowe. Liczenia punktowe. Lokalizacja gniazd ptaków drapieżnych. Śledzenie natężenia i tras przelotów w okresie migracji. Stymulacja głosowa gatunków skrytych.	Tabl. 2.6
Ptaki krajobrazu rolniczego	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków. Oszacowanie wielkości populacji podlegającej wpływom.	Mapowanie terytoriów – metoda kartograficzna Transekty liniowe. Liczenia punktowe. Lokalizacja gniazd ptaków drapieżnych.	Tabl. 2.7

Grupa zwierząt	Cel badań	Metody	Gatunki o znaczeniu wspólnotowym
Ptaki pojawiające się regularnie w okresie pozalęgowym	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków. Ustalenie czy w obszarze analiz występują miejsca koncentracji, miejsca żerowiskowe i odpoczynku, czy obszar analiz wchodzi w szlak wędrówkowy. Oszacowanie wielkości populacji podlegającej wpływom.	Transekty liniowe. Liczenia punktowe.	Tabl. 2.8
Ptaki pojawiające się w kraju nieregularnie i przystępujące do lęgów w Polsce wyjątkowo.	Ustalenie składu gatunkowego i funkcji, jakie spełnia obszar analiz dla poszczególnych gatunków.	Transekty liniowe. Liczenia punktowe.	Tabl. 2.9

Tabl. 2.5 Gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy [3] występujące w Polsce – lęgowe ptaki krajobrazu leśnego (podział wg Gromadzki 2004). Wymagane sposoby gospodarowania zasobami przyrody, konieczne dla właściwej ochrony ptaków krajobrazu leśnego, objętych Załącznikiem I Dyrektywy [3]. Uwzględniono wszystkie gatunki z Załącznika I [3] lęgowe w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu; gatunki przystępujące do lęgów wyjątkowo (pojedyncze stwierdzenia) pominięto.

Nazwa gatunkowa	Wymagany sposób ochrony i gospodarowania	
	Gniazdowisko	Żerowisko
Bocian czarny <i>Ciconia nigra</i>	ochrona strefowa	zachowanie mokradeł
Trzmielojad <i>Pernis apivorus</i>	zachowanie starodrzewi grądowych i w lasach podmokłych	
Kania czarna <i>Milvus migrans</i>	ochrona strefowa, zachowanie starodrzewi na terenach zalewowych oraz innych starodrzewi przywodnych	zachowanie niezabudowanych i nieprzekształconych dolin rzek i obrzeży zbiorników wodnych
Kania ruda <i>Milvus milvus</i>	ochrona strefowa	zachowanie ekstensywnie użytkowanego krajobrazu rolniczego
Bielik <i>Haliaeetus albicilla</i>	ochrona strefowa	zachowanie zbiorników wodnych i mokradeł
Gadożer <i>Circaetus gallicus</i>	ochrona strefowa	zachowanie ekstensywnie użytkowanego krajobrazu rolniczego; szczególnie ważne są skraje lasów
Orlik krzykliwy <i>Aquila pomarina</i>	ochrona strefowa	zachowanie zróżnicowanego krajobrazu zawierającego podmokłe obszary otwarte, których nie należy zalesiać
Orlik grubodzioby <i>Aquila clanga</i>	ochrona strefowa, nadzór stanowisk lęgowych	powstrzymywanie sukcesji roślinnej na terenach bagiennych, których nie należy zalesiać
Orzeł przedni <i>Aquila chrysaetos</i>	ochrona strefowa	zachowanie krajobrazu zawierającego rozległe obszary otwarte, których nie należy zalesiać
Orzełek włochaty <i>Hieraetus pennatus</i>	ochrona strefowa	zachowanie zróżnicowanego krajobrazu zawierającego rozległe obszary otwarte
Rybołów <i>Pandion haliaetus</i>	ochrona strefowa	zachowanie zbiorników wodnych
Sokół wędrowny <i>Falco peregrinus</i>	ochrona strefowa	-
Jarząbek <i>Bonasa bonasia</i>	zachowanie lasów mieszanych i borów o naturalnej strukturze i urozmaiconym podszycie	
Cietrzew <i>Tetrao tetrix tetrix</i>	ochrona tokowisk i rozległych obszarów je otaczających	
Głuszec <i>Tetrao urogallus</i>	złożone działania kształtowania siedlisk i krajobrazu leśnego	
Żuraw <i>Grus grus</i>	zachowanie mokradeł i śródleśnych terenów otwartych	

Załącznik nr 2 –
Zagadnienia oceny oddziaływania i kompensacji dla obszarów Natura 2000

Nazwa gatunkowa	Wymagany sposób ochrony i gospodarowania	
	Gniazdowisko	Żerowisko
Puchacz <i>Bubo bubo</i>	ochrona strefowa, zachowanie rozległych kompleksów leśnych, zachowanie wykrotów i leżaniny	
Sóweczka <i>Glaucidium passerinum</i>	ochrona strefowa, zachowanie drzew dziuplastych	
Puszczyk uralski <i>Strix uralensis</i>	zachowanie drzew dziuplastych oraz martwego i obumierającego drewna w lesie, rozwieszanie skrzynek lęgowych	
Włochatka <i>Aegolius funereus</i>	zachowanie starodrzewi borowych, szczególnie w borach bagiennych, tworzenie stref ochronnych wokół gniazda, pozostawianie żywych i martwych drzew dziuplastych, rozwieszanie skrzynek lęgowych	
Lelek <i>Caprimulgus europaeus</i>	zachowanie borów z płazowinami i haliznami	
Dzięcioł zielonosiwy <i>Picus canus</i>	zachowanie starych podmokłych lasów	
Dzięcioł czarny <i>Dryocopus martius</i>	zachowanie starodrzewi	
Dzięcioł średni <i>Dendrocopos medius</i>	zachowanie starodrzewi grądowych i lęgowych	
Dzięcioł biało-grzbiety <i>Dendrocopos leucotos</i>	zachowanie starodrzewi liściastych i mieszanych na siedliskach podmokłych i wilgotnych, pozostawianie obumierającego i martwego drewna	
Dzięcioł trójpalczasty <i>Picoides tridactylus</i>	zachowanie w lesie martwych i obumierających drzew	
Lerka <i>Lullula arborea</i>	zachowanie borów z płazowinami i haliznami	
Muchołówka mała <i>Ficedula parva</i>	zachowanie starych grądów i lasów mieszanych	
Muchołówka białoszyja <i>Ficedula albicollis</i>	zachowanie starych grądów i lęgów z obfitością dziupli	

Tabl. 2.6 Gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy [3] występujące w Polsce – lęgowe ptaki wodno-błotne
Wymagane sposoby gospodarowania zasobami przyrody, konieczne dla właściwej ochrony ptaków wodno-błotnych, objętych Załącznikiem I Dyrektywy [3] oraz pożądane działania wspomagające zabiegi ochronne. Uwzględniono wszystkie gatunki z Załącznika I [3], lęgowe w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu; gatunki przystępujące do lęgów wyjątkowo

Nazwa gatunkowa	Wymagany sposób gospodarowania i ochrony		Działania wspomagające
	Gniazdowisko	Żerowisko	
Ptaki jezior (i stawów rybnych)			
Bąk <i>Botaurus stellaris</i>	zachowanie rozległych płatów szuwaru trzcinowego i pałkowego, w przypadku eksploatacji trzciny – pozostawianie niekoszonych refugium		
Czapla biała <i>Egretta alba</i>			
Czapla purpurowa <i>Ardea purpurea</i>			
Błotniak stawowy <i>Circus aeruginosus</i>			

Załącznik nr 2 –
Zagadnienia oceny oddziaływania i kompensacji dla obszarów Natura 2000

Nazwa gatunkowa	Wymagany sposób gospodarowania i ochrony		Działania wspomagające
	Gniazdowisko	Żerowisko	
Ślepowron <i>Nycticorax nycticorax</i>	pozostawianie zakrzaczonych wysp na stawach, prowadzenie ekstensywnej gospodarki stawowej		
Podgorzałka <i>Aythya nyroca</i>	ochrona stanowisk, zachowanie starorzeczy, rozlewisk oraz piaszczystych wysp w nurcie rzek, na stawach rybnych prowadzenie gospodarki ekstensywnej		Gatunkowy plan ochrony
Kropiatka <i>Porzana porzana</i>	zachowanie rozległych płątów szuwaru		
Zielonka <i>Porzana parva</i>			
Ptaki dolin rzecznych			
Bączek <i>Ixobrychus minutus</i>	nie przegradzanie dolin rzecznych*, zachowanie starorzeczy i zakrzaczonych brzegów		Programy rolno – środowiskowe dla dolin rzecznych
Batalion <i>Philomachus pugnax</i>	nie przegradzanie dolin rzecznych*, pozostawianie pozalewowych zbiorników wodnych, ekstensywne zagospodarowanie łąkowo-pastwiskowe		
Dubelt <i>Gallinago media</i>			
Błotniak zbożowy <i>Circus cyaneus</i>	nie przegradzanie dolin rzecznych*, pozostawianie krajobrazu rozległych, zakrzaczonych łąk, ekstensywne zagospodarowanie łąkowo-pastwiskowe		
Błotniak łąkowy <i>Circus pygargus</i>			
Kulon <i>Burhinus oedicephalus</i>	nie przegradzanie dolin rzecznych*, pozostawianie piaszczystych wysp w nurcie rzeki		
Mewa czarnogłowa <i>Larus melanocephalus</i>			
Rybitwa rzeczna <i>Sterna hirundo</i>			
Rybitwa białoczarna <i>Sterna albifrons</i>			
Zimorodek <i>Alcedo atthis</i>	pozostawianie urwistych brzegów rzek i skarp w pobliżu zbiorników wodnych		
Ptaki zarośniętych zbiorników i torfowisk			
Łabędź krzykliwy <i>Cygnus cygnus</i>	zachowanie płytkich, zarośniętych zbiorników śródpolnych i torfowisk niskich		Programy rolno – środowiskowe
Łęczak <i>Tringa glareola</i>	zachowanie rozległych torfowisk wysokich		
Mewa mała <i>Larus minutus</i>	zachowanie silnie zeutrofizowanych zbiorników wodnych w otwartym krajobrazie		Programy rolno – środowiskowe
Rybitwa białowąsa <i>Chlidonias hybridus</i>			
Rybitwa czarna <i>Chlidonias niger</i>			
Sowa błotna <i>Asio flammeus</i>	zachowanie rozległych torfowisk niskich i wysokich		
Podróżniczek <i>Luscinia svecica</i>	zachowanie rozległych torfowisk niskich i przejściowych		Programy rolno – środowiskowe dla dolin rzecznych

Załącznik nr 2 –
Zagadnienia oceny oddziaływania i kompensacji dla obszarów Natura 2000

Nazwa gatunkowa	Wymagany sposób gospodarowania i ochrony		Działania wspomagające
	Gniazdowisko	Żerowisko	
Wodniczka <i>Acrocephalus paludicola</i>	zachowanie torfowisk różnego typu zagospodarowanych jako pastwiska i łąki kośne		Gatunkowy plan ochrony

Tabl. 2.7 Gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy [3] występujące w Polsce – lęgowe ptaki krajobrazu rolniczego

Wymagane sposoby gospodarowania zasobami przyrody, konieczne dla właściwej ochrony ptaków krajobrazu rolniczego, objętych Załącznikiem I Dyrektywy [3] oraz pożądane działania wspomagające zabiegi ochronne. Uwzględniono wszystkie gatunki z Załącznika I [3], lęgowe w Polsce w ostatnim pięćdziesięcioleciu; gatunki przystępujące do lęgów wyjątkowo (pojedyncze stwierdzenia) pominięto

Nazwa gatunkowa	Wymagany sposób gospodarowania	Działania wspomagające
Bocian biały <i>Ciconia ciconia</i>	Zachowanie ekstensywnego krajobrazu rolniczego	Programy rolno - środowiskowe
Derkacz <i>Crex crex</i>		
Kraska <i>Coracias garrulus</i>		
Dzięcioł białoszyi <i>Dendrocopos syriacus</i>		
Świergotek polny <i>Anthus campestris</i>		
Jarzębatka <i>Sylvia nisoria</i>		
Dzierzba czarnoczelna <i>Lanius minor</i>		
Gąsiorek <i>Lanius collurio</i>		
Ortolan <i>Emberiza hortulana</i>		

Tabl. 2.8 Gatunki ptaków wymienione w Załączniku I Dyrektywy [3] występujące w Polsce – gatunki pojawiające się regularnie w okresie pozałęgowym. Uwzględniono wszystkie gatunki z Załącznika I [3] występujące regularnie w Polsce, w okresie poza łęgowym, w ostatnim pięćdziesięcioleciu oraz gatunki, które w Polsce gniazdują, ale również licznie pojawiają się w okresach wędrówek

Nazwa gatunkowa	Proponowany zakres ochrony
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	Ochrona zimowisk*
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	
Czapla nadobna <i>Egretta garzetta</i>	Ochrona koncentracji wędrówkowych**
Łabędź czarnodzioby <i>Cygnus columbianus</i>	Ochrona zimowisk i koncentracji wędrówkowych*
Łabędź krzykliwy <i>Cygnus cygnus</i>	
Bernikla białolica <i>Branta leucopsis</i>	(1)
Bielaczek <i>Mergus albellus</i>	Ochrona zimowisk*
Bielik <i>Haliaeetus albicilla</i>	Ochrona zimowisk
Drzemlik <i>Falco columbarius</i>	(2)
Żuraw <i>Grus grus</i>	Ochrona zlotowisk
Siewka złota <i>Pluvialis apricaria</i>	(3)
Batalion <i>Philomachus pugnax</i>	Ochrona koncentracji wędrówkowych**
Szlamnik <i>Limosa lapponica</i>	
Łęczak <i>Tringa glareola</i>	
Płatkonóg szydłodzioby <i>Phalaropus lobatus</i>	Ochrona koncentracji wędrówkowych**
Mewa mała <i>Larus minutus</i>	
Rybitwa wielkodzioba <i>Sterna caspia</i>	
Rybitwa czubata <i>Sterna sandvicensis</i>	
Rybitwa rzeczna <i>Sterna hirundo</i>	
Rybitwa popielata <i>Sterna paradisea</i>	
Rybitwa białoczelna <i>Sterna albifrons</i>	
Rybitwa białowąsa <i>Chlidonias hybridus</i>	
Rybitwa czarna <i>Chlidonias niger</i>	

* jako zimowiska rozumiane są tu zbiorniki i akweny wodne

** koncentracje wędrówkowe tego gatunku występują na obszarach morskich (wody otwarte i wybrzeża), na śródlądowych zbiornikach wodnych lub na obszarach błotnych

(1) występuje w rejonie wybrzeża Bałtyku w małych grupach, w dużym rozproszeniu

(2) występuje pojedynczo

(3) występuje w krajobrazie rolniczym żerując na polach ornych lub odpoczywając na użytkach zielonych z niską roślinnością.

Tabl. 2.9 Gatunki wymienione w Załączniku I Dyrektywy [3], w Polsce niegniazdujące i pojawiające się w kraju nieregularnie lub przystępujące do lęgów w Polsce wyjątkowo. Proponowanym zakresem ochrony tych gatunków jest ochrona gatunkowa i nie ma tu potrzeby proponowania innych zapisów lub działań

Nazwa gatunkowa	Proponowany zakres ochrony
Nur lodowiec <i>Gavia immer</i>	Ochrona gatunkowa
Nawałnik duży <i>Oceanodroma leucorhoa</i>	
Kormoran czubaty <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	
Kormoran mały <i>Phalacrocorax pygmeus</i>	
Pelikan różowy <i>Pelecanus onocrotalus</i>	
Czapla modronosa <i>Ardeola ralloides</i>	
Ibis kasztanowaty <i>Plegadis falcinellus</i>	
Warzęcha <i>Platalea leucorodia</i>	
Gęś mała <i>Anser erythropus</i>	
Bernikla rdzawoszyja <i>Branta ruficollis</i>	
Birginiak <i>Polysticta stelleri</i>	
Sterniczka <i>Oxyura leucocephala</i>	
Sęp płowy <i>Gyps fulvus</i>	
Błotniak stepowy <i>Circus macrourus</i>	
Kurhannik <i>Buteo rufinus</i>	
Orzeł cesarski <i>Aquila heliaca</i>	
Pustułeczka <i>Falco naumanni</i>	
Sokół skalny <i>Falco eleonora</i>	
Białożór <i>Falco rusticolus</i>	
Drop <i>Otis tarda</i>	
Żwirowiec łąkowy <i>Glareola praticola</i>	
Terekia <i>Xenus cinereus</i>	
Rybitwa krótkodzioba <i>Gelochelidon nilotica</i>	
Sowa śnieżna <i>Nyctea scandiaca</i>	
Puszczyk mszarny <i>Strix nebulosa</i>	
Skowrończyk krótkopalcowy <i>Calandrella brachydactyla</i>	

Termin prowadzenia badań umożliwiających przeprowadzenie właściwej oceny wartości obszaru musi być dostosowany do stanu rozwoju zbiorowisk roślinnych i zróżnicowanej aktywności poszczególnych grup zwierząt w kolejnych sezonach fenologicznych.

Złożone funkcje, jakie zazwyczaj spełniają obszary Natura 2000 dla wybranych gatunków wpływają na zakres zlecanych ekspertyz przyrodniczych, które uwzględnić muszą (w zależności od funkcji obszaru i grupy, dla której powołano obszar) sezon rozrodczy gatunków (kojarzenie i okres karmienia młodych), okres dyspersji połęgowej (ptaki) i dyspersji po przeobrażeniu (płazy), okres migracji do i z miejsc zimowania (ptaki, płazy, nietoperze), okres zimowania (ptaki, nietoperze). Zalecane okresy badań w terenie przedstawia tabl. 2.10, jednak dokładny czas rozpoczęcia

i zakończenia badań, zależy od dynamiki temperatury i opadów w poszczególnych latach.

Planując waloryzację obszaru pamiętać należy, że wszystkie obserwacje polegające na chwytaniu i innych inwazyjnych metodach badań, wymagają zezwolenia Ministra Środowiska.

Tabl. 2.10 Zalecane terminy prowadzenia inwentaryzacji przyrodniczych [6]

Termin badań – miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ogólna waloryzacja przyrodnicza	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Inwentaryzacje botaniczne												
zespoły leśne i zadrzewienia			○	●	●	●	●	●	○			
murawy					○	●	●	○				
cieki, zbiorniki wodne i starorzecza						○	●	●				
suche i wilgotne wrzosowiska				○	○	●	●	●	●	○	○	
wydmy, klify, strefy przyboju				●	●	●	●	●				
zbiorowiska ziołoroślne źródłiskowe i lasy higrofilne					●	●	●	●	●			
torfowiska					○	●	●	●	●	○		
zmiennowilgotne łąki i zbiorowiska szuwarowe				○	○	●	●	●	○			
słonorośla					●	●	●	●				
mszaki			○	○	●	●	●	●	●	●	○	
grzyby i porosty						○	○	●	●	●	●	○
Inwentaryzacje zoologiczne												
Ptaki lęgowe	○	○	○	●	●	●	○				○	○
Ptaki: okres zimowania	●	●	○								●	●
Ptaki: okres migracji		○	●	●	○			○	●	●	○	
Ssaki lądowe (poza hibernującymi)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Nietoperze: kolonie lęgowe						●	●	●				
Nietoperze: hibernacja	●	●	○							○	●	●
Gady				●	●	●	●	●	○			
Płazy – okres rozrodu			●	●	●	●						
Płazy w okresie sezonowych migracji			●	●					●	●		
Łososiowate w okresie tarła	●	●	○								○	●
Karpowate w okresie tarła				●	●	●	●	●				
Minogi w okresie tarła				●	●					●	●	
Owady: Motyle dzienne					●	●	●	●	●			
Owady: Ważki					○	●	●	●	○			
Owady: Biegaczowate				●	●	●	●	●	●			
Pająki						●	●	●	●	●		
Małże				●	●	●	○	○	●	●		
Ślimaki			○	○	○	●	●	●	●	○		
● – okres optymalny ○ – okres badań uzupełniających lub specjalistycznych (np. badanie zagęszczenia niektórych gatunków sów, szukanie gniazd ptaków drapieżnych)												

Wynikiem prowadzonych inwentaryzacji terenowych i analiz bibliograficznych powinno być przedstawienie następujących podstawowych dokumentów¹⁰:

- a) Mapa terenu analiz w skali 1:5 000 lub większej z naniesionymi stwierdzeniami gatunków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej oraz gatunków z grup, dla ochrony których powołano Obszar Specjalnej Ochrony (OSO).
- b) Mapa terenu analiz w skali 1:5 000 lub większej z naniesionymi stwierdzeniami gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej oraz kluczowych gatunków zwierząt¹¹.
- c) Spis gatunków z poszczególnych ważnych bądź wskaźnikowych gromad wraz z charakterem ich występowania na obszarze podlegającym ocenie.
- d) Przebieg korytarzy migracyjnych o znaczeniu regionalnym, krajowym i międzynarodowym gatunków z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej oraz kluczowych gatunków zwierząt (Załącznik nr 3).
- e) Lokalizacja obszarów rozrodu, migracji sezonowych i kierunków dyspersji płazów z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

Wzór opisu inwentaryzowanej części obszaru Natura 2000 przedstawiono w tabl. 2.11.

Sporządzenie innych dokumentów zależeć będzie od specyfiki obiektu „naturowego”, inwentaryzowanej powierzchni i stopnia zbadania fauny.

¹⁰ Skale map wymienionych w p. a) i b) należy tak dobrać, aby nie zwiększać objętości dokumentacji bez znaczącej poprawy szczegółowości.

¹¹ W zależności od ilości danych mapy wymienione w pkt a) i b) mogą być prezentowane wspólnie lub osobno.

Tabl. 2.11 Wyniki badań terenowych. Wzór opisu inwentaryzowanej części obszaru Natura 2000 (położonego w strefie wpływu inwestycji) – wzór tabeli

Kod obszaru Natura 2000	Nazwa obszaru Natura 2000	Powierzchnia inwentaryzowanej części obszaru	Terminy i przedmiot przeprowadzanej inwentaryzacji
Położenie inwentaryzowanej części obszaru Natura 2000 podlegającego wpływom inwestycji			
W obszarze Natura 2000		Administracyjne	W odniesieniu do inwestycji (odległość, kilometraż trasy)
Przestrzenna struktura środowiska terenów inwentaryzowanych podlegającym wpływom			
Dominujące ekosystemy (biotopy)	Ekosystemy (biotopy) sąsiednie	Złożoność struktury ekosystemów	
Funkcje i wrażliwość ekosystemów na zakłócenia i stres			
Funkcje	Wrażliwość	Wrażliwość	
Typy siedlisk znajdujące się na inwentaryzowanym obszarze			
Typy siedlisk wymienione w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej (kod, nazwa siedliska) w tym priorytetowe oraz ich stan zachowania		Inne ważne dla funkcjonowania obszaru siedliska oraz ich stan zachowania	
Gatunki roślin występujące na inwentaryzowanym obszarze			
Gatunki wymienione w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej oraz gatunki chronione i zagrożone wyginięciem	Gatunki charakterystyczne i wyróżniające	Gatunki typowe i dominujące	
Gatunki zwierząt występujące na inwentaryzowanym obszarze			
Ptaki stanowiące przedmiot ochrony (Załącznik I Dyrektywy Ptasiej) oraz waloryzujące obszar			
Gatunki lęgowe	Gatunki migrujące	Gatunki zimujące	
Ssaki stanowiące przedmiot ochrony (Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej) oraz waloryzujące obszar			
Gatunki rozradzające się	Gatunki migrujące	Gatunki zimujące	
Płazy i gady stanowiące przedmiot ochrony (Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej) oraz waloryzujące obszar			
Gatunki rozradzające się		Gatunki migrujące	
Ryby stanowiące przedmiot ochrony (Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej) i waloryzujące obszar			
Gatunki rozradzające się		Gatunki migrujące	
Bezkręgowce stanowiące przedmiot ochrony (Załącznik II Dyrektywy Siedliskowej) oraz waloryzujące obszar			
Gatunki rozradzające się			

2.4. Ocena wartości i wrażliwości przyrodniczej obszaru inwentaryzowanego

2.4.1. Ocena wartości ekologicznej

O wartości zagrożonej przez inwestycję części obszaru Natura 2000 decyduje obecność na niej siedlisk i gatunków stanowiących przedmiot ochrony. Dodatkowym kryterium stosowanym w ocenie wartości przyrodniczej obszaru jest stan zachowania siedlisk oraz warunki, w których występują populacje zwierząt. Zachowanie właściwego stanu ich ochrony uzależnione jest od wielu czynników determinujących wartość ekologiczną każdego środowiska lub obszaru. Dlatego ocenie wartości i wrażliwości podlegać powinny oprócz siedlisk i gatunków stanowiących przedmiot ochrony obszaru, również czynniki istotne dla zachowania właściwego stanu ochrony np. liczebność roślin lub zwierząt stanowiących pokarm dla gatunku priorytetowego, presja drapieżników itp.

Każda ocena wartości ma charakter subiektywny i ekspercki. Jedną z takich metod oceny jest lista kontrolna. Ma ona charakter opisowy, gdzie wartość ekologiczna obszaru określana jest poprzez 3 podstawowe czynniki: jakość, zdolności wytrzymałościowe oraz pełnione funkcje przez poszczególne biotopy oraz przez cały analizowany obszar:

- a) **Jakość przyrodnicza** związana jest, przede wszystkim, z różnorodnością i zagęszczeniem gatunków o znaczeniu wspólnotowym.
- b) **Zdolność wytrzymałościowa** – odporność, która wynika ze zdolności recepcyjnej (wrażliwości) i złożoności struktury.
- c) **Funkcjonalność** – zasadnicze funkcje terenu w odniesieniu do całego obszaru Natura 2000 i wymiany z obszarami sąsiadującymi.

Główne czynniki i kryteria oceny wartości ekologicznej przedstawiono w tabl. 2.12.

Tabl. 2.12 Synteza wartości ekologicznej inwentaryzowanego obszaru

Czynnik oceny	Opis wartości analizowanego obszaru
A. Jakość	
Różnorodność gatunków roślin i siedlisk	Ocena różnorodności roślinnej. Udział zbiorowisk roślinnych typowych dla danego obszaru Natura 2000. Stopień odkształceń antropogenicznych.
Różnorodność faunistyczna	Ocena różnorodności faunistycznej w odniesieniu do potencjalnej pojemności środowiska i celu ochrony. Ocena funkcji, jakie pełni oceniany teren dla gatunków o znaczeniu wspólnotowym (Dyrektywa Ptasia i Dyrektywa Siedliskowa) oraz wskaźnikowych. Ocena stopnia przekształceń antropogenicznych decydujących o warunkach siedliskowych fauny.
Zagęszczenie gatunków o znaczeniu wspólnotowym	Mapa stanowisk roślin i siedlisk o znaczeniu wspólnotowym oraz ich stan naturalności. Wielkość populacji roślin i zbiorowisk o znaczeniu wspólnotowym w stosunku do całego obszaru. Mapa stanowisk zwierząt o znaczeniu wspólnotowym i ich siedlisk. Wielkość populacji (zagęszczenie) gatunków zwierząt o znaczeniu wspólnotowym w stosunku do całego obszaru.
Poziom dojrzałości środowisk przyrodniczych	Stan zachowania siedlisk „naturowych” oraz innych siedlisk naturalnych.

Czynnik oceny	Opis wartości analizowanego obszaru
B. Zdolność wytrzymałościowa (stabilność)	
Zdolności recepcyjne (wrażliwość)	Wrażliwość siedlisk i gatunków roślin na fizyczne i chemiczne zmiany spowodowane budową i eksploatacją drogi. Wrażliwość gatunków zwierząt stanowiących przedmiot ochrony i gatunków wskaźnikowych na fizyczne i chemiczne czynniki zakłócające spowodowane budową i eksploatacją drogi.
Złożoność struktury i form życiowych	Ocena układu przestrzennego i piętrowego oraz udział form życiowych.
C. Funkcjonalność	
Rozmnażanie gatunków wyspecjalizowanych	Występowanie gatunków zwierząt wyspecjalizowanych o wąskich spektrach ekologicznych. Występowanie warunków siedliskowych do ich rozmnażania.
Wytwarzanie zasobów pokarmowych	Wytwarzanie zasobów pokarmowych dla gatunków o znaczeniu wspólnotowym oraz gatunków wyspecjalizowanych.
Funkcje wymiany z obszarami sąsiadującymi	Opis pełnionych funkcji łącznikowych (korytarzowych) w odniesieniu do lokalnego, regionalnego i ponadregionalnego układu ekologicznego oraz sieci Natura 2000.
Spokój, cisza	Opis warunków akustycznych oraz natężenie i rodzaj penetracji przez człowieka.

2.4.2. Ocena wrażliwości

Kryterium oceny wrażliwości ekosystemu lub jego części jest ocena jego stabilności, czyli trwałości w warunkach niezmiennego otoczenia i zdolności do powrotu do stanu oryginalnego.

Pojęcie stabilności obejmuje wiele właściwości systemów, z których najważniejsze to: ekwifinalność, stałość, bezwładność, odporność i elastyczność.

- a) **Ekwifinalność** polega na osiągnięciu tego samego stanu końcowego podczas rozwoju przy odmiennych warunkach początkowych i w różny sposób.
- b) Pojęciem **stałości** określa się niezmienność, czyli trwałość systemu w określonym przedziale czasowym.
- c) Przez pojęcie **bezwładności** rozumie się zjawisko, gdy zmiany w organizacji lub funkcjonowaniu systemu występują z pewnym opóźnieniem w stosunku do czasu trwania zakłóceń zewnętrznych.
- d) **Odporność** określa się najczęściej, jako progową wartość parametrów otoczenia systemu, przy której system się nie zmienia lub zmiany są odwracalne po ustaniu zakłócenia. Jeżeli oddziaływania zewnętrzne (zakłócenia) są zbyt silne, to system zmienia się, jego charakterystyki wychodzą poza dopuszczalną wartość i przekształca się on w nowy system, lepiej dopasowany do warunków otoczenia.
- e) **Elastyczność** określa tempo, sposób lub stopień, w którym początkowe charakterystyki systemu są odtwarzane po ustaniu zakłócenia.

Dobrym miernikiem stabilności ekosystemu jest szata roślinna (flora i zbiorowiska roślinne) i jej stan zachowania. Szata roślinna jest wyrazem wzajemnych związków i zależności pomiędzy wszystkimi komponentami środowiska przyrodniczego, przy czym klimat, gleby i stosunki wodne (zmienne w czasie i przestrzeni) mają największy bezpośredni wpływ na jej kształtowanie.

Zarówno flora (gatunki roślinne), jak również roślinność (zbiorowiska), stanowiące wypadkową czynników na niedziałających, pozwalającą na określenie tych komponentów środowiska przyrodniczego, z którymi ekologicznie jest związana.

Oznacza to, że znajomość struktury szaty roślinnej, jej przestrzennego zróżnicowania, zestawu ilościowego i jakościowego gatunków roślinnych, ich żywotności – pozwala określić nie tylko aktualny stan, lecz i procesy zachodzące w tych składowych środowiska, które są dla niej ekologicznie istotne.

Szata roślinna jest „wypadkową” oddziaływań czynników środowiskowych (minionych i współczesnych) oraz antropogenicznych nasilających się wraz z rozwojem cywilizacji.

Mimo, że ocenie podlega głównie stabilność danego ekosystemu to w praktyce stosuje się pojęcie jego wrażliwości. Termin ten, bowiem pokazuje bardziej dynamicznie kierunek zmian wywołanych zakłóceniami zewnętrznymi, czyli zjawiskami oznaczającymi „dowolne” zdarzenie, które narusza ekosystem.

Termin „zakłócenie” (sensu stricte) oznacza zjawisko nieciągłe (jednorazowe) w czasie. Natomiast zjawiska ciągłe określa się mianem stresu. W przypadku inwestycji liniowych ma się do czynienia z obu rodzajami zjawisk. Jednak zakłócenia występują głównie w trakcie realizacji inwestycji, a stres w okresie jej eksploatacji. Zwykle zarówno zakłócenia zewnętrzne, jak i stres rozprzestrzeniają się przez granice wielu ekosystemów.

Wrażliwość (stabilność) biotycznej części ekosystemu zależy od wielu czynników, w tym głównie od wilgotności siedliska, trofii, różnorodności gatunkowej, struktury piętrowej, struktury form życiowych i poziomu hemerofobii. Uzależnienia te przedstawiają się następująco:

1. Im wilgotność siedliska jest wyższa, tym odporność ekosystemu jest niższa. Najbardziej stabilne są więc ekosystemy na siedliskach suchych i świeżych: murawy napiaskowe, bory sosnowe itp.
2. W miarę zwiększającej się trofii biotopu odporność ekosystemu maleje. Najmniej stabilne są więc ekosystemy na siedliskach żyznych, w których dominują lasy grądowe i łągowe, zbiorowiska łąkowe itp.
3. Im różnorodność gatunkowa w ekosystemie jest wyższa, tym odporność i elastyczność jest wyższa.
4. Większą odpornością cechują się ekosystemy ze zbiorowiskami wielopiętrowymi, głównie zbiorowiskami leśnymi.
5. Im większy jest stopień odkształcenia antropogenicznego, tym stałość ekosystemu jest niższa.

Przy zastosowaniu bonitacyjnej skali wartości można ocenić stopień wrażliwości ocenianego fragmentu obszaru Natura 2000 lub jego ocenianych fragmentów. Zaleca się do stosowania skalę 5-stopniową.

Tabl. 2.13. Skala oceny wrażliwości ekosystemu

	Wskaźnik	Odporność siedliska	Przykłady ekosystemów lub zbiorowisk
Wilgotność siedliska	1	5	Murawy napiaskowe, suche bory sosnowe (chrobotkowe),
	2	4	Bory świeże
	3	3	Lasy świeże (grądy)
	4	2	Łęgi olszowo-jesionowe i wiązowo-jesionowe
	5	1	Zbiorowiska wodne, szuwarowe, olsy
Trofia (żywność) siedliska	1	5	Murawy napiaskowe, suche bory sosnowe (chrobotkowe),

Załącznik nr 2 –
Zagadnienia oceny oddziaływania i kompensacji dla obszarów Natura 2000

	Wskaźnik	Odporność siedliska	Przykłady ekosystemów lub zbiorowisk
	2	4	Bory świeże
	3	3	Bory mieszane
	4	2	Lasy mieszane
	5	1	Grądy, Łęgi olszowo-jesionowe i wiązowo-jesionowe
Różnorodność gatunkowa	1	1	Bór sosnowy suchy, murawa napiaskowa
	2	2	Bór sosnowy świeży, pastwisko
	3	3	Bór mieszany, łąka
	4	4	Las grądowy
	5	5	Dąbrowa świetlista, ciepłolubna murawa
Struktura piętrowa, udział form życiowych	1	1	Murawy, okrajki, wrzosowiska
	2	2	Zarośla, łąki
	3	3	Las gospodarczy (czteropiętrowy)
	4	4	Las gospodarczy o strukturze pięciopiętrowej
	5	5	Las naturalny - wielopiętrowy(rezerwaty)
Poziom hemerobii	1	1	Agrocenozy
	2	2	Łąki, pastwiska, zbiorowiska ruderalne
	3	3	Lasy gospodarcze na gruntach porolnych, plantacje
	4	4	Lasy gospodarcze o naturalnej strukturze
	5	5	Lasy ze zbiorowiskami o cechach zespołów naturalnych

Oznaczenia do tabeli:

0 - nie stwierdzono negatywnych oddziaływań, lub nie mają one znaczenia dla trwania populacji,
 1 - dostrzegalne negatywne oddziaływanie czynników zakłócających na populację gatunków (straty nie większe niż 25% lokalnej populacji w pasie oddziaływania inwestycji drogowej),
 2 - duże negatywne oddziaływanie czynników zakłócających na populację gatunków (straty nie większe niż 50% lokalnej populacji w pasie oddziaływania inwestycji drogowej),
 3 - znaczące negatywne oddziaływanie czynników zakłócających decydujące o trwaniu lokalnej populacji (straty dochodzące do 100% lokalnej populacji w pasie oddziaływania inwestycji drogowej),
 1-2* zmienna wartość oddziaływania zależy od gatunku motyla (higrofilny czy kserofilny),
 2-3* zmienna wartość oddziaływania zależy od ukształtowania terenu (obniżenia terenowe są miejscami wędrowek płazów).

Uwaga: Pamiętać należy również, że nie wszystkie gatunki w obrębie grupy w jednakowym stopniu są wrażliwe na zakłócenia oraz że zagęszczenie niektórych gatunków wzrasta w otoczeniu dróg (efekt ekotonu).

Wrażliwość głównych grup zwierząt uwzględnionych w waloryzacjach przyrodniczych na czynniki zakłócające związane z budową i eksploatacją dróg przedstawiono w tabl. 2.14.

Tabl. 2.14. Wrażliwość głównych grup zwierząt uwzględnionych w waloryzacjach przyrodniczych na czynniki zakłócające związane z budową i eksploatacją dróg

Grupa zwierząt	Hałas	Zanieczyszczenia chemiczne	Odwodnienie	Fragmentacja przestrzeni	Śmiertelność drogowa	Wzrost aktywności drapieżników	Zmiana mikroklimatu	Zaburzenia cyklu świetlnego	Płoszenie
Małże	0	3	3	0	0	1	0	2	0
Ślimaki	0	2	2	0	1	1	1	2	0
Ważki	0	3	3	0	1	1	1	2	0
Biegaczowate	0	2	1	0	1	1	1	2	0
Motyle dzienne	0	1	1-2*	1	2	1	0	0	0
Ryby i minogi	0	3	3	0	0	1	0	2	0
Płazy	1	3	3	1	2-3*	1	0	3	1
Gady	1	1	0	1	2	2	0	1	1
Ptaki wodno błotne	3	3	3	1	2	1	0	2	2
Ptaki nieużytków i krajobrazu rolniczego	3	1	1	1	2	2	0	1	3
Ptaki leśne	3	1	1	1	2	0	0	1	2
Ssaki lądowe	2	1	2	3	2	2	0	1	2
Nietoperze	1	2	2	0	2	0	0	2	0

Oznaczenia do powyższej tabeli, jak w tabl. 2.13

2.5. Ocena znaczenia oddziaływań w odniesieniu do celów ochrony i integralności obszaru Natura 2000

Ekologiczna spójność sieci obszarów Natura 2000 zależy od wkładu wnoszonego przez każdy obszar, a wkład ten uwarunkowany jest właściwym stanem ochrony siedlisk i gatunków w nim żyjących. Zachowanie kluczowych procesów, struktur i relacji warunkujących funkcjonowanie lokalnych ekosystemów określa się, jako integralność obszaru. Zatem wpływ przedsięwzięcia na obszar Natura 2000 należy oceniać z punktu widzenia jego integralności. Jednym ze sposobów oceny istotności wpływów jest stosowanie kluczowych wskaźników. Listę takich wskaźników wraz ze wskazówkami jak je wykorzystać określają wytyczne Komisji Europejskiej. Wpływ na integralność obszaru określa się wg następujących kryteriów:

- Powierzchnia siedlisk i liczebność populacji gatunków narażonych.
- Możliwe zmniejszenie liczebności gatunków kluczowych (utrata siedlisk – bezpośrednia i pośrednia np. na skutek hałasu, bezpośrednia śmiertelność).
- Zagrożenie dla utrzymania właściwego stanu ochrony gatunków i siedlisk.
- Wpływ na kluczowe procesy i związki kształtujące strukturę obszaru.
- Przebudowa zespołów i zgrupowań.
- Fragmentacja siedlisk w obrębie obszaru.

Realizacja inwestycji w obszarze Natura 2000, lub jej bezpośrednim sąsiedztwie, zmienia warunki funkcjonowania siedlisk i gatunków o pierwszorzędym znaczeniu. W wyniku niekorzystnych zmian środowiskowych może nastąpić pogorszenie stanu siedlisk naturalnych i siedlisk gatunków, dla których powołano daną ostoję (tzn. fizyczna ich degradacja), jak również może wystąpić zakłócenie warunków bytowania gatunków prowadzące do zmniejszenia ich naturalnego zasięgu, ubytku części populacji oraz do skrócenie czasu utrzymania się określonej populacji w danym siedlisku. Dlatego podstawowym zadaniem oceny jest odpowiedź na pytanie, czy planowana inwestycja drogowa nie spowoduje zmiany wskaźników stanu ochrony siedlisk i gatunków do tego stopnia, że zagraża to integralności obszaru.

W celu uzyskania odpowiedzi na to pytanie proponuje się sporządzenie w formie tabeli listy kontrolnej potencjalnych zagrożeń realizacji celów ochronnych i integralności obszaru Natura 2000 w różnych fazach realizacji inwestycji drogowych. Przykładowa tabela (tabl. 2.15) zawiera dwie grupy czynników:

- ekologiczne, które decydują o stanie ochrony analizowanych obszarów Natura 2000, a równocześnie mogą, wskutek realizacji planowanego przedsięwzięcia, podlegać niekorzystnym zmianom,
- presji inwestycyjnej na siedliska i gatunki, związanej z zasięgiem, czasem trwania i natężeniem zmian środowiskowych.

Tabl. 2.15. Znaczenie zmian zachodzących w populacjach pod wpływem inwestycji drogowej na obszar Natura 2000

Parametry populacji gatunków stanowiących przedmiot ochrony oraz waloryzujących obszar ocenianych w strefie oddziaływania inwestycji drogowej		
Parametr populacji	Wskaźnik	Kierunek i wielkość zmian
liczebność/zagęszczenie	liczba par lęgowych, liczba rodzin, zagęszczenie na jednostkę powierzchni	różnice względem zasobów obszaru Natura 2000 i zasobów w skali areалу gatunku
sukces rozrodczy	liczba i wielkość lęgów, i wielkość miotów, liczba i jakość przeobrażonych larw płazów	różnice względem obszarów przyległych nie podlegających wpływom inwestycji drogowej
śmiertelność	liczba zabitych osobników w pasie drogowym	wartość bezwzględna zarejestrowana w ciągu całorocznego monitoringu
Jakość środowiska		
Parametr środowiska	Wskaźnik	Kierunek i wielkość zmian
warunki rozrodu	fizyczny ubytek powierzchni, pogorszenie warunków kojarzenia par i utrzymania terytoriów	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji lub względem obszarów referencyjnych
warunki żerowania	fizyczny ubytek powierzchni, pogorszenie jakości obszarów żerowiskowych	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji lub względem obszarów referencyjnych
warunki odpoczynku	fizyczny ubytek powierzchni, pogorszenie jakości obszarów odpoczynku w cyklu dobowym i sezonowym	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji lub względem obszarów referencyjnych
warunki zimowania	fizyczny ubytek powierzchni, pogorszenie jakości zimowisk	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji lub względem obszarów referencyjnych
funkcje korytarzowe	fizyczny ubytek powierzchni, zmiana warunków środowiska w obszarach łącznikowych	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji drogowej
stopień izolacji	fragmentacja ciągłości siedlisk gatunków	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji i danego obszaru Natura 2000
konkurencja wewnątrzgatunkowa i międzygatunkowa	zaburzenie struktury przestrzennej populacji, wzrost liczby i liczebności gatunków o szerszym spektrum wymagań środowiskowych	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji lub względem obszarów referencyjnych
presja drapieżników	wzrost presji drapieżnictwa poprzez wzrost liczby drapieżników wykorzystujących nowopowstały liniowy element krajobrazu	różnice względem stanu sprzed inwestycji oceniane w pasie oddziaływania inwestycji lub względem obszarów referencyjnych

Uwaga: W przypadku każdego obszaru analiz dobór zestawu parametrów i wskaźników jest wynikiem eksperckiej decyzji, która ma na celu jak najlepsze określenie znaczenia zmian zachodzących w populacjach pod wpływem inwestycji.

Punkt wyjścia do analiz stanowią wcześniej zidentyfikowane potencjalne oddziaływania inwestycji drogowej. Znaczenie tych oddziaływań należy ocenić w odniesieniu do celów ochronnych analizowanych obszarów Natura 2000.

Do parametrów ekologicznych decydujących o stanie ochrony analizowanych obiektów zaliczono: różnorodność środowisk i gatunków, wielkość populacji gatunków dla ochrony, której ustanowiono te obszary, zachowanie powierzchni siedlisk chronionych o znaczeniu wspólnotowym oraz pełnienie funkcji korytarza ekologicznego.

Oddziaływania można zróżnicować wg natężenia, czasu trwania i zasięgu zmian. Kwalifikacji oddziaływań do grupy „istotnych” („znaczących”) należy dokonać na mocy art. 6(3) Dyrektywy Siedliskowej, dla całego obiektu, z uwzględnieniem innych oddziaływań wynikających z planowanych i istniejących wszystkich inwestycji w obszarze i jego sąsiedztwie (skutki skumulowane). Poniżej przedstawiono przykład tabeli stanowiącej listę kontrolną oceny znaczenia oddziaływań.

Tabl. 2.16 Zagrożenia integralności obszaru Natura 2000 - efekty skumulowane

Cel ochrony obszaru	Zagrożony element i znaczenie zagrożenia						Znaczenie zagrożeń i możliwość ich ograniczenia
	Natężenie zmian		Czas trwania		Zasięg zmian		
	Duże	Małe	Krótkotrwałe	Długotrwałe	Regionalne	Lokalne	
Różnorodność siedlisk i gatunków							Ocena znaczenia zagrożeń dla trwania siedlisk i gatunków. Ocena skutków tych zagrożeń dla bogactwa gatunkowego na etapie budowy i eksploatacji drogi. Określić możliwość złagodzenia tych zagrożeń poprzez odpowiednią technologię budowy, rozwiązania konstrukcyjne i zabezpieczenia techniczne.
Wielkość populacji gatunków o znaczeniu wspólnotowym							Ocena skutków dla populacji gatunków o znaczeniu wspólnotowym na etapie budowy i eksploatacji drogi. Ocena istotności oddziaływań dla struktury przestrzennej populacji i jej wielkości. Określić możliwość złagodzenia tych zagrożeń poprzez odpowiednią technologię budowy, rozwiązania konstrukcyjne i zabezpieczenia techniczne.
Funkcja korytarza							Ocena istotności oddziaływań dla funkcji łącznikowych obszaru analiz na poziomie lokalnym, regionalnym i ponadregionalnym. Określić możliwość i sposoby minimalizowania negatywnych skutków inwestycji.
Powierzchnia siedlisk chronionych (Zał. I Dyrektywy Siedliskowej)							Ocena udziału powierzchni siedlisk chronionych utraconych wskutek realizacji inwestycji.

Zaleca się zastosowanie uproszczonej oceny znaczenia zagrożenia poprzez identyfikację wystąpienia czynnika: 1 - czynnik występuje, 0 - czynnik nie występuje, lub nadawanie rang czynnikom zagrożenia np. 1-3.

3. KOMPENSACJA SKUTKÓW ODDZIAŁYWANIA DRÓG NA OBSZARY NATURA 2000

3.1. Definicja kompensacji

Zgodnie z Wytycznymi Komisji Europejskiej działania kompensujące stanowią działania specyficzne do projektu lub planu i są one dodatkowe do normalnej praktyki wdrażania Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej. Celem ich jest wyrównanie negatywnego wpływu projektu lub planu oraz dostarczenie kompensacji korespondującej precyzyjnie z negatywnym oddziaływaniem na gatunki lub siedliska, których dotyczy ten projekt. Działania kompensujące należy uważać za ostateczny sposób (rozwiązania zaistniałej sytuacji) działania. Stosuje się je tylko w przypadku stwierdzenia możliwości wystąpienia znaczącego, negatywnego oddziaływania oraz wtedy, kiedy inne zabezpieczenia są nieskuteczne, a rozważania dotyczące wdrożenia projektu lub planu mającego negatywny wpływ na obszar sieci Natura 2000 zostały już podjęte. W krajowym ustawodawstwie kompensacja ma szersze pojęcie – działania te są związane nie tylko z obszarami Natura 2000. Zgodnie z ustawą Prawo ochrony środowiska [1] kompensacja przyrodnicza to zespół działań obejmujących w szczególności roboty budowlane, roboty ziemne, rekultywację gleby, zalesianie, zadrzewianie lub tworzenie skupień roślinności, prowadzących do przywrócenia równowagi przyrodniczej na danym terenie, wyrównania szkód dokonanych w środowisku przez realizację przedsięwzięcia i zachowanie walorów krajobrazowych. W chwili obecnej większość opracowań środowiskowych określa, jako kompensację zwykłe działania minimalizujące i łagodzące. W ustawie o ochronie przyrody [2] definicji kompensacji przyrodniczej nie zawarto.

Działania kompensujące odpowiednie do szkodliwych wpływów oddziaływać na obszar Natura 2000 obejmują:

- **Odtworzenie** – odtworzenie siedliska, aby zapewnić utrzymanie jego walorów ochronnych oraz zgodność z celami ochronnymi obszaru.
- **Utworzenie** – tworzenie nowego siedliska na nowym obszarze poprzez powiększenie istniejącego obszaru Natura 2000.
- **Wzbogacenie** – poprawa pozostałego siedliska proporcjonalnie do strat poniesionych w wyniku projektu lub planu.
- **Zachowanie gatunków żyjących w siedlisku** – działania zapobiegające dalszej erozji spójności sieci Natura 2000.

3.1.2. Podstawy prawne kompensacji

Wymagania odnośnie wykonania kompensacji przyrodniczej określa ustawa o ochronie przyrody [2]. Stanowi ona (w art. 33), że zabrania się podejmowania działań mogących w znaczący sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych oraz siedlisk gatunków roślin i zwierząt, a także w znaczący sposób wpłynąć negatywnie na gatunki, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000. Wyjątki od tego zapisu precyzuje art. 34 tej ustawy – jeżeli przemawiają za tym konieczne wymogi nadrzędnego interesu publicznego, w tym wymogi o charakterze społecznym lub gospodarczym, i wobec braku rozwiązań alternatywnych, właściwy miejscowo wojewoda, a na obszarach morskich dyrektor właściwego urzędu morskiego, może zezwolić na realizację przedsięwzięcia, które mogą mieć negatywny wpływ

na siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000, zapewniając wykonanie kompensacji przyrodniczej niezbędnej do zapewnienia spójności i właściwego funkcjonowania sieci obszarów Natura 2000.

Zalecenia dotyczące kompensacji przyrodniczej muszą być zawarte w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Obowiązujące przepisy są transpozycją art. 6(3) i (4) Dyrektywy [4] (Dyrektywy Siedliskowej):

- **Art. 6 (3).** Każdy plan lub przedsięwzięcie, które jest bezpośrednio związane lub konieczne do zagospodarowania obszaru, ale które może na nie w istotny sposób oddziaływać, zarówno oddzielnie, jak i w połączeniu z innymi planami lub przedsięwzięciami, będzie podlegał odpowiedniej ocenie jego skutków dla danego obszaru z punktu widzenia założeń jego ochrony. W świetle wniosków wynikających z tej oceny oraz z zastrzeżeniem postanowień ust. 4, kompetentne władze krajowe będą wyrażać zgodę na ten plan lub przedsięwzięcie po upewnieniu się, że nie będzie ono wpływać bezpośrednio na dany obszar oraz, jeśli to stosowne, po uzyskaniu opinii ogółu ludności.
- **Art. 6 (4).** Jeżeli pomimo negatywnej oceny skutków dla danego obszaru oraz braku rozwiązań alternatywnych, plan lub projekt przedsięwzięcia musi jednak zostać zrealizowany ze względu na wymóg wynikający z nadrzędnego interesu publicznego, w tym interesów mających charakter społeczny lub gospodarczy, państwo członkowskie podejmie wszelkie działania kompensujące konieczne do zapewnienia ochrony ogólnej spójności Natury 2000. O podjętych działaniach kompensujących państwo członkowskie poinformuje Komisję. Jeżeli dany obszar obejmuje rodzaj siedliska naturalnego i/lub jest zamieszkały przez gatunek o pierwszorzędym znaczeniu, jedyne względy, na które można się powołać to względy odnoszące się do zdrowia ludzkiego lub bezpieczeństwa publicznego, pozytywne skutki o pierwszorzędym znaczeniu dla środowiska oraz, po wyrażeniu opinii przez Komisję, inne przyczyny związane z wymogiem nadrzędnego interesu publicznego.

Do chwili obecnej nie wydano krajowych wytycznych do wykonywania kompensacji przyrodniczej, dlatego w dalszej części opisu podano zalecenia określone w wytycznych opracowanych na zlecenie Komisji Europejskiej:

1. Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000. Wytyczne metodyczne dotyczące przepisów Artykułu 6(3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG (listopad 2001).
2. Studium wytycznych do działań kompensujących, o których mowa w Art. 6(4) Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG. Raport końcowy (marzec 2005).

Zgodnie z wytycznymi metodycznymi dotyczącymi przepisów Artykułu 6(3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej „Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000”, zanim wydane zostanie zezwolenie na realizację przedsięwzięcia lub planu niekorzystnie oddziałującego na obszar Natura 2000, konieczne jest uzasadnienie środków kompensujących, proponowanych w celu zrównoważenia negatywnych wpływów.

Kluczowym kryterium przy ocenie środków kompensujących będzie zachowanie i wzmocnienie ogólnej spójności sieci Natura 2000. Aby działania kompensujące mogły zostać zaakceptowane, powinny:

- dotyczyć w porównywalnych proporcjach siedlisk i gatunków dotkniętych negatywnym oddziaływaniem,
- odnosić się do tego samego regionu biogeograficznego, w tym samym Państwie Członkowskim, oraz znajdować się w możliwie najbliższym sąsiedztwie siedliska, które narażone jest na niekorzystne oddziaływanie przedsięwzięcia,
- zapewniać spełnianie funkcji porównywalnych do tych, które stanowiły kryteria ustanowienia pierwotnego obszaru Natura 2000,
- posiadać jasno zdefiniowany sposób i cel wdrażania, pozwalające zapewnić utrzymanie i wzmocnienie spójności sieci Natura 2000.

Ponadto konieczne jest zapewnienie, przy pomocy prawnie wiążących instrumentów, że długoterminowe interesy ochrony sieci Natura 2000 będą zachowane. Wymagać to będzie zabezpieczenia gwarancji dzierżawy obszaru, sporządzenia planów ochrony, wyznaczających jasne i osiągalne krótko-, średnio- i długoterminowe cele, oraz ustanowienia długoterminowych mechanizmów monitorowania¹².

Zgodnie ze *Studium wytycznych do działań kompensujących*, o których mowa w Art. 6(4) Dyrektywy Siedliskowej, po ustaleniu i udokumentowaniu braku odpowiednich alternatyw i akceptacji wymogów nadrzędnego interesu publicznego należy zaproponować wszystkie działania kompensujące potrzebne do ochrony ogólnej spójności sieci Natura 2000. Zgodnie z zapisami art. 6(4), władze państwowe zawsze muszą powiadomić Komisję o przyjętych działaniach kompensujących. Przekazane informacje muszą zawierać wszystkie dane dotyczące kluczowych kwestii oraz przyczyny procedur derogacyjnych, takich jak analiza alternatyw i wymogi, z powodu, których podejmowany jest projekt oddziałujący na obszar lub obszary Natura 2000. Należy wyraźnie wyjaśnić związek pomiędzy znaczącymi negatywnymi oddziaływaniami projektu przedsięwzięcia, a konkretnymi działaniami, które je skompensują w stosunku do celów ochronnych obszaru. Należy także wymienić poszczególne aspekty związane ze skutecznością tych działań. Ponadto, w przypadku oddziaływań na siedliska i/lub gatunki o pierwszorzędym znaczeniu (tzw. siedliska i gatunki priorytetowe), Państwo Członkowskie musi uzyskać opinię Komisji, która nie jest wiążąca¹³. Natomiast Komisja może stwierdzić, że potrzebne są dodatkowe działania kompensujące poza tymi zaproponowanymi przez Państwo Członkowskie, aby zapewnić utrzymanie priorytetowych elementów ogólnej spójności sieci.

Podczas wykonywania odpowiedniej oceny, potencjalne negatywne skutki przedsięwzięcia można zidentyfikować z różnym stopniem pewności, w zależności od kilku czynników (np. brak lub niedostateczna wiedza, złe lub niedokładne dane). W takim wariancie nadrzędna jest *zasada ostrożności* i należy podjąć wszelkie środki minimalizujące lub kompensujące takie skutki, niezależnie od jakości danych dowodzących prawdopodobieństwa negatywnych skutków.

Programy działań kompensujących powinny zawierać jasno określone cele i zadania istotne dla warunków spójności przyrodniczej. Ponadto, w dobrych praktykach program działań kompensujących powinien zostać poddany obiektywnej analizie, aby dowieść, że działania są technicznie wykonalne w stosunku do ich celów ochronnych. Należy też wykazać ramy czasowe, w których oczekuje się

¹² Zalecenia te mają charakter ogólny – odniesienie do Państwa Członkowskiego. Niestety na szczeblu krajowym nie rozstrzygnięto, kto jest odpowiedzialny za utrzymywanie odtworzonego / utworzonego siedliska. Jasno określono jedynie, że finansowanie kompensacji leży po stronie Inwestora.

¹³ Jakkolwiek opinia ta nie jest wiążąca, to konieczne jest jej posiadanie – a to będzie powodowało znaczne opóźnienia w przygotowaniu przedsięwzięć.

osiągnięcia tych celów. Jako niezależne programy określone celami, powinny także zawierać oparte na wskaźnikach harmonogramy monitoringu i raportowania. Powinny one zawierać informacje o efektywności działań w zachowaniu ogólnej spójności sieci i powinny pozwalać na wprowadzanie poprawek, które skorygują potencjalne negatywne trendy w zmianach spodziewanych podczas etapu planowania i projektowania.

3.1.3. Program kompensacji

Program kompensacji oprócz tego, że musi być zgodny z wytycznymi Komisji Europejskiej zawierać powinien następujące elementy:

- a) kopię mapy ewidencyjnej poświadczoną przez właściwy organ z dokładnie zaznaczonym obszarem, na którym proponowana jest kompensacja,
- b) wypis z ewidencji gruntów dla działek, na których proponowane jest wykonanie kompensacji,
- c) wstępną zgodę (pisemną) właścicieli działek, na których proponowane jest wykonanie kompensacji,
- d) wstępną zgodę (pisemną) zainteresowanych stron, w tym przede wszystkim:
 - właścicieli działek, na których proponowane jest wykonanie kompensacji,
 - Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej (w przypadku potrzeby zalecenia prac wymagających zmiany stosunków wodnych,
 - Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych.



Projekt kompensacji musi być wykonalny – czyli jego wykonanie musi być zgodne z obowiązującymi przepisami, a w szczególności nie może się łączyć z naruszeniem interesów osób trzecich.

Autor programu kompensacji powinien dokonać rozpoznania w zakresie możliwości technicznych i prawnych (formalnych) wykonania wszystkich działań i czynności objętych kompensacją, jak również zagadnienia rozpoznania koniecznych uzgodnień ze wszystkimi stronami biorącymi udział w projekcie (np. właścicielami działek, urzędzeń wodnych, melioracyjnych, zarządcami lasów) proponowanych działań na etapie tworzenia programu.

Program kompensacji powinien być zamieszczony w ROPS o ile wynika, że trzeba takie działania podjąć.

W programie kompensacji należy określić szacunkowe jej koszty.

4. BIBLIOGRAFIA

4.1. Ustawy

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92 poz. 880 z późniejszymi zmianami).

4.2. Dyrektywy, konwencje i protokoły

3. Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz. Urz. WE L 103 z 25.04.1979 r. z późniejszymi zmianami).
4. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (Dz. Urz. WE L 206 z 22.07.1992 r. z późniejszymi zmianami).
5. Konwencja o obszarach wodno-błotnych mających znaczenie międzynarodowe, zwłaszcza jako środowisko życiowe ptactwa wodnego, sporządzona w Ramsarze dnia 2 lutego 1971 r. (Dz. U. z 1978 r. Nr 7, poz. 24).

4.3. Literatura i materiały pomocnicze

6. National Roads Authority, 2004, Guidelines for the Assessment of the Ecological Impacts, Dublin. (zmienione i adaptowane do krajowych warunków)
7. Reijnen M. J. S. M. Veenbaas G. Foppen R. P. B. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. Road and Hydraulic Engineering Division, DLO-Institute for Forestry and Nature Research. Delft. 1995.

4.4. Adresy stron internetowych

8. http://www.przyroda.katowice.pl/przeobrazenia_roslinnosci.html



Załącznik nr 3



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK NR 3
ZAGADNIENIA WYKONYWANIA OPRACOWAŃ
ŚRODOWISKOWYCH DLA DRÓG KRAJOWYCH
W ODNIESIENIU DO DZIKO ŻYJĄCYCH ZWIERZĄT

SPIS TREŚCI:	STR.
1. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW PRAWNYCH, WRAZ Z KOMENTARZEM, ODNOSZĄCYCH SIĘ DO OCHRONY DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY WZDŁUŻ DRÓG.....	3
1.1. Prawo międzynarodowe (europejskie).....	3
1.2. Prawo krajowe.....	4
1.3. Inne ważne dokumenty i publikacje.....	6
2. ZASADY WYKONYWANIA OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH W ODNIESIENIU DO OBSZARÓW SIEDLISKOWYCH I KORYTARZY EKOLOGICZNYCH DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY	7
2.1. Charakterystyka efektu bariery ekologicznej w odniesieniu do dziko żyjącej fauny.....	7
2.1.1. Formy oddziaływania dróg kształtujące efekt barierowy oraz ich wartości progowe	7
2.1.2. Wrażliwość różnych grup zwierząt na poszczególne formy oddziaływania dróg	11
2.2. Identyfikacja i charakterystyka oddziaływania drogi na gatunki zwierząt	11
2.2.1. Uwagi ogólne	11
2.2.2. Identyfikacja oddziaływań znaczących dla gatunków zwierząt	11
2.2.3. Identyfikacja oddziaływań znaczących dla gatunków zwierząt podlegających ochronie w ramach sieci Natura 2000 oraz gatunków szczególnie zagrożonych wyginięciem	14
2.2.4. Charakterystyka oddziaływań znaczących.....	15
2.3. Identyfikacja i charakterystyka konfliktu przyrodniczego dla obszarów siedliskowych fauny	16
2.3.1. Uwagi ogólne	16
2.3.2. Zakres i forma danych	16
2.3.3. Metodyka analiz.....	16
2.4. Identyfikacja i charakterystyka konfliktu przyrodniczego dla korytarzy ekologicznych fauny	20
2.4.1. Uwagi ogólne	20
2.4.2. Zakres i forma danych	20
2.4.3. Metodyka analiz.....	20
2.5. Różnice w przedmiocie i zakresie analiz w odniesieniu do dziko żyjącej fauny na różnych etapach planowania inwestycji oraz w trakcie analiz porealizacyjnych i przeglądów ekologicznych.....	22
2.5.1. Planowanie inwestycji	23
2.5.2. Analiza porealizacyjna	26
2.5.3. Przegląd ekologiczny	27
2.6. Przedmiot i zakres analiz w odniesieniu do dziko żyjącej fauny w przypadku dróg remontowanych i przebudowywanych.....	28
3. CHARAKTERYSTYKA METOD I ŚRODKÓW OCHRONY DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY WZDŁUŻ DRÓG.....	28
3.1. Ograniczanie śmiertelności zwierząt	28
3.2. Minimalizacja skutków oddziaływania dróg na faunę.....	31
3.2.1. Minimalizacja bariery psychofizycznej – działania osłonowe	31

3.2.2.	Minimalizacja bariery fizycznej – przejścia dla zwierząt	32
3.3.	Kompensacja skutków oddziaływania dróg na faunę	33
4.	CHARAKTERYSTYKA PRZEJŚĆ DLA ZWIERZĄT	33
4.1.	Rodzaje przejść i ich podstawowe parametry	33
4.1.1.	Przejścia wyłącznie o funkcjach ekologicznych	33
4.1.2.	Przejścia o funkcjach zespolonych – łączące funkcje ekologiczne i gospodarcze	35
4.2.	Przydatność i skuteczność poszczególnych rodzajów przejść dla różnych grup zwierząt	37
4.3.	Zalecenia związane z parametrami poszczególnych rodzajów przejść dla zwierząt	38
4.4.	Zalecenia dotyczące ustalania optymalnej lokalizacji przejść dla zwierząt	39
4.5.	Zalecenia dotyczące zagęszczenia przejść dla zwierząt	40
4.6.	Zalecenia związane z projektowaniem i zagospodarowaniem powierzchni i otoczenia przejść oraz ich harmonizacji z przestrzenią krajobrazową	41
4.7.	Zalecenia związane z projektowaniem i kształtowaniem przejść o funkcjach zespolonych	43
4.8.	Zasady związane z bieżącą kontrolą techniczną i utrzymaniem przejść dla zwierząt	44
5.	MONITORING SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANYCH METOD I ŚRODKÓW OCHRONY DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY WZDŁUŻ DRÓG	45
5.1.	Ogrodzenia ochronne	45
5.2.	Pozostałe działania ograniczające śmiertelność zwierząt	46
5.3.	Metody badania skuteczności przejść dla zwierząt	47
5.3.1.	Etapy monitoringu w zależności od okresu realizacji	47
5.3.2.	Etapy monitoringu w zależności od zakresu merytorycznego i założonych celów	47
5.3.3.	Metodyka monitoringu	48
5.3.4.	Kryteria oceny	49
5.3.5.	Przedmiot monitoringu	49
5.4.	Bieżący monitoring śmiertelności zwierząt	50
6.	BIBLIOGRAFIA	51
6.1.	Ustawy 51	
6.2.	Korytarze ekologiczne (migracyjne) w Polsce – przebieg, funkcjonowanie, zagrożenia	51
6.3.	Oddziaływanie dróg na dziko żyjące zwierzęta oraz działania minimalizujące	51
6.3.1.	Publikacje polskie	51
6.3.2.	Publikacje zagraniczne	52

1. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW PRAWNYCH, WRAZ Z KOMENTARZEM, ODNOŚZĄCYCH SIĘ DO OCHRONY DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY WZDŁUŻ DRÓG

W Polsce obowiązuje kilka aktów prawnych odnoszących się do ochrony dziko żyjącej fauny w trakcie realizacji i eksploatacji przedsięwzięć drogowych. Są to przepisy różnej rangi uwzględniające zarówno obszary siedliskowe, jak i korytarze ekologiczne. Akty prawne w zasadzie jedynie wskazują potrzeby ochrony zasobów, nie charakteryzując bardziej szczegółowo metod i środków w odniesieniu do zwierząt. Szczególnie niekorzystna jest sytuacja prawna ochrony korytarzy ekologicznych, dla których w prawie polskim i wspólnotowym brak odpowiednio wyraźnych zapisów – począwszy od definicji, a kończąc na mechanizmach ich praktycznej ochrony.

1.1. Prawo międzynarodowe (europejskie)

- **Paneuropejska Strategia Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej (Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy – PEBLDS).** Ratyfikowana w 1995 roku na III Konferencji Ministerialnej „Środowisko dla Europy” przez 54 europejskie kraje. *Strategia* zakłada stworzenie w Europie spójnej sieci obszarów cennych przyrodniczo. Jej efektem jest powstanie Paneuropejskiej sieci ekologicznej (Pan-European Ecological Network – PEEN), jedynej jak dotychczas europejskiej inicjatywy, której najważniejszym i jedynym celem jest powołanie do 2015 r. realnie funkcjonującej sieci europejskich obszarów przyrodniczych połączonych korytarzami ekologicznymi [21]. W zakresie ochrony dziko żyjącej fauny obecne wdrażanie *Strategii* polega m.in. na tworzeniu i ochronie wielkoskalowych korytarzy ekologicznych między kompleksami leśnymi w Europie.

- **Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk naturalnych oraz dzikiej fauny i flory (tzw. Dyrektywa Siedliskowa).** Dyrektywa określa i charakteryzuje właściwy stan ochrony (Art. 1.) w odniesieniu do gatunków zwierząt wymienionych w załączniku II i załączniku IV. Ochrona obszarów siedliskowych zwierząt (z załącznika II) na mocy dyrektywy jest realizowana poprzez tworzenie sieci Natura 2000 w sposób opisany w art. 3-5.
Z punktu widzenia realizacji przedsięwzięć drogowych szczególne znaczenie posiadają zapisy art. 6 ust. 2 wskazujące konieczność podjęcia odpowiednich działań w celu uniknięcia na obszarach Natura 2000 „pogorszenia stanu siedlisk naturalnych i siedlisk gatunków, jak również w celu uniknięcia niepokojenia gatunków, dla których zostały wyznaczone takie obszary”. Zapis powyższy jest prawną podstawą podejmowania wszelkich **działań zapobiegawczych i minimalizujących** oddziaływanie dróg na gatunki fauny chronione na mocy dyrektywy. W ust. 3 znajduje się regulacja wprowadzająca obowiązek **oceny skutków** „każdego planu lub przedsięwzięcia, które nie jest bezpośrednio związane lub konieczne do zagospodarowania terenu, ale które może na nie w istotny sposób oddziaływać”. Wyniki oceny są podstawą podejmowania decyzji administracyjnych odnośnie dopuszczalności realizacji przedsięwzięcia. Ustęp 4 artykułu 6 daje prawne podstawy planowania **działań kompensacyjnych** w odniesieniu do fauny: „Jeśli pomimo negatywnej

oceny skutków dla danego terenu oraz braku rozwiązań alternatywnych, plan lub przedsięwzięcie musi jednak zostać zrealizowane z powodów o charakterze zasadniczym wynikających z nadrzędnego interesu publicznego, w tym interesów mających charakter społeczny lub gospodarczy, Państwo Członkowskie stosuje wszelkie środki kompensujące konieczne do zapewnienia ochrony ogólnej spójności *Natury 2000*. O przyjętych środkach kompensujących Państwo Członkowskie informuje Komisję”.

W dyrektywie znalazł się oddzielny zapis wprowadzający konieczność ochrony korytarzy ekologicznych – art. 10. Korytarze określane są jako elementy krajobrazu, „które mają duże znaczenie dla dzikiej fauny i flory” i „które ze względu na swą liniową lub ciągłą strukturę ([...] na przykład] rzeki i ich brzegi albo tradycyjne systemy oznaczania granic [..., pól]) bądź pełnią funkcję [..., wyjściowych obszarów ekspansji] (na przykład stawy lub niewielkie lasy) są istotne dla migracji, rozprzestrzeniania i wymiany genetycznej dzikich gatunków”.

Dodatkowy zapis związany z ochroną siedlisk gatunków zwierząt wymienionych z załączniku IV znalazł się w art. 12 ust. 1 lit. d), w którym zakazuje się „pogarszania stanu lub niszczenia terenów rozrodu lub odpoczynku”.

- **Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 roku w sprawie ochrony dzikich ptaków (tzw. Dyrektywa Ptasia)**. Dyrektywa określa potrzebę i mechanizmy ochrony dziko żyjących gatunków ptaków. W odniesieniu do gatunków wymienionych w załączniku I Dyrektywy konieczne jest wprowadzenie ochrony siedlisk w celu „zapewnienia przetrwania i rozrodu tych gatunków w ich obszarach występowania” (art. 4 ust. 1). W przypadku ptaków wędrownych (gatunki niewymienione w załączniku I) działania ochronne muszą obejmować „obszary lęgu, pierzenia i zimowania tych gatunków oraz miejsca zatrzymywania się ich wzdłuż tras wędrówek”; szczególnej ochrony wymagają obszary podmokłe (art. 4 ust. 2).
- W odniesieniu do obszarów chronionych wymienionych w art. 4 ust. 1 i 2 Dyrektywa zobowiązuje państwa UE do podejmowania odpowiednich działań „w celu uniknięcia powstawania zanieczyszczenia lub pogorszenia warunków naturalnych siedlisk lub jakichkolwiek zakłóceń wpływających na ptactwo”. Państwa członkowskie zobowiązane są także do zapobiegania „powstawania zanieczyszczenia lub pogorszenia warunków naturalnych siedlisk położonych poza tymi obszarami ochrony” (art. 4 ust. 4). Zapis powyższy ma szczególne znaczenie w planowaniu i realizacji przedsięwzięć drogowych.

1.2. Prawo krajowe

- **Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150)**. Ustawa w sposób ogólny formułuje konieczność ochrony zasobów przyrodniczych przy realizacji inwestycji (art. 75 ust. 2, 3) określając, że w trakcie prowadzenia „prac budowlanych dopuszcza się wykorzystanie i przekształcanie elementów przyrodniczych wyłącznie w takim zakresie, w jakim jest to konieczne w związku z realizacją inwestycji”. W przypadku, gdy „ochrona elementów przyrodniczych nie jest możliwa, należy podejmować działania mające

na celu naprawienie wyrządzonych szkód, w szczególności przez kompensację przyrodniczą”. Powyższe zapisy są prawną podstawą wszelkich działań zapobiegawczych, minimalizujących i kompensujących skutki realizacji przedsięwzięć drogowych na dziko żyjącą faunę. W ustawie POŚ istnieje dodatkowy zapis istotny dla dróg i odnoszący się do zachowania ciągłości korytarzy ekologicznych fauny. Jest to art. 73 ust. 2: „Linie komunikacyjne, napowietrzne i podziemne rurociągi, linie kablowe oraz inne obiekty liniowe przeprowadza się i wykonuje w sposób zapewniający ograniczenie ich oddziaływania na środowisko, w tym: [...] 2) możliwość przemieszczania się dziko żyjących zwierząt”.

- **Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880, z późn. zm.).** Ustawa ta jako jedyny polski akt prawny wprowadza definicję korytarza ekologicznego (art. 5, pkt 2) w brzmieniu: „korytarz ekologiczny – obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów”. Ustawa wprowadza ogólne zasady ochrony siedlisk i korytarzy ekologicznych fauny poprzez zapisy w art. 3. Punkt 3 tego artykułu mówi o osiaganiu celów ochrony przyrody poprzez realizację „programów ochrony gatunków, siedlisk i szlaków migracji gatunków chronionych”. W stosunku do dziko występujących zwierząt objętych ochroną gatunkową ustawa wskazuje możliwość wprowadzenia zakazów „niszczenia ich siedlisk i ostoi” oraz „gniazd, mrowisk, nor, legowisk, żeremi, tam, tarlisk, zimowisk i innych schronień” (art. 52 ust. 1 pkt 4 i 5).
- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz. U. z 2004 r. Nr 220, poz. 2237).** Rozporządzenie określa listę gatunków podlegających ścisłej i częściowej ochronie prawnej. Wprowadza ono szereg zakazów (§ 6) dotyczących ochrony siedlisk, o których wspomina ustawa o ochronie przyrody, czyli m.in. zakaz „niszczenia siedlisk i ostoi” oraz „gniazd, mrowisk, nor, legowisk, żeremi, tam, tarlisk, zimowisk i innych schronień” (punkty 4 i 5). Rozporządzenie wprowadza ponadto szczególną formę ochrony siedlisk (Załącznik nr 5) poprzez tworzenie stref ochrony ostoi, miejsc rozrodu lub regularnego przebywania dla 26 wybranych gatunków owadów, gadów, ptaków i ssaków. Zasięg stref ochronnych może być stały lub zmienny dla okresu rozrodu poszczególnych gatunków.
- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 marca 2005 r. w sprawie trybu i zakresu opracowania projektu planu ochrony dla obszaru Natura 2000 (Dz. U. z 2005 r. Nr 61, poz. 549).** Rozporządzenie określa „tryb sporządzania projektu planu ochrony dla obszarów Natura 2000”, „zakres opracowania projektu planu” oraz „sposoby ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony wyznacza się obszary Natura 2000”. W kontekście przygotowywania i realizacji inwestycji drogowych szczególne znaczenie mają zapisy odnoszące się do sposobów ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków; przedstawione są one w § 5, w szczególności w punktach 1, 2, 4, które odnoszą się do przeciwdziałania zagrożeniom zewnętrznym oraz tworzenia dogodnych warunków występowania i rozwoju gatunków. Punkt 10 odnosi się do potrzeby tworzenia i utrzymania korytarzy ekologicznych zwierząt, zaś punkt 12 – do umożliwiania przebiegu naturalnych procesów

przyrodniczych dla utrzymania siedlisk zwierząt we właściwym stanie ochrony siedliska lub gatunku lub dla przywracania ich właściwego stanu.

- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. z 2004 r. Nr 229, poz. 2313, z późn. zm.).** Rozporządzenie jest efektem implementacji zapisów Dyrektywy Ptasiej. Określa nazwy, położenie administracyjne, obszar i mapy obszarów, cel i przedmiot ochrony oraz sprawującego nadzór nad obszarami. Celem wyznaczenia obszarów jest ochrona populacji dziko występujących ptaków oraz utrzymanie ich siedlisk w niepogorszonej formie. Rozporządzenie ustanawia 124 obszary specjalnej ochrony ptaków. Mapy obszarów stanowią załącznik do rozporządzenia.

1.3. Inne ważne dokumenty i publikacje

- **Polska Czerwona Księga Zwierząt.** *Księga* zawiera opis gatunków wymarłych i zagrożonych wyginięciem wraz z określeniem kategorii ich zagrożenia (wg klasyfikacji IUCN¹), obecnego występowania i kondycji populacji. Publikacja zawiera także charakterystykę zagrożeń i czynników powodujących regres populacji. Są to istotne informacje w procedurach OOS dla inwestycji drogowych przy waloryzacji przyrodniczej gatunków i ich siedlisk, charakterystyce i szacowaniu istotności oddziaływań oraz planowaniu działań minimalizujących i kompensacyjnych. Uproszczoną wersją *Księgi* jest *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce*, która zawiera tylko wykaz gatunków z podziałem na kategorie zagrożenia, jednak podział jest bardziej szczegółowy, a sama *Lista* jest częściej aktualizowana.
- **Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny i Ptaki. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny.** Publikacje omawiają występujące w Polsce gatunki zwierząt uwzględnione w załącznikach Dyrektywy Ptasiej i Dyrektywy Siedliskowej. Podręczniki obejmują opis biologii, ekologii i występowania gatunków w Polsce, a także charakteryzują zagrożenia i stosowane oraz postulowane metody ochrony gatunków i ich siedlisk. Każdy opis wzbogacony jest mapami ilustrującymi rozmieszczenie gatunku w Polsce oraz wykazem literatury naukowej. Informacje zawarte w podręcznikach są istotne w procedurach OOS dla inwestycji drogowych przy identyfikacji, charakterystyce i szacowaniu oddziaływań oraz planowaniu działań minimalizujących i kompensacyjnych dla sieci Natura 2000.
- **„Shadow List” Natura 2000.** Dokument opracowany (i stale aktualizowany) przez organizacje pozarządowe. Zawiera listę potencjalnych ostoj sieci Natura 2000, które pomimo spełnienia wymogów przyrodniczych nie znalazły się w oficjalnym, rządowym projekcie sieci. Zapisy *Dyrektywy Siedliskowej* oraz ich interpretacje wskazują jednoznacznie, że obecność

¹ : IUCN – International Union of Conservation of Nature and Natural Resources – Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody i Jej Zasobów

odpowiednich walorów przyrodniczych jest decydująca dla włączenia danego obszaru do sieci Natura 2000 – bez względu na stan formalny. W związku z tym, wszystkie obszary o udokumentowanych walorach przyrodniczych uwzględnione w „Shadow List” należy traktować jako pełnoprawne elementy sieci Natura 2000 – na wszystkich etapach planowania inwestycji drogowych. „Shadow List” dostępna jest powszechnie w internecie wraz z załącznikami mapowymi ostoi.

- **Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000. Wytyczne metodyczne dotyczące przepisów Artykułu 6 (3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG.** Opracowanie ma stanowić pomoc metodyczną przy przeprowadzaniu lub analizie ocen wymaganych przez Artykuł 6 (3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej w przypadku, gdy przedsięwzięcie lub plan może spowodować znaczące oddziaływania na obszar Natura 2000. Opracowanie zawiera opis poszczególnych etapów oceny wraz z przykładami praktycznymi i wyjaśnieniami odnośnie procedury i interpretacji wyników. Przedstawione są także przykłady list kontrolnych i macierzy służących do podsumowania poszczególnych etapów oceny. Publikacja może służyć jako materiał pomocniczy w procedurze identyfikacji oddziaływań o charakterze znaczącym (istotnym) na sieć Natura 2000 ze strony przedsięwzięć drogowych, na etapie uzyskiwania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

2. ZASADY WYKONYWANIA OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH W ODNIESIENIU DO OBSZARÓW SIEDLISKOWYCH I KORYTARZY EKOLOGICZNYCH DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY

2.1. Charakterystyka efektu bariery ekologicznej w odniesieniu do dziko żyjącej fauny

2.1.1. Formy oddziaływania dróg kształtujące efekt barierowy oraz ich wartości progowe

Współczesna infrastruktura komunikacyjna oddziałuje wszechstronnie na przyrodę terenów sąsiadujących. Intensywność, skala i ekologiczne znaczenie tego oddziaływania wynikają bezpośrednio z lokalizacji inwestycji, przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych oraz natężenia ruchu pojazdów.

Negatywne oddziaływanie dróg można podzielić na:

- a) bezpośrednie (oddziaływanie na osobniki i ich populacje):
 - uniemożliwianie lub utrudnianie przemieszczania się zwierząt w poprzek drogi,
 - śmiertelność zwierząt w wyniku kolizji z pojazdami.
- b) pośrednie (oddziaływanie na warunki siedliskowe):
 - przerywanie ciągłości strukturalnej korytarzy ekologicznych oraz siedlisk,
 - zniszczenie siedlisk i pogorszenie ich warunków w zasięgu istniejącej infrastruktury oraz w strefie podwyższonego stężenia emisji związanych z ruchem pojazdów,
 - ułatwienie ekspansji gatunków synantropijnych.

Najpoważniejsze konsekwencje ekologiczne rozwoju infrastruktury drogowej to degradacja i ograniczenie dostępności siedlisk oraz uniemożliwienie swobodnego przemieszczania się zwierząt w wyniku tworzenia barier ekologicznych.

Barierę ekologiczną (związaną z drogami) określa się obecnie jako kompleksowy efekt działania śmiertelności, fizycznych ograniczeń, przekształceń środowiska i oddziaływań, które ograniczają danemu gatunkowi możliwość przekraczania drogi, przez co wpływają na jego zasięg, rozmieszczenie i liczebność populacji.

W wyniku funkcjonowania barier ekologicznych dochodzi do szeregu negatywnych skutków ekologicznych wynikających z podziału krajobrazu na mniejsze płaty z utrudnionym kontaktem pomiędzy organizmami je zamieszkującymi. Podział krajobrazu prowadzi do:

- a) fragmentacji i izolacji populacji zwierząt oraz ich obszarów siedliskowych,
- b) ograniczenia możliwości wykorzystywania arealów osobniczych – poprzez zahamowanie migracji i wędrówek związanych ze zdobywaniem pożywienia, szukaniem miejsc schronienia, partnerów do rozrodu itp.,
- c) ograniczenie ekspansji gatunków i kolonizacji nowych siedlisk – poprzez zahamowanie dyspersji osobników,
- d) ograniczenie przepływu genów i obniżenie zmienności genetycznej w ramach populacji,
- e) zamieranie lokalnych populacji i w efekcie obniżenie bioróżnorodności obszarów przeciętych drogami.

Bariera ekologiczna ze strony infrastruktury drogowej ma postać:

- a) bariery fizycznej – w wyniku sztucznych przekształceń terenu, wprowadzania ogrodzeń ochronnych, obecności obiektów pochodzenia antropogenicznego (obiekty i urządzenia sterowania ruchem, urządzenia podnoszące bezpieczeństwo ruchu),
- b) bariery psychofizycznej (behawioralnej) – w wyniku oddziaływań związanych z ruchem pojazdów (emisje hałasu, emisje świetlne, emisje chemiczne).

Oddziaływania i wartości progowe kształtujące barierę fizyczną

a) Przekształcenia rzeźby terenu

Podstawowym czynnikiem kształtującym powstanie bariery fizycznej dla przemieszczających się zwierząt jest modyfikacja naturalnej rzeźby terenu przez prowadzenie niwelety drogi na wysokich nasypach lub w głębokich wykopach. W przypadku dróg pozbawionych ogrodzeń ochronnych, wysokość deniwelacji i nachylenie skarp decydują o obecności i skali oddziaływania bariery fizycznej. Progowe wartości deniwelacji powodujące znaczące ograniczenie przemieszczania się zwierząt przedstawiają się następująco:

- dla bezkręgowców (bez zdolności do aktywnego lotu), płazów, gadów i małych ssaków:
 - nasypy o wysokości > 1.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2,
 - wykopy o głębokości > 1.5 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2,
- dla wszystkich grup i gatunków zwierząt naziemnych z dużymi ssakami łącznie:
 - nasypy o wysokości > 2.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2,
 - wykopy o głębokości > 3.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2.

Przekształcenia rzeźby terenu powyżej podanych wartości powodują ograniczenie przemieszczania się w takim stopniu, że jedynie pojedyncze osobniki

będą podejmowały próby przekraczania drogi, a większość zwierząt będzie przemieszczała się wzdłuż podstawy nasypów i wzdłuż górnych krawędzi wykopów.

Podane wartości progowe wskazują orientacyjnie granice podejmowania decyzji o działaniach minimalizujących barierowe oddziaływanie drogi. W przypadku, gdy wartości te nie są przekroczone i nie występują inne elementy kształtujące barierę fizyczną (np. ogrodzenia ochronne), na drogach o natężeniu poniżej 10 000 P/d – można odstąpić od budowania przejść dla zwierząt dużych i średnich.

b) Ogrodzenia ochronne

Ogrodzenia ochronne są najbardziej skuteczną i rozpowszechnioną metodą ograniczania wypadków i kolizji komunikacyjnych z udziałem zwierząt wzdłuż dróg szybkiego ruchu. Na mocy obowiązujących przepisów o warunkach technicznych dla budowy dróg, pełne ogrodzenie obustronne stosuje się w przypadku autostrad, zaś dla pozostałych dróg ogrodzenia mogą być stosowane odcinkowo (jedno- lub dwustronnie) w miejscach kolizji drogi z lokalnymi szlakami migracyjnymi lub korytarzami ekologicznymi fauny. Ogrodzenia powinny być uniwersalne i skuteczne dla wszystkich grup i gatunków zwierząt, co osiąga się poprzez odpowiednią ich lokalizację oraz dobór parametrów i cech konstrukcyjnych. Właściwie zaprojektowane ogrodzenia stanowią barierę ekologiczną o charakterze fizycznym dla wszystkich grup zwierząt z wyłączeniem ptaków i owadów zdolnych do aktywnego lotu oraz niektórych bezkręgowców. Jedynie w przypadku błędów konstrukcyjnych (głównie brak zakopania ogrodzenia pod powierzchnię ziemi lub przerwy w ciągłości opłotowania) oraz uszkodzeń mechanicznych (np.: nieszczelności na styku ogrodzenie – powierzchnia terenu) zwierzęta podejmują częstsze próby przekraczania drogi. Ze względu na to, że jedynie pojedyncze osobniki będą korzystały z nieciągłości ogrodzeń, a prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji i śmierci zwierzęcia po przejściu przez ogrodzenie jest wysokie, sytuacje powyższe nie wpływają na redukcję oddziaływania bariery fizycznej.

W przypadku ogrodzeń o charakterze specjalistycznym (ogrodzenia ochronno-naprowadzające dla płazów i małych ssaków) barierowe oddziaływanie zależy od ich wysokości. Standardowy typ tych ogrodzeń posiada wysokość w przedziale 30 cm – 60 cm, co powoduje ich selektywne działania i zatrzymywanie wszystkich gatunków zwierząt, których wymiary ciała i sposób przemieszczania nie pozwalają na pokonywanie takich przeszkód.

c) Urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego – bariery energochłonne

Bariery energochłonne montowane wzdłuż krawędzi dróg tworzą barierę fizyczną o charakterze selektywnym, gdyż oddziałują jedynie na te grupy zwierząt, których wymiary ciała i sposób przemieszczania nie pozwalają na sprawne przechodzenie pod lub nad istniejącą instalacją. W przypadku zwierząt małych oddziaływanie barierowe nie istnieje. W przypadku dużych i średnich ssaków bariera fizyczna ma charakter częściowy – utrudnienie przemieszczania.

Rodzaje oddziaływań kształtujących barierę psychofizyczną oraz śmiertelność zwierząt

Bariera psychofizyczna kształtowana jest przez emisje o charakterze fizycznym i chemicznym. Ze względu na fakt, że poziom emisji związany jest bezpośrednio z natężeniem ruchu oraz fakt stosunkowo słabego zbadania wpływu poszczególnych rodzajów emisji na konkretne grupy i gatunki fauny, można przyjąć jako wskaźnik oddziaływania bariery psychofizycznej aktualne lub prognozowane natężenie ruchu pojazdów na danej drodze.

Od natężenia ruchu pojazdów zależy zarówno śmiertelność zwierząt na drodze, jak i liczba zwierząt, które pod wpływem strachu nie podjęły próby przekroczenia drogi – tworzenie bariery psychofizycznej (behawioralnej). Drogi o natężeniu ruchu powyżej 1 000 P/d stanowią istotne utrudnienie w przemieszczaniu się większości naziemnych zwierząt. Przy natężeniu ruchu do 2 500 P/d, pomimo dużej śmiertelności, stosunkowo wysoki procent prób przekroczenia drogi kończy się sukcesem. Powyżej 10 000 P/d zwierzęta odczuwają tak silny lęk, że mała część z nich podejmuje próby przekroczenia drogi (tabl. 2.1). Chociaż przy wysokim natężeniu ruchu mniej zwierząt ginie na drodze, to nasila się negatywny wpływ drogi jako bariery ekologicznej i w efekcie prowadzi to dużo gorszych skutków populacyjnych.

Tabl. 2.1. Oddziaływanie barierowe dróg na dzikie zwierzęta w zależności od natężenia ruchu wg [27, 30]

Typ drogi	Oddziaływanie na dzikie zwierzęta
Drogi lokalne z małym natężeniem ruchu	Ograniczenia w przemieszczaniu się bezkręgowców i małych ssaków
Drogi drugorzędne z małym natężeniem ruchu (< 1 000 P/d)	Wyższy poziom wypadków z udziałem wszystkich grup zwierząt – liczba wypadków jest proporcjonalna do natężenia ruchu
Drogi drugorzędne ze średnim natężeniem ruchu (1 000 – 6 000 P/d)	Szczególny wpływ na gatunki, które zagrożenie postrzegają w ograniczony sposób. Liczba prób przekroczenia drogi jest już nieproporcjonalna do natężenia ruchu
Drogi główne z dużym natężeniem ruchu (6 000-10 000 P/d)	Zwierzęta wykazują silne reakcje lękowe i unikają przekraczania
Drogi główne z bardzo dużym natężeniem ruchu (> 10 000 P/d) oraz ogrodzone autostrady.	Pełne oddziaływanie barierowe. Z reguły zwierzęta podejmują tylko w panice próby przekraczania drogi

Czynnikami istotnym przy szacowaniu skali oddziaływania drogi na zwierzęta jest struktura ruchu i jego rozkład dobowy. Przy dużym udziale tranzytowego ruchu samochodów ciężarowych, zarówno śmiertelność zwierząt, jak i efekt odstraszenia znacznie się nasilają. Kiedy droga używana jest głównie do tranzytu towarowego jej oddziaływanie jako bariery ekologicznej może się zaznaczyć już przy znacznie niższych wartościach natężenia ruchu. Wynika to głównie z rozkładu dobowego, który jest stosunkowo wyrównany i nie podlega znacznym wahaniom. W przypadku, gdy potok ruchu tworzony jest:

- głównie przez pojazdy osobowe oraz transport aglomeracyjny – natężenie ruchu spada znacząco w godzinach nocnych,
- głównie przez ruch turystyczny – natężenie ruchu spada znacząco w okresach obniżonej atrakcyjności turystycznej regionów docelowych.

Ze względu na to, iż spadki natężenia ruchu mogą być na tyle znaczące, że kwalifikują drogę (okresowo) do niższej kategorii oddziaływania barierowego oraz fakt, iż spadki występują zwykle w okresach (doby lub roku) korzystnych dla migracji fauny – należy w każdej analizie barierowego oddziaływania i śmiertelności uwzględniać rozkład natężenia ruchu pojazdów.

Stopień oddziaływania bariery o charakterze psychofizycznym będzie warunkował konieczność podejmowania działań minimalizujących wpływ na zwierzęta w postaci:

- budowy przejść dla zwierząt wraz z (biologicznymi i technicznymi) systemami ekranowania emisji drogowych,
- wprowadzenie ekranowania (biologicznego i/lub technicznego) emisji drogowych na przejściach dla zwierząt zaprojektowanych z innego powodu niż oddziaływanie bariery psychofizycznej,
- wprowadzenie ekranowania (biologicznego i/lub technicznego) emisji drogowych w zasięgu ich oddziaływania na obszary siedliskowe lub korytarze ekologiczne zwierząt.

2.1.2. Wrażliwość różnych grup zwierząt na poszczególne formy oddziaływania dróg

Wrażliwość poszczególnych grup zwierząt na negatywne oddziaływanie dróg zależy od cech ekologicznych gatunków, zdolności percepcji środowiska, podatności na synantropizację oraz zdolności adaptacji do zmian warunków siedliskowych.

Tabl. 2.2. Grupy zwierząt szczególnie narażone na wpływ poszczególnych form oddziaływań infrastruktury drogowej wg [30, 32, 33]

Forma oddziaływania	Grupa zwierząt
Bariera fizyczna	Owady, płazy, gady, ssaki
Emisje chemiczne	Ssaki
Emisje termiczne	Owady, płazy, gady
Emisje akustyczne	Ptaki, ssaki
Emisje świetlne	Owady, ptaki
Zmiany stosunków wodnych	Owady, płazy
Wypadki komunikacyjne	Owady, płazy, gady, ptaki, ssaki

2.2. Identyfikacja i charakterystyka oddziaływania drogi na gatunki zwierząt

2.2.1. Uwagi ogólne

Poniżej przedstawiony jest schemat postępowania dotyczący kwalifikacji form barierowego oddziaływania drogi jako oddziaływań znaczących, przez szacowanie ogólnego poziomu ryzyka ekologicznego dla danego gatunku. Schemat ten należy traktować jako propozycję procedury ułatwiającej podejmowanie decyzji związanych z szacowaniem istotności danej formy oddziaływania drogi dla gatunków fauny. Zastosowanie skali liczbowej umożliwia łatwe, bezpośrednie porównanie szkodliwości różnych wariantów realizacji inwestycji oraz wybór wariantu optymalnego. W przypadku stosowania innych metod w procedurze identyfikacji i szacowania oddziaływań znaczących poszczególne etapy przedstawionej procedury (wrażliwość gatunku na oddziaływanie barierowe, stopień barierowego oddziaływania drogi) mogą być wykorzystywane pomocniczo w podejmowaniu decyzji i formułowaniu wniosków.

2.2.2. Identyfikacja oddziaływań znaczących dla gatunków zwierząt

W celu kwalifikacji danej formy barierowego oddziaływania drogi, jako oddziaływania znaczącego (czyli wymagającego podjęcia działań minimalizujących

lub kompensacyjnych) zaleca się oszacowanie ogólnego poziomu ryzyka ekologicznego dla danego gatunku jako poniższego iloczynu, wg [38]:

$$\text{stopień wrażliwości gatunku na oddziaływanie barierowe (Wg)} \times \text{stopień barierowego oddziaływania drogi (Bd)} = \text{poziom ryzyka ekologicznego gatunku (Rg)}$$

Stopień wrażliwości (Wg) poszczególnych grup i gatunków zwierząt na różne formy negatywnego oddziaływania dróg podany został w tabl. 2.3.

Tabl. 2.3. Stopień wrażliwości (Wg) poszczególnych grup i gatunków zwierząt na różne formy negatywnego oddziaływania dróg

Gatunek lub grupa zwierząt	Wypadki / kolizje komunikacyjne	Bariera fizyczna				Bariera psychofizyczna			
		Zmiany rzeźby terenu	Ogrodzenia ochronne dla ssaków kopytnych	Ogrodzenia ochronne dla płazów	Barierki ochronne	Emisje akustyczne	Emisje świetlne	Emisje chemiczne	Emisje termiczne i zmiany mikroklimatu
Bezkęgowce									
- naziemne	3	3	2	3	1	1	1	1	3
- zdolne do aktywnego lotu	3	1	1	1	1	1	2	1	3
Płazy									
- wszystkie gatunki	3	3	3	3	1	1	1	1	3
Gady									
- wszystkie gatunki	3	2	3	3	1	1	1	1	3
Ptaki									
- nieloty	3	3	3	2	2	3	2	2	2
- zdolne do aktywnego lotu	2	1	1	1	1	3	2	2	2
- gatunki preferujące w diecie padlinę	3	1	1	1	1	3	2	2	2
Ssaki									
- nietoperze	2	1	1	1	1	3	3	2	2
- gryzonie, owadożerne	3	3	3	3	1	1	1	2	2
- zając, królik	3	3	3	2	1	2	2	2	2
- łasicowate	3	3	3	3	1	2	2	2	2
- ziemnowodne	2	2	3	1	1	2	2	2	2
- lis, jenot	3	3	3	2	1	2	2	2	1
- wilk	2	3	3	1	3	3	3	2	1

Załącznik nr 3 –
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu do dziko żyjących zwierząt

Gatunek lub grupa zwierząt	Wypadki / kolizje komunikacyjne	Bariera fizyczna				Bariera psychofizyczna			
		Zmiany rzeźby terenu	Ogrodzenia ochronne dla ssaków kopytnych	Ogrodzenia ochronne dla płazów	Barierę ochronne	Emisje akustyczne	Emisje świetlne	Emisje chemiczne	Emisje termiczne i zmiany mikroklimatu
- ryś	2	2	3	1	3	3	3	2	1
- niedźwiedź	2	2	3	1	3	3	3	2	1
- sarna	3	3	3	1	2	2	3	2	1
- dzik	3	3	3	1	3	2	3	2	1
- daniel	3	3	3	1	2	3	3	2	1
- jeleń	3	3	3	1	2	3	3	2	1
- łoś	3	3	3	1	2	3	3	2	2
- żubr	3	3	3	1	3	3	3	2	1

1 – wrażliwość niska,
2 – wrażliwość średnia,
3 – wrażliwość wysoka

Stopień barierowego oddziaływania drogi (Bd) należy oszacować w oparciu o wartości podane w poniższych tabelach (tabl. 2.4, tabl. 2.5).

Tabl. 2.4. Stopień barierowego oddziaływania drogi (Bd) dla oddziaływań kształtujących barierę fizyczną

Zmiany rzeźby terenu	Stopień Bd – bariera fizyczna		
	Drogi bez ogrodzeń ochronnych	Drogi z ogrodzeniami ochronnymi dla płazów	Drogi z ogrodzeniami ochronnymi dla ssaków
Nasypy o wysokości < 1.0 m i nachyleniu skarp < 1:2	1	2	3
Wykopy o głębokości < 1.5 m i nachyleniu stoków skarp < 1:2	1	2	3
Nasypy o wysokości > 1.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	2	3	4
Wykopy o głębokości > 1.5 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	2	3	4
Nasypy o wysokości > 2.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	3	4	5
Wykopy o głębokości > 3.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	3	4	5

Tabl. 2.5. Stopień barierowego oddziaływania drogi (Bd) dla oddziaływań kształtujących barierę psychofizyczną oraz śmiertelność w wyniku kolizji / wypadków komunikacyjnych [27, 30]

Natężenie ruchu pojazdów	Stopień Bd – bariera psychofizyczna / śmiertelność
< 1 000 P/d	1
1 000 – 2 500 P/d	2
2 500 – 10 000 P/d	3
> 10 000 P/d	4

Oszacowany poziom ryzyka ekologicznego gatunku (Rg) decyduje o konieczności podejmowania działań minimalizujących i/lub kompensujących negatywne oddziaływanie drogi wg ogólnego schematu podanego w poniższej tabl. 2.6.

Tabl. 2.6. Charakter oddziaływania oraz działania minimalizujące i kompensacyjne w zależności od poziomu ryzyka ekologicznego gatunku (Rg) [38]

Poziom ryzyka ekologicznego gatunku (Rg)	Charakter oddziaływania, działania minimalizujące i kompensujące
≤ 4	<ul style="list-style-type: none">- Oddziaływanie o charakterze poniżej znaczącego.- Należy rozważyć konieczność działań minimalizujących i kompensacyjnych w stosunku do gatunków chronionych i zagrożonych wyginięciem.
> 4	<ul style="list-style-type: none">- Oddziaływanie o charakterze znaczącym.- Należy rozważyć konieczność działań minimalizujących i kompensacyjnych w stosunku do wszystkich gatunków zagrożonych oddziaływaniem.

2.2.3. Identyfikacja oddziaływań znaczących dla gatunków zwierząt podlegających ochronie w ramach sieci Natura 2000 oraz gatunków szczególnie zagrożonych wyginięciem

W odniesieniu do gatunków zwierząt, dla których ochrony wyznaczono obszary sieci Natura 2000, szacowanie obecności oddziaływań znaczących (istotnych) wymaga szczególnej precyzji i uwagi, gdyż może decydować o dopuszczeniu realizacji planowanej inwestycji drogowej. Zaleca się, aby dla tych gatunków przedstawiona wcześniej procedura analiz oddziaływań znaczących (pkt. 2.2.2) była pierwszym etapem wskazującym potencjalne oddziaływania znaczące (istotne) podlegające dalszej weryfikacji w oparciu o:

- a) analizę degradacji warunków siedliskowych (danego gatunku) poprzez:
 - emisje akustyczne i świetlne,
 - emisje chemiczne,
 - zmiany mikroklimatyczne,
 - zmiany warunków hydrologicznych,
- b) oszacowanie powierzchni siedlisk utraconych oraz podlegających degradacji;
- c) analizę oddziaływania bariery ekologicznej, w tym śmiertelności na populacje przedmiotowego gatunku,
- d) oszacowanie zmian liczebności i zasięgu populacji przedmiotowego gatunku fauny.

Zaleca się, aby powyższe wytyczne obejmowały także endemiczne gatunki zwierząt oraz gatunki o najwyższym stopniu zagrożenia wyginięciem (wg klasyfikacji IUCN) podlegające znaczącym oddziaływaniom ze strony drogi.

2.2.4. Charakterystyka oddziaływań znaczących

a) Charakterystyka jakościowa

Charakterystyka polega na klasyfikacji formy oddziaływania według następującego podziału:

- wielkość i złożoność oddziaływania:
 - oddziaływanie o charakterze bezpośrednim / pośrednim,
 - oddziaływanie o charakterze pierwotnym / wtórnym / skumulowanym;
- czas trwania, częstotliwość i możliwość odwrócenia oddziaływania:
 - oddziaływanie o charakterze tymczasowym / okresowym / trwałym,
 - oddziaływanie o charakterze odwracalnym / nieodwracalnym;
- prawdopodobieństwo oddziaływania:
 - oddziaływanie pewne / możliwe / prawdopodobne;
- zasięg oddziaływania:
 - oddziaływanie o charakterze transgranicznym / krajowym.

b) Charakterystyka ilościowa

Charakterystyka polega na opisie skali oddziaływania z zastosowaniem wskaźników ilościowych. Zalecane wskaźniki przedstawiono w tabl. 2.7.

Tabl. 2.7. Wskaźniki ilościowe charakteryzujące różne formy negatywnego oddziaływania dróg

Forma oddziaływania	Wskaźnik ilościowy
Utrata i degradacja siedlisk	<ul style="list-style-type: none">- Wielkość powierzchni (ha, km², m²) z podziałem na status ochronny siedliska i status ochronny gatunków zamieszkujących siedlisko.- Stosunek wielkości powierzchni podlegającej oddziaływaniu do całkowitej powierzchni siedliska (%).
Emisje/imisje fizyczne i chemiczne w siedliskach	<ul style="list-style-type: none">- Wielkość poszczególnych typów emisji (jednostki fizyczne).- Wielkość powierzchni objęta emisjami (ha, km², m²).- Zasięg emisji od krawędzi drogi (m).- Czas trwania i trwałość emisji/imisji.- Liczba gatunków (wraz z liczbą osobników) zamieszkujących obszar emisji/imisji z określeniem statusu ochronnego i kategorii zagrożenia (wg IUCN).
Fragmentacja siedlisk	<ul style="list-style-type: none">- Wielkość powierzchni (ha, km², m²) siedlisk podlegających fragmentacji z podziałem na status ochronny siedliska.- Wielkość powierzchni (ha, km², m²) siedlisk, dla których wzrósł stopień izolacji z podziałem na status ochronny siedliska.- Liczba gatunków (wraz z liczbą osobników) zamieszkujących siedliska podlegające fragmentacji z określeniem statusu ochronnego i kategorii zagrożenia gatunku (wg IUCN).
Śmiertelność	<ul style="list-style-type: none">- Liczba osobników poszczególnych gatunków z określeniem statusu ochronnego i kategorii zagrożenia (wg IUCN).

2.3. Identyfikacja i charakterystyka konfliktu przyrodniczego dla obszarów siedliskowych fauny

2.3.1. Uwagi ogólne

Poniżej przedstawiony jest schemat postępowania dotyczący szacowania konfliktu przyrodniczego dla obszarów siedliskowych fauny. Schemat ten należy traktować jako propozycję procedury ułatwiającej podejmowanie decyzji związanej z szacowaniem istotności danej formy oddziaływania drogi dla konkretnych obszarów siedliskowych oraz decyzji dotyczących działań minimalizujących oddziaływanie. Wprowadzenie skali liczbowej umożliwia łatwe, bezpośrednie porównanie szkodliwości różnych wariantów realizacji inwestycji oraz wybór wariantu optymalnego. W przypadku stosowania innych metod w procedurze identyfikacji i charakterystyki oddziaływań dla siedlisk fauny, poszczególne etapy przedstawionej procedury mogą być wykorzystywane pomocniczo w podejmowaniu decyzji i formułowaniu wniosków.

2.3.2. Zakres i forma danych

- a) Przebieg istniejącej lub planowanej drogi – mapa topograficzna lub projektowa w skali co najmniej 1:10 000

Źródła danych:

- materiały projektowe przekazywane przez zleceniodawcę opracowania.

- b) Identyfikacja i wyznaczenie granic obszarów siedliskowych gatunków – mapa topograficzna w skali 1:10 000

Źródła danych:

- terenowe badania inwentaryzacyjne,
- standardowe formularze danych oraz istniejące plany ochrony obszarów Natura 2000,
- informacje od badaczy / obserwatorów zajmujących się wybranym terenem, w tym organizacji przyrodniczych,
- informacje pisemne od administracji ochrony przyrody – wojewódzki konserwator przyrody, dyrekcje obszarów chronionych, gminny inspektor ochrony środowiska,
- informacje z publikacji naukowych, popularnonaukowych, opracowań specjalistycznych,
- informacje pisemne oraz statystyki łowieckie od administracji leśnej i kół łowieckich,
- informacje z planów ochrony przyrody zawarte w planach urządzania lasu dla nadleśnictw,
- informacje z opracowań planistycznych – plany ochrony dla obszarów chronionych, plany zagospodarowania przestrzennego dla województw, studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla gmin, plany ochrony środowiska dla województw, powiatów i gmin.

2.3.3. Metodyka analiz

- a) Identyfikacja i wyznaczenie granic obszarów siedliskowych gatunków.
Identyfikacja obszarów siedliskowych następuje na podstawie wyników badań faunistycznych dotyczących stwierdzenia występowania danego gatunku wraz z określeniem miejsc lęgowych / miejsc stałego przebywania. Należy uwzględnić miejsca gniazdowania, miejsca rozrodu, odpoczynku,

schronienia, obszary łowieckie, które mieszczą się w obszarach siedliskowych gatunków. Wyznaczenie granic obszarów siedliskowych następuje w oparciu o dane literaturowe dotyczące wielkości areałów osobniczych oraz dystansu migracji i przemieszczania w granicach siedlisk. W przypadku gatunków ptaków zasięg obszarów siedliskowych wyznacza się zwykle poprzez wykreślenie obszaru kołowego o środku w miejscu gniazdowania i polu powierzchni równym wielkości potencjalnego areału lub o promieniu równym zasięgowi stwierdzonych penetracji pokarmowych. W przypadku zwierząt naziemnych delimitację granic obszarów siedliskowych należy przeprowadzić przez ogólną analizę przydatności obszarów jako siedlisk dla danego gatunku – w oparciu o jego wymagania ekologiczne i wszelkie dostępne dane o zasięgach i kierunkach migracji i przemieszczania w obrębie konkretnych siedlisk. Należy wykreślić poligony odpowiadające wielkości areałów osobniczych danego gatunku.

b) Waloryzacja przyrodnicza obszarów siedliskowych (WPs).

Waloryzacja obszarów siedliskowych powinna zostać oszacowana jako suma dwóch poniższych wskaźników (przez dodanie stopnia ich wartości):

- Aktualne i potencjalne znaczenie obszaru dla dzikiej fauny tabl. 2.8.

Tabl. 2.8. Podział siedlisk przyrodniczych w kontekście znaczenie dla dzikiej fauny
[29, 38]

Typ siedliska	Znaczenie dla fauny
<ul style="list-style-type: none"> - Obszary zabudowy zwartej mieszkalnej i przemysłowej. - Obszary intensywnej gospodarki rolnej – grunty orne, użytki zielone wysokiej kultury. - Winnice, uprawy warzyw i roślin okopowych. - Obszary bezpośredniego sąsiedztwa zabudowy infrastrukturalnej. - Obszary zabudowy letniskowej, ogródków działkowych, cmentarzy etc. pozbawione starych zadrzewień. - Tereny sportowo-rekreacyjne. 	Niskie (1)
<ul style="list-style-type: none"> - Obszary roślinności ruderalnej. - Obszary starych zadrzewień i rozległych zakrzaczeń na obrzeżach pól i zabudowy rozproszonej. - Obszary monokultur leśnych. - Obszary użytkowanych pastwisk. - Zbiorniki i cieki wodne sztuczne oraz naturalne o silnie przekształconych i zabudowanych liniach brzegowych. 	Średnie (2)
<ul style="list-style-type: none"> - Obszary leśne o cechach naturalnych. - Obszary leśne pochodzenia antropogenicznego o złożonej strukturze gatunkowej i wiekowej. - Obszary ekstensywnie użytkowanych łąk podmokłych i wilgotnych. - Obszary ekstensywnie użytkowanych świeżych łąk z zadrzewieniami i zakrzaczeniami. - Zbiorniki i cieki wodne z naturalną linią brzegową i zachowaną roślinnością. - Rozległe obszary roślinności ruderalnej, trwałe nieużytki rolne i leśne. - Obszary podmokłe o zachowanych, naturalnych stosunkach wodnych – torfowiska, źródlika, mszary 	Wysokie (3)

- Występowanie gatunków prawnie chronionych i zagrożonych wyginięciem – wskaźniki określone w tabl. 2.9.

Tabl. 2.9. Wartość siedlisk fauny w zależności od występowania gatunków podlegających ochronie prawnej i zagrożonych wyginięciem [29]

Liczba gatunków	Wartość siedliska
<ul style="list-style-type: none"> - Brak stałego i okresowego występowania gatunków podlegających ochronie prawnej. - Występowanie pojedynczych gatunków pospolitych, niepodlegających ochronie prawnej. 	Niska (1)
<ul style="list-style-type: none"> - Liczba oraz liczebność gatunków niepodlegających ochronie prawnej wyróżniająca się na tle obszarów sąsiadujących. - Okresowe, pojedyncze obserwacje gatunków prawnie chronionych i zagrożonych. 	Średnia (2)
<ul style="list-style-type: none"> - Stałe i okresowe występowanie co najmniej 1 gatunku podlegającego ochronie prawnej lub uwzględnionego w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. - Liczba oraz liczebność gatunków niepodlegających ochronie prawnej wyraźnie przewyższająca obszary sąsiadujące. 	Wysoka (3)

- c) Szacowanie stopnia wrażliwości obszarów siedliskowych na negatywne oddziaływanie dróg (Ws).

Stopień wrażliwości obszarów siedliskowych powinien zostać oszacowany, jako suma dwóch poniższych wskaźników (przez dodanie stopnia ich wartości):

- Stabilność ekologiczna w oparciu o wielkość powierzchni siedlisk i ich kompleksów – wg tabl. 2.10.

Tabl. 2.10. Stopień stabilności ekologicznej siedlisk w oparciu o wielkość powierzchni [29]

Typ siedliska	Powierzchnia (ha)	Stopień stabilności ekologicznej
Lasy	≤ 10	Niestabilne (3)
	20 - 40	Stabilne (2)
	> 40	Bardzo stabilne (1)
Torfowiska	≤ 1	Niestabilne (3)
	1 – 4	Stabilne (2)
	> 4	Bardzo stabilne (1)
Łąki, pastwiska, murawy, wrzosowiska	≤ 2.5	Niestabilne (3)
	2.5 – 10	Stabilne (2)
	> 10	Bardzo stabilne (1)
Zadrzewienia, zakrzaczenia	≤ 0.1	Niestabilne (3)
	0.1 – 0.4	Stabilne (2)
	> 0.4	Bardzo stabilne (1)
Roślinność strefy brzegowej, trzcinowiska, okrajki	≤ 0.5	Niestabilne (3)
	0.5 – 2	Stabilne (2)
	> 2	Bardzo stabilne (1)

- Stopień izolacji siedlisk – wg tabl. 2.11.

Tabl. 2.11. Stopień izolacji siedlisk w zależności od ich rozmieszczenia i obecności barier ekologicznych [29]

Odległość	Stopień izolacji siedliska
<ul style="list-style-type: none"> - Odległość między podobnymi siedliskami < 200 m. - Istnieje co najmniej jedno połączenie (funkcjonujący korytarz) między sąsiadującymi siedliskami. - Brak barierowych oddziaływań ze strony dróg. - Brak bezpośredniego sąsiedztwa obszarów o niekorzystnych cechach siedliskowych. 	Niski (1)
<ul style="list-style-type: none"> - Odległość między podobnymi siedliskami 200 - 500 m. - Istnieje co najmniej jedno połączenie (funkcjonujący korytarz) między sąsiadującymi siedliskami. - Możliwe barierowe oddziaływanie ze strony dróg w części obszaru. - Możliwe częściowe sąsiedztwo z obszarami o niekorzystnych cechach siedliskowych. 	Średni (2)
<ul style="list-style-type: none"> - Odległość między podobnymi siedliskami > 500 m. - Istnieje co najmniej jedno połączenie (funkcjonujący korytarz) między sąsiadującymi siedliskami. - Barierowe oddziaływanie ze strony dróg wokół obszaru siedliskowego. - Sąsiedztwo z obszarami o niekorzystnych cechach siedliskowych – w przeważającej części. 	Wysoki (3)

- d) Szacowanie stopnia negatywnego oddziaływania drogi na obszary siedliskowe (Os).

Proponuje się, aby szacowanie stopnia negatywnego oddziaływania drogi przeprowadzone było w najprostszym sposobie – przez analizę położenia względem źródła oddziaływania (wg tabl. 2.12). W przypadku, gdy jakość warunków siedliskowych będzie zależna od pojedynczych, mierzalnych emisji (np. hałas) można zastosować metody analityczno-pomiarowe jako uzupełniające.

Tabl. 2.12. Stopień oddziaływania na obszary siedliskowe w zależności od formy kontaktu i odległości od drogi [29, 38]

Forma kontaktu i odległość od drogi [m]	Stopień negatywnego oddziaływania drogi (Os)
> 200	Niski (1)
50 – 200	Średni (2)
0 – 50 (w tym obszary siedliskowe przylegające do drogi)	Wysoki (3)

- e) Szacowanie poziomu konfliktu ekologicznego dla obszarów siedliskowych (Ks).

Poziom ryzyka ekologicznego dla siedlisk (Rs) jest iloczynem stopnia wrażliwości obszarów siedliskowych na negatywne oddziaływanie dróg (Ws) i stopnia negatywnego oddziaływania drogi na obszary siedliskowe (Os) [38]:

$$Rs = Ws \times Os$$

Poziom konfliktu ekologicznego dla siedlisk (Ks) jest iloczynem poziomu ryzyka ekologicznego (Rs) i stopnia wartości przyrodniczej siedlisk (WPs) [38]:

$$Ks = Rs \times WPs$$

2.4. Identyfikacja i charakterystyka konfliktu przyrodniczego dla korytarzy ekologicznych fauny

2.4.1. Uwagi ogólne

Poniżej przedstawiony schemat postępowania dotyczący szacowania poziomu konfliktu ekologicznego w odniesieniu do korytarzy ekologicznych należy traktować jako propozycję procedury ułatwiającej podejmowanie decyzji dotyczących lokalizacji i form działań minimalizujących oddziaływanie. Wprowadzenie skali liczbowej umożliwia łatwe, bezpośrednie porównanie szkodliwości różnych wariantów realizacji inwestycji oraz wybór wariantu optymalnego. W przypadku stosowania innych metod w procedurze identyfikacji i charakterystyki oddziaływań dla siedlisk fauny, poszczególne etapy przedstawionej procedury mogą być wykorzystywane pomocniczo w podejmowaniu decyzji i formułowaniu wniosków.

2.4.2. Zakres i forma danych

- a) Przebieg istniejącej lub planowanej drogi – mapa topograficzna lub projektowa w skali, co najmniej 1:10 000.

Źródła danych:

- materiały projektowe przekazywane przez zleceniodawcę opracowania.

- b) Przebieg korytarzy ekologicznych – mapa topograficzna w skali co najmniej 1:25 000.

Źródła danych:

- publikacje naukowe, opracowania specjalistyczne,
- informacje z opracowań planistycznych – plany ochrony dla obszarów chronionych, plany zagospodarowania przestrzennego dla województw, studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla gmin, strategie przestrzennego rozwoju dla województw, plany ochrony środowiska dla województw, powiatów i gmin,
- informacje od badaczy / obserwatorów zajmujących się wybranym terenem, w tym organizacji przyrodniczych,
- informacje pisemne od administracji leśnej i kół łowieckich.

2.4.3. Metodyka analiz

- a) Wyznaczanie przebiegu korytarzy ekologicznych fauny w obszarze prowadzonych analiz

Docelowa skala opracowania kartograficznego to minimum 1:25 000. Większość dostępnych obecnie opracowań związanych z przebiegiem korytarzy ekologicznych wykonanych jest w skali nieprzekraczającej 1:50 000 [2, 3, 4, 6, 7, 8]. Dostępne opracowania są materiałem wyjściowym, na podstawie którego należy identyfikować korytarze o randze ponadlokalnej – kontynentalne (europejskie), krajowe i regionalne. W przypadku powyższych korytarzy dla potrzeb opracowań OOS konieczne jest uszczegółowienie ich przebiegów przez uzupełniające badania i analizy (kartograficzno-teledetekcyjne). Korytarze o znaczeniu lokalnym powinny

zostać wytyczone od podstaw w drodze inwentaryzacji terenowych z uzupełniającą analizą kartograficzno-teledetekcyjną – najlepiej w skali 1:10 000.

Analizy i inwentaryzacje powinny obejmować szereg uwarunkowań populacyjnych oraz siedliskowych (waloryzacja krajobrazu pod kątem spełniania funkcji korytarzowych):

- identyfikację gatunków zwierząt podlegających presji ze strony drogi i wymagających funkcjonalnej łączności siedlisk,
- analizę rozmieszczenia aktualnych i potencjalnych obszarów siedliskowych poszczególnych gatunków,
- analizę uwarunkowań przyrodniczych i antropogenicznych decydujących o rozmieszczeniu gatunków,
- identyfikację rzeczywistych (aktualnych i historycznych) szlaków przemieszczania się zwierząt,
- identyfikację potencjalnych szlaków przemieszczania się zwierząt,
- „studium wolnej przestrzeni” – identyfikacja przestrzeni pozbawionej barier i oddziaływań antropogenicznych w szczególności zabudowy kubaturowej i infrastrukturalnej,
- analizę uwarunkowań topograficznych kształtujących warunki dla przemieszczenia się zwierząt – m.in. rozmieszczenie i charakter roślinności, układ sieci hydrograficznej, rzeźba terenu.

Wyznaczenie granic korytarzy ekologicznych powinno obejmować pas o szerokości zgodnej z szerokością obszaru pozostałych analiz środowiskowych – zaleca się co najmniej 1 km po każdej stronie drogi (łącznie 2 km).

b) Identyfikacja kolizji przebiegu drogi z przebiegiem korytarzy ekologicznych fauny.

Identyfikacja kolizji powinna odbywać się poprzez nałożenie warstw map z przebiegiem drogi i z przebiegiem korytarzy ekologicznych. Najlepszym sposobem wskazania obszaru kolizji jest określenie odcinka drogi przecinającego dany korytarz, według obowiązującego kilometrażu. Zaleca się określanie lokalizacji z dokładnością < 10 m. Dokładność mniejsza powoduje problemy w precyzyjnym wyznaczaniu ewentualnych działań minimalizujących w kolejnych etapach procedury.

c) Szacowanie poziomu konfliktu ekologicznego w odniesieniu do korytarzy migracyjnych (ekologicznych)

Poziom konfliktu ekologicznego w odniesieniu do korytarzy (Kk) powinien być szacowany jako iloczyn barierowego oddziaływania drogi (Bd – wg tabl. 2.14 i tabl. 2.15) oraz wartości przyrodniczej przecinanego korytarza ekologicznego (Wk) – szacowanej na podstawie rangi (statusu) korytarza (wg tabl. 2.13).

Tabl. 2.13. Stopień przyrodniczej wartości korytarza ekologicznego

Status (ranga) korytarza	Stopień wartości przyrodniczej korytarza Wk
Lokalny	1
Regionalny	2
Krajowy / Kontynentalny	3

Tabl. 2.14. Stopień barierowego oddziaływania drogi (Bd) dla oddziaływań kształtujących barierę fizyczną

Zmiany rzeźby terenu	Stopień Bd – bariera fizyczna		
	Drogi bez ogrodzeń ochronnych	Drogi z ogrodzeniami ochronnymi dla płazów	Drogi z ogrodzeniami ochronnymi dla ssaków
Nasypy o wysokości < 1.0 m i nachyleniu skarp < 1:2	1	2	3
Wykopy o głębokości < 1.5 m i nachyleniu stoków skarp < 1:2	1	2	3
Nasypy o wysokości > 1.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	2	3	4
Wykopy o głębokości > 1.5 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	2	3	4
Nasypy o wysokości > 2.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	3	4	5
Wykopy o głębokości > 3.0 m i nachyleniu stoków skarp > 1:2	3	4	5

Tabl. 2.15. Stopień barierowego oddziaływania drogi (Bd) dla oddziaływań kształtujących barierę psychofizyczną oraz śmiertelność w wyniku kolizji / wypadków komunikacyjnych [27, 30]

Natężenie ruchu pojazdów	Stopień Bd – bariera psychofizyczna / śmiertelność
< 1000 P/d	1
1000 - 2500 P/d	2
2500 – 10000 P/d	3
> 10000 P/d	4

2.5. Różnice w przedmiocie i zakresie analiz w odniesieniu do dziko żyjącej fauny na różnych etapach planowania inwestycji oraz w trakcie analiz porealizacyjnych i przeglądów ekologicznych

W poniższych tabelach (tabl. 2.16 – tabl. 2.21) podano zalecany zakres analiz oraz metodyki wykonania dla różnych etapów planowania i eksploatacji inwestycji.

2.5.1. Planowanie inwestycji

Tabl. 2.16. Zakres analiz i metodyka dla I etapu Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowego

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Wybór wariantów przebiegu planowanej drogi	<ul style="list-style-type: none"> - Wytyczenie wariantów przebiegu nowej drogi w sposób najmniej kolizyjny z obszarami siedliskowymi i korytarzami migracyjnymi fauny. - Unikanie lokalizacji MOP, OUA/OUN, PPO/SPO, skrzyżowań bezkolizyjnych, parkingów itp. w zasięgu i bezpośrednim sąsiedztwie obszarów siedliskowych i korytarzy ekologicznych fauny.
Oszacowanie skali barierowego oddziaływania planowanej drogi	<ul style="list-style-type: none"> - Identyfikacja odcinków kolizji z korytarzami ekologicznymi z oszacowaniem statusu (znaczenia) przecinanego korytarza. - Identyfikacja odcinków kolidujących z cennymi obszarami siedliskowymi fauny. - Identyfikacja kolizyjnych odcinków dróg wymagających działań minimalizujących negatywny wpływ na faunę.
<p>Metodyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizy kartograficzne i teledetekcyjne w skali, co najmniej 1:50 000. - Studia literaturowe. - Inwentaryzacje terenowe – uzupełniająco. - Informacje od badaczy/obserwatorów zajmujących się wybranym terenem, w tym organizacji przyrodniczych. - Informacje pisemne od administracji leśnej i kół łowieckich. 	

Tabl. 2.17. Zakres analiz i metodyka dla II etapu Studium Techniczno – Ekonomiczno – Środowiskowego (decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia dla przedsięwzięć wymagających postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko)

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Charakterystyka oddziaływania drogi na dziko żyjące zwierzęta – poziom gatunku	<ul style="list-style-type: none"> - Identyfikacja gatunków zwierząt podlegających negatywnej presji ze strony drogi, ze szczególnym uwzględnieniem gatunków prawnie chronionych. - Identyfikacja gatunków wymagających podjęcia działań minimalizujących i kompensacyjnych wraz z określeniem ich rozmieszczenia. - Identyfikacja oddziaływań o charakterze znaczącym dla wszystkich gatunków prawnie chronionych i zagrożonych wyginięciem – z uwzględnieniem wrażliwości gatunku i poziomu barierowego oddziaływania drogi. - Charakterystyka oddziaływań znaczących w oparciu o ich formę i czas wpływu. - Szacowanie liczby gatunków objętych oddziaływaniami znaczącymi oraz szacowanie wielkości ich populacji – oddzielnie dla każdego wariantu przebiegu drogi, w sposób umożliwiający bezpośrednie porównanie wariantów.

*Załącznik nr 3 –
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu do dziko żyjących zwierząt*

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Charakterystyka oddziaływania drogi na dziko żyjące zwierzęta – poziom siedliska	<ul style="list-style-type: none"> - Identyfikacja i wyznaczenie granic cennych dla zwierząt obszarów siedliskowych w zasięgu oddziaływania drogi. - Szacowanie stopnia negatywnego oddziaływania drogi na siedliska fauny. - Waloryzacja przyrodnicza obszarów będących w zasięgu oddziaływania drogi pod kątem ich znaczenia jako obszarów siedliskowych fauny. - Szacowanie wrażliwości przyrodniczej wyznaczonych obszarów siedliskowych. - Identyfikacja oddziaływań o charakterze znaczącym dla siedlisk fauny oraz ich charakterystyka w oparciu o ich formę i czas wpływu. - Szacowanie poziomu konfliktu ekologicznego dla cennych obszarów siedliskowych zwierząt – dla każdego wariantu przebiegu drogi, w sposób umożliwiający bezpośrednie porównanie wariantów.
Charakterystyka oddziaływania drogi na dziko żyjące zwierzęta – poziom korytarzy ekologicznych	<ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczenie granic korytarzy ekologicznych w zasięgu oddziaływania drogi. - Identyfikacja odcinków kolizji z korytarzami ekologicznymi z oszacowaniem statusu (rangi) przecinanego korytarza. - Charakterystyka przyrodniczego znaczenia przecinanych przez drogę korytarzy. - Szacowanie poziomu barierowego oddziaływania drogi na odcinkach kolizyjnych. - Szacowanie poziomu konfliktu przyrodniczego dla korytarzy ekologicznych – dla każdego wariantu przebiegu drogi, w sposób umożliwiający bezpośrednie porównanie wariantów. - Identyfikacja kolizji o charakterze znaczącym - wymagających działań minimalizujących negatywny wpływ drogi na faunę.
Minimalizacja oddziaływania na faunę	<ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczenie lokalizacji i optymalnych parametrów wszystkich przejść dla zwierząt dużych i średnich. - Wyznaczenie lokalizacji i optymalnych parametrów przejść dla zwierząt małych (w tym płazów). - Identyfikacja obiektów inżynierskich mogących pełnić funkcje przejść typu zespolonego dla zwierząt dużych, średnich i małych wraz z podaniem ich parametrów w części przeznaczony dla zwierząt. - Wyznaczenie lokalizacji oraz charakterystyka działań związanych z minimalizacją bariery psychofizycznej – osłony (ekrany) akustyczne i antyolśnieniowe, osłonowe nasadzenia roślinności.
Ograniczanie liczby kolizji / wypadków z udziałem zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczenie odcinków drogi wymagających wprowadzenia ogrodzeń ochronnych (standardowych oraz specjalistycznych np. dla płazów) wraz ze szczegółowymi parametrami technicznymi. - Wyznaczenie odcinków dróg wymagających podjęcia innych form działań redukujących śmiertelność zwierząt – ograniczenie prędkości jazdy, reflektory olśnieniowe, specjalne formy ogrodzeń etc.
<p>Metodyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inwentaryzacje terenowe. - Studia literaturowe. - Analizy kartograficzne i teledetekcyjne. - Skala kartograficzna opracowań co najmniej 1:25 000 (zalecana 1:10 000). - Informacje od badaczy / obserwatorów zajmujących się wybranym terenem, w tym organizacji przyrodniczych. - Informacje pisemne od administracji leśnej i kół łowieckich. 	

Tabl. 2.18. Zakres analiz i metodyka dla etapu projektu budowlanego

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Minimalizacja oddziaływania na faunę	<ul style="list-style-type: none"> - Projektowanie lokalizacji i parametrów wszystkich przejść dla zwierząt. - Projektowanie parametrów obiektów inżynierskich pełniących funkcje przejść typu zespolonego. - Projektowanie rozmieszczenia i parametrów osłon (ekranów) akustycznych i antyolśnieniowych – przeznaczonych dla ochrony fauny. - Projektowanie rozmieszczenia i parametrów roślinności osłonowej – przeznaczonej dla ochrony fauny. - Projektowanie harmonogramu i technologii realizacji prac budowlanych z uwzględnieniem ograniczeń związanych z ochroną fauny.
Ograniczanie liczby kolizji / wypadków z udziałem zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - Projektowanie lokalizacji i parametrów ogrodzeń ochronnych dla wszystkich grup zwierząt. - Projektowanie lokalizacji i parametrów pozostałych działań redukujących śmiertelność zwierząt – ograniczenie prędkości jazdy, reflektory olśnieniowe, specjalne formy ogrodzeń itp.
<p>Metodyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zgodnie z obowiązującymi przepisami odnośnie wykonywania projektów budowlano-architektonicznych. - Uwzględnienie wszystkich wytycznych związanych z minimalizacją i kompensacją negatywnego oddziaływania drogi na faunę – wynikających z wcześniejszych etapów planowania, zapisów zawartych w ROPS oraz wymogów decyzji administracyjnych. 	

Tabl. 2.19. Zakres analiz i metodyka na etapie uzyskania postanowienia o obowiązku sporządzenia ROPS – dla przedsięwzięć, dla których nie jest on wymagany obligatoryjnie

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Wpływ drogi na dziko żyjące zwierzęta	<ul style="list-style-type: none"> - Określenie liczby gatunków podlegających znaczącemu oddziaływaniu ze strony drogi wraz z podaniem szacunkowych liczebności populacji oraz wskazaniem gatunków chronionych i zagrożonych wyginięciem (status i podstawa prawna). - Określenie powierzchni obszarów siedliskowych fauny podlegających znaczącemu oddziaływaniu ze strony drogi – siedliska gatunków chronionych oraz ważne siedliska dla gatunków niepodlegających ochronie prawnej. - Określenie długości odcinków kolizji z korytarzami ekologicznymi z podaniem statusu (rangi) korytarza.
Minimalizacja oddziaływania na faunę	<ul style="list-style-type: none"> - Określenie liczby oraz ogólnych parametrów wszystkich planowanych przejść dla zwierząt – z podaniem kluczowych gatunków / grup gatunków. - Określenie długości odcinków drogi z planowanymi działaniami redukującymi liczbę kolizji / wypadków z udziałem zwierząt wraz z podaniem typu proponowanych rozwiązań.
<p>Metodyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizy kartograficzne i teledetekcyjne w skali co najmniej 1:25 000. - Studia literaturowe. - Inwentaryzacje terenowe. - Informacje od badaczy / obserwatorów zajmujących się wybranym terenem, w tym organizacji przyrodniczych. - Informacje pisemne od administracji leśnej i kół łowieckich. 	

2.5.2. Analiza porealizacyjna

Głównym celem analizy porealizacyjnej jest porównanie przewidywanego oddziaływania przedsięwzięcia w ROPS z rzeczywistym oddziaływaniem obserwowanym po oddaniu inwestycji do eksploatacji. Z punktu widzenia dzikich zwierząt najważniejsze skutki ekologiczne oddziaływania dróg (efekty oddziaływania barier ekologicznych) obserwowane są w długiej skali czasowej, a ich ocena wymaga czasochłonnych badań monitoringowych. Właściwa ocena skuteczności podjętych działań minimalizujących (przejścia dla zwierząt) możliwa jest także w stosunkowo długiej perspektywie czasu – od 3 do 10 lat po rozpoczęciu eksploatacji drogi. Powyższe fakty wskazują na ograniczone znaczenie analizy porealizacyjnej dla oceny rzeczywistego wpływu nowej drogi na dziką faunę oraz dla oceny podjętych działań ochronnych. Okres przeprowadzania i czas trwania analizy umożliwiają jedynie wstępną ocenę skuteczności przejść dla zwierząt, ocenę skuteczności rozwiązań ograniczających śmiertelność oraz wstępne obserwacje zmian zasięgu i liczebności gatunków. Na podstawie wyników analizy nie należy formułować ostatecznych wniosków o skuteczności przejść dla zwierząt i w związku z powyższym – ewentualnych propozycji zmian konstrukcyjnych.

Analiza porealizacyjna w odniesieniu do dzikiej fauny (tabl. 2.20) powinna być przeprowadzana przede wszystkim w przypadkach, gdy w ROPS wykazano znaczące oddziaływanie drogi na:

- ciągłość korytarzy ekologicznych zwierząt o randze europejskiej, krajowej i regionalnej,
- fragmentację i degradację obszarów siedliskowych gatunków zwierząt podlegających ochronie prawnej (na mocy prawa wspólnotowego i krajowego) oraz posiadających wysoką kategorię zagrożenia wyginięciem,
- na fragmentację i degradację obszarów podlegających ochronie prawnej – obszary Natura 2000, ostoje Ramsar, parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe.

Tabl. 2.20. Zakres analiz i metodyka dla analizy porealizacyjnej

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Minimalizacja oddziaływania na faunę	<ul style="list-style-type: none"> - Wstępne oszacowanie skuteczności przejść dla zwierząt – identyfikacja gatunków wykorzystujących obiekty i obszary siedliskowe bezpośrednio przylegające do przejść. - Oszacowanie skuteczności działań związanych z minimalizacją bariery psychofizycznej – przez oszacowanie intensywności penetracji obszarów objętych działaniami minimalizującymi.
Ograniczanie liczby kolizji / wypadków z udziałem zwierząt	<ul style="list-style-type: none"> - Szacowanie skuteczności ogrodzeń ochronnych – identyfikacja widocznych przypadków i miejsc przedostawania się zwierząt przez ogrodzenie z oszacowaniem ilości prób udanych. - Szacowanie skuteczności pozostałych form działań redukujących śmiertelność zwierząt – określenie aktualnego poziomu wypadkowości z odniesieniem do sytuacji sprzed realizacji inwestycji.
<p>Metodyka:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terenowe badania monitoringowe. - Inwentaryzacje terenowe. 	

2.5.3. Przegląd ekologiczny

Przegląd ekologiczny przeprowadzany jest w razie wystąpienia okoliczności wskazujących na możliwość negatywnego oddziaływania drogi na środowisko na mocy decyzji organu ochrony środowiska. W decyzji ustala się zakres przedmiotowy przeglądu oraz wskazuje metody badań i studiów. Poniższe wytyczne odnośnie zakresu analiz należy traktować jako ogólną interpretację zapisów POŚ [1] (art. 238 – opisujący zawartość treści przeglądu ekologicznego) w odniesieniu do dzikiej fauny. W poniższej tabl. 2.21 zestawiono przedmiot i zakres analiz dla przeglądu ekologicznego.

Tabl. 2.21. Zakres analiz i metodyka dla przeglądu ekologicznego

Przedmiot analiz	Zakres analiz
Charakterystyka uwarunkowań przyrodniczych obejmujących faunę	<ul style="list-style-type: none"> - Określenie składu gatunkowego fauny obszarów siedliskowych sąsiadujących z drogą, wraz z rozmieszczeniem gatunków, szacunkową liczebnością i trendem liczebności populacji. - Identyfikacja gatunków potencjalnie zagrożonych przez oddziaływania ze strony drogi – na podstawie wrażliwości gatunków na różne formy oddziaływania. - Identyfikacja i wyznaczenie przebiegu korytarzy ekologicznych i szlaków migracyjnych fauny oraz obszarów ich kolizji z przebiegiem drogi.
Charakterystyka drogi jako bariery ekologicznej	<ul style="list-style-type: none"> - Szacowanie poziomu bariery psychofizycznej w odniesieniu do degradacji siedlisk i ograniczania przemieszczania się zwierząt – na podstawie natężenia ruchu pojazdów, badania intensywności penetracji przez zwierzęta obszarów przylegających do drogi, analiz pomiarowych wybranych oddziaływań (hałas). - Szacowanie poziomu bariery fizycznej w odniesieniu do ograniczania przemieszczania się zwierząt – analiza zmian morfologii terenu, analiza wpływu ogrodzeń ochronnych, analiza wpływu systemu odwodnień liniowych.
Charakterystyka oddziaływania drogi na dziką faunę	<ul style="list-style-type: none"> - Szacowanie poziomu śmiertelności zwierząt w wyniku kolizji / wypadków i jej wpływ na liczebność i dynamikę populacji gatunków. - Szacowanie poziomu fragmentacji siedlisk w wyniku oddziaływania bariery ekologicznej i jej wpływ na rozmieszczenie, liczebność i dynamikę populacji gatunków. - Identyfikacja i delimitacja granic obszarów, dla których oddziaływanie barierowe ma charakter znaczący – obszary konfliktowe. - Identyfikacja odcinków kolizyjnych z korytarzami ekologicznymi o znaczącym oddziaływaniu na faunę – odcinki konfliktowe. - Charakterystyka skutków ekologicznych obecnego oddziaływania drogi na faunę oraz prognoza skutków długoterminowych.
Minimalizacja barierowego oddziaływania na faunę oraz redukcja śmiertelności	<ul style="list-style-type: none"> - Propozycje budowy dodatkowych przejść dla zwierząt na odcinkach kolizyjnych. - Propozycje dodatkowych działań redukujących barierę psychofizyczną w obszarach kolizyjnych. - Propozycje dodatkowych działań redukujących śmiertelność zwierząt w wyniku kolizji / wypadków. - Propozycje monitoringu skuteczności działań minimalizujących oddziaływanie drogi.

Przedmiot analiz	Zakres analiz
	Metodyka: <ul style="list-style-type: none">- Terenowe badania monitoringowe.- Inwentaryzacje terenowe.- Studia literaturowe.- Skala kartograficzna opracowań co najmniej 1:25 000 (zalecana 1:10 000).- Informacje od badaczy / obserwatorów zajmujących się wybranym terenem, w tym organizacji przyrodniczych.- Informacje pisemne od administracji leśnej i kół łowieckich.

2.6. Przedmiot i zakres analiz w odniesieniu do dziko żyjącej fauny w przypadku dróg remontowanych i przebudowywanych

W przypadku remontu lub przebudowy istniejących dróg krajowych przedmiot i zakres analiz dotyczących oddziaływania na faunę powinien być zbieżny z zasadami dla dróg nowobudowanych z dwoma wyjątkami:

- a) w przypadku dróg istniejących przedmiotem analiz jest jeden wariant przebiegu – brak analizy porównawczej i procedury wyboru wariantu optymalnego,
- b) wszelkie działania minimalizujące oddziaływanie na dziko żyjącą faunę drogi podlegającej przebudowie / remontowi (w tym przede wszystkim przejścia dla zwierząt) powinny spełniać wymagania konstrukcyjne związane z ich skutecznością a jednocześnie powinny być optymalnie dostosowane do istniejących warunków wynikających z:
 - aktualnej niwelety drogi i konfiguracji terenu, gdy remont / przebudowa drogi istniejącej nie obejmuje zmian niwelety jej przebiegu,
 - możliwości realizacji w warunkach prowadzenia ruchu pojazdów, gdy remont / przebudowa drogi istniejącej będzie prowadzona z przynajmniej częściowym utrzymaniem ruchu.

3. CHARAKTERYSTYKA METOD I ŚRODKÓW OCHRONY DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY WZDŁUŻ DRÓG

3.1. Ograniczanie śmiertelności zwierząt

Ograniczanie prędkości jazdy

Zaleca się trwale wprowadzenie ograniczeń prędkości jazdy na obszarach szczególnie zagrożonych kolizjami ze zwierzętami, na przykład na terenach leśnych. Dopuszczalna prędkość maksymalna – 70 km/godz., a w miejscach szczególnie częstych kolizji – 50 km/godz.

Zalecenia:

- należy stosować w przypadku dróg bez ogrodzeń ochronnych w obszarach leśnych o silnej liczebnie populacji jelenia, dzika, sarny oraz na wszystkich odcinkach leśnych o podwyższonej liczbie stwierdzonych wypadków,
- należy stosować na odcinkach dróg przecinających ważne obszary siedliskowe sarny oraz przecinających szlaki dobowych migracji osobników – szczególnie w sytuacji, gdy po jednej stronie drogi znajdują się kompleksy leśne a po drugiej obszary łąk, pastwisk, ugorów, upraw zbożowych itp.,
- w celu poprawienia skuteczności należy rozważyć możliwość instalowania dodatkowych tablic ostrzegawczo-informacyjnych dla kierowców – o dużych wymiarach, umieszczanych za rowami.

Aktywne systemy ograniczania prędkości jazdy

Systemy składają się z czujników podczerwieni lokalizujących zwierzęta zbliżające się do krawędzi jezdni. Czujniki te są połączone z aktywnymi (świecącymi) znakami nakazującymi ograniczenie prędkości w sytuacjach zagrożenia wtargnięciem zwierzęcia na jezdnie.

Zalecenia:

- ze względu na wysoki stopień zagrożenia kradzieżami i aktami wandalizmu, zaleca się (przed instalacją) wstępne oszacowanie ryzyka zniszczenia urządzeń w danym obszarze oraz zaprojektowanie odpowiednich zabezpieczeń i mocowań,
- metoda wskazana w Polsce do upowszechnienia na drogach bez ogrodzeń ochronnych wraz z szerokim informowaniem kierowców o znaczeniu sygnałów ostrzegawczych.

Elementy odblaskowe

Urządzenia zaopatrzone w systemy odblaskowe, montowane są na słupkach wzdłuż drogi, odbijają i kierują światło reflektorów przejeżdżających samochodów poza krawędzie jezdni lub tworzą w zasięgu drogi rodzaj świetlnej bariery, powodując w efekcie olśnienie i odstraszenie zwierząt przebywających zbyt blisko jezdni. W Polsce zastosowane dotychczas na kilku odcinkach dróg, wymagają jednak bardziej szczegółowego monitoringu skuteczności, gdyż zachodzi obawa o stopniowe przyzwyczajanie się zwierząt.

Zalecenia:

- urządzenia najczęściej w postaci tzw. reflektorów olśnieniowych, przeznaczone dla dróg bez ogrodzeń ochronnych,
- urządzenia posiadają dyskusyjną skuteczność dla większości konfliktowych gatunków, skuteczność została potwierdzona dla jelenia (USA),
- dla uzyskania zakładanej skuteczności konieczny jest precyzyjny i stabilny montaż urządzeń oraz okresowa kontrola czystości lusterek reflektorów – zwłaszcza w okresie zanieczyszczania przez błoto pośniegowe i wzmożone opady.

Ogrodzenia ochronne dla dużych i średnich ssaków

Podstawowa metoda redukcji śmiertelności zwierząt stosowana wzdłuż dróg szybkiego ruchu oraz na wybranych odcinkach pozostałych dróg o bardzo dużej częstotliwości kolizji ze zwierzętami. Dobór parametrów i cech konstrukcyjnych powinien zapewniać skuteczność dla wszystkich grup i gatunków zwierząt naziemnych zagrożonych wypadkami (ssaki, płazy, gady, większe bezkręgowce).

Zalecenia odnośnie lokalizacji ogrodzeń ochronnych:

- ogrodzenia należy prowadzić możliwie blisko krawędzi jezdni, jak najmniej ingerując w obszar otaczający,
- w przypadku przebiegu drogi w wykopie, ogrodzenia muszą być zlokalizowane przy krawędzi wykopu w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi,
- w przypadku przebiegu drogi w nasypie, ogrodzenia muszą być zlokalizowane przy podstawie nasypu,
- ogrodzenia ochronne muszą łączyć się w sposób płynny (bez gwałtownych załamania) z ogrodzeniami (osłonami, ekranami) na powierzchni i najściach górnych przejść dla zwierząt,
- ogrodzenia ochronne muszą łączyć się w sposób szczelny z czołem dolnych przejść dla zwierząt,

- w miejscach lokalizacji przepustów dla małych zwierząt, płazów i cieków wodnych, ogrodzenia muszą łączyć się w sposób szczelny z czołem przepustu lub przechodzić bezpośrednio ponad wlotem przepustu.

Zalecenia odnośnie cech i parametrów technicznych ogrodzeń ochronnych:

- wysokość minimalna (części nadziemnej):
 - dla obszarów leśnych oraz krajobrazów polno-leśnych (gatunki kluczowe: łoś, jeleń, daniel) – 240 cm,
 - dla obszarów pozostałych (gatunki kluczowe: sarna, dzik) – 220 cm,
- wykonanie z siatki metalowej z metalowymi słupami,
- siatka musi posiadać zmienną wielkość oczek – zmniejszającą się ku dołowi,
- siatka musi być zakopana pod powierzchnię ziemi na głębokość uzależnioną od uwarunkowań przyrodniczych:
 - w przypadku zagrożenia podkopami wykonywanymi przez gatunki ssaków żyjące w norach (głównie lis i borsuk) – minimalna skuteczna głębokość wynosi 30 cm,
 - w przypadku braku ww. zagrożeń głębokość zakopania siatki musi zapewniać trwałą stabilizację jej dolnej krawędzi i trwałą szczelność przy powierzchni gruntu (m.in. zapobieganie powstawaniu luk w wyniku wywiewania lub wymywania gruntu) – minimalna głębokość 5 cm,
- należy wykonać solidne fundamentowanie słupów zapewniając możliwość silnego naciągu siatki oraz zapewniając stabilność pionową konstrukcji – zaleca się, by dopuszczalne odchylenia od pionu nie przekraczały 1 cm,
- rozstaw słupów nie powinien przekraczać 300 cm,
- ogrodzenie powinno być prowadzone wzdłuż linii prostych ew. z łagodnymi łukami o kącie < 15°,
- w przypadku, gdy ogrodzenia przecinają drogi technologiczne i gospodarcze dochodzące do drogi, należy zamontować bramy wjazdowe, najlepiej z samozamykaczem,
- w wybranych odcinkach drogi o podwyższonym ryzyku kolizji (płazy, gady, małe ssaki) oraz na długości 100 m (w każdą stronę) od osi wszystkich przejść i przepustów powinny zostać zaprojektowane dodatkowe zabezpieczenia, spełniające funkcje ogrodzeń ochronno-naprowadzających dla małych zwierząt. Ogrodzenia takie mogą być wykonane z prefabrykatów betonowych (przekrój w kształcie zbliżonym do litery „C”), z siatek z tworzywa sztucznego o średnicy oczek < 0.5 cm lub z pełnych płyt z tworzywa lub metalu (zagrożenie kradzieży). Zaleca się stosowanie konstrukcji z tworzyw sztucznych ze względu na prostotę i niskie koszty budowy i obsługi oraz niskie zagrożenie korozją i kradzieżą. Wymiary i parametry:
 - wysokość minimalna > 40 cm (nad powierzchnią gruntu),
 - płyty lub siatki muszą posiadać krawędź o szerokości co najmniej 5 cm, odchyloną w kierunku „na zewnątrz” drogi,
 - płyty lub siatki muszą bardzo szczelnie przylegać do powierzchni gruntu i muszą być stabilnie zakotwione, w związku z powyższym zaleca się zakopanie ich dolnych krawędzi pod powierzchnię ziemi na głębokość co najmniej 10 cm.

Ogrodzenia ochronne dla płazów i małych ssaków (drogi bez ogrodzeń dla ssaków kopytnych)

Ogrodzenia specjalistyczne dla małych zwierząt. Spełniają funkcje ochronne oraz funkcje naprowadzania przemieszczających się osobników do przejść i przepustów.

Zalecenia odnośnie lokalizacji i parametrów technicznych:

- ogrodzenia naprowadzające powinny być wykonane w postaci płotków z prefabrykatów betonowych (przekrój w kształcie zbliżonym do litery „C”), z pełnych płyt z tworzywa lub metalu:
 - wysokość minimalna > 40 cm (nad powierzchnią gruntu),
 - płyty lub prefabrykaty betonowe muszą posiadać krawędź górną o szerokości co najmniej 5 cm, odchyloną w kierunku „na zewnątrz” drogi,
 - płyty muszą bardzo szczelnie przylegać do powierzchni gruntu i muszą być stabilnie zakotwione, w związku z powyższym zaleca się zakopanie ich dolnych krawędzi pod powierzchnię ziemi na głębokość co najmniej 10 cm,
- ogrodzenia powinny być lokowane wzdłuż podstawy nasypów i szczelnie łączone z wlotami do przepustów,
- ogrodzenia muszą być rozmieszczone na długości 100 m od zewnętrznych krawędzi przepustów oraz pomiędzy przepustami w grupach tworzących jedno, wspólne przejście dla płazów,
- ogrodzenia muszą posiadać dodatkowe zabezpieczenia na zakończeniach skrajnych – najlepiej w postaci załamań w kształcie litery „U” zwróconych w kierunku przepustów.

3.2. Minimalizacja skutków oddziaływania dróg na faunę

3.2.1. Minimalizacja bariery psychofizycznej – działania osłonowe

Ostony (ekrany) antyolśnieniowe

Zalecenia:

- zaleca się budowanie osłon przy wszystkich przejściach dla dużych i średnich zwierząt, tzn. na powierzchniach przejść górnych oraz powyżej wlotów przejść dolnych,
- ostony powinny być budowane zamiast ogrodzeń ochronnych na powierzchni przejść górnych (na całej długości) i następnie łączyć się płynnie (bez gwałtownych załamań) i szczelnie z linią ogrodzenia wzdłuż drogi, powinny być budowane na długości 50 m od osi przejścia, w obu kierunkach,
- ostony powinny być budowane powyżej wlotów przejść dolnych (możliwie blisko krawędzi jezdni) na długości 50 m od osi przejścia, w obu kierunkach,
- zaleca się zastosowanie konstrukcji drewnianych o wysokości zgodnej z wysokością ogrodzeń ochronnych (220-240 cm) – ostony drewniane będą spełniały jednocześnie funkcje ochrony antyolśnieniowej oraz akustycznej (w ograniczonym stopniu).

Ekran akustyczny

Zalecenia:

- ekrany akustyczne należy wprowadzać tylko w przypadkach koniecznych przy drogach posiadających ogrodzenia ochronne,
- należy rozważyć konieczność stosowania ekranów w przypadku stwierdzenia oddziaływania o charakterze znaczącym (istotnym) na gatunki

zwierząt podlegające ochronie prawnej lub zagrożone wyginięciem – szczególnie w odniesieniu do gatunków ptaków, dla których istnieją dowody naukowe potwierdzające istotny wpływ hałasu na występowanie lub zachowania,

- zaleca się preferowanie ekranów w postaci wałów ziemnych obsadzonych roślinnością zielną i krzewiastą oraz parkanów drewnianych wielowarstwowych nad konstrukcjami z innych tworzyw.

Wpływ hałasu drogowego na faunę jest stosunkowo słabo zbadany i w odniesieniu do wielu gatunków pozostaje dyskusyjny. Przed przystąpieniem do projektowania ekranów akustycznych zaleca się wykorzystanie danych z dostępnej literatury o skali oddziaływania hałasu na poszczególne gatunki i grupy zwierząt [m.in.: 28, 33, 34, 35, 36, 37].

Oślonowe i izolacyjne nasadzenia roślinności

Zalecenia:

- proponuje się, żeby roślinność była wprowadzana przy przejściach dla zwierząt w postaci nasadzeń rzędowych (co najmniej 2 rzędy) krzewów średnio- i wysokopiennych, w więźbie nieregularnej (zwartej),
- roślinność należy wprowadzić wzdłuż ogrodzeń ochronnych na długości co najmniej 100 m od przyczółków przejść dolnych i krawędzi zewnętrznych przejść górnych,
- powierzchnie osłon (ekranów) antyolśnieniowych oraz ogrodzeń ochronnych w sąsiedztwie przejść górnych i dolnych powinny być w miarę możliwości obsadzone pnączami w zwartej więźbie,
- nasadzenia osłonowe i izolacyjne należy wprowadzać na wszystkich odcinkach drogi, na których stwierdzone zostało znaczące oddziaływanie bariery psychofizycznej na obszary siedliskowe fauny,
- w nasadzeniach należy wykorzystywać wyłącznie rodzime gatunki i odmiany, zgodne z potencjalną roślinnością naturalną i dostosowane do aktualnych warunków siedliskowych,
- w nasadzeniach należy wykorzystywać gatunki o odpowiednio wysokich właściwościach osłonowych oraz wysokiej odporności na zanieczyszczenia komunikacyjne.

3.2.2. Minimalizacja bariery fizycznej – przejścia dla zwierząt

Przejścia dla zwierząt są podstawową metodą minimalizacji barierowego oddziaływania dróg na dzikie zwierzęta. Przejścia dla zwierząt spełniają dwie podstawowe funkcje:

- a) stwarzają warunki umożliwiające bytowanie tych zwierząt, których areale osobnicze przecina droga – zwierzęta muszą mieć możliwość korzystania ze środowisk położonych po obu stronach drogi,
- b) umożliwiają migracje, wędrówki i dyspersję osobnikom przemieszczającym się na duże odległości – kluczowa funkcja przejść dla zwierząt, szczególnie dla ochrony gatunków o wysokich wymaganiach przestrzennych.

Skuteczność przejść dla zwierząt zależy od wielu czynników, które należy uwzględnić na etapie projektowania, budowy i użytkowania drogi. Najważniejsze z nich to:

- właściwa lokalizacja przejść,
- odpowiednie zagęszczenie obiektów,

- dobranie właściwego typu i parametrów przejścia do sytuacji krajobrazowej, ekologicznej oraz gatunków zwierząt, jakim przejście ma służyć,
- zróżnicowanie rodzajów przejść występujących w sąsiedztwie, tak by wszystkie gatunki (o różnych wymaganiach) mogły przekraczać drogę,
- odpowiednie zagospodarowanie terenu na najściach i dojściach do przejść oraz na ich powierzchni,
- właściwe utrzymanie i zabezpieczenie przejść.

3.3. Kompensacja skutków oddziaływania dróg na faunę

Działania o charakterze kompensującym negatywne oddziaływanie drogi na gatunki i siedliska powinny być planowane w sytuacjach wyjątkowych, gdy nie ma możliwości zastosowania skutecznych działań zapobiegawczych i minimalizujących. Działania kompensacyjne dla fauny w wielu przypadkach obarczone są dużym zagrożeniem nieskuteczności, często mają charakter częściowo eksperymentalny.

Działania kompensacyjne dla różnych form negatywnego oddziaływania drogi:

- a) w przypadku zniszczenia (utruty) obszarów siedliskowych:
 - tworzenie nowych siedlisk o podobnej wielkości i wartości przyrodniczej – przez zmiany warunków glebowych, warunków hydrologicznych, wprowadzanie / przekształcanie roślinności itp.,
 - zwiększanie powierzchni siedlisk i poprawa warunków siedliskowych w wybranych obszarach – dla uzyskania wartości przyrodniczej i wielkości powierzchni odpowiadającej zniszczonym siedliskom,
 - przenoszenie (przesiedlanie) gatunków zwierząt – w nowe miejsca o warunkach siedliskowych adekwatnych do wymagań danego gatunku,
- b) w przypadku degradacji obszarów siedliskowych:
 - poprawa warunków siedliskowych w innych, wybranych obszarach – dla uzyskania wartości przyrodniczej odpowiadającej zniszczonym siedliskom,
- c) w przypadku izolacji obszarów siedliskowych:
 - odtwarzanie sieci połączeń korytarzowych pomiędzy sąsiadującymi płatami siedlisk – poprzez wprowadzanie / kształtowanie roślinności, poprawę warunków siedliskowych.

Działania kompensujące można prowadzić w obszarach przylegających do obszarów siedliskowych podlegających negatywnemu oddziaływaniu drogi (poza zasięgiem oddziaływania) lub w obszarach o innej lokalizacji – bez negatywnej presji ze strony drogi (zalecane).

4. CHARAKTERYSTYKA PRZEJŚĆ DLA ZWIERZĄT

4.1. Rodzaje przejść i ich podstawowe parametry

4.1.1. Przejścia wyłącznie o funkcjach ekologicznych

Przejście po powierzchni drogi

Jest to najprostsze przejście polegające na pozostawieniu fragmentu drogi bez ogrodzenia.

Zalecenia:

- minimalna szerokość przejścia – 200 m, zalecana – powyżej 500 m,
- droga na odcinku takiego przejścia musi przebiegać na poziomie otaczającego ją terenu lub tylko nieznacznie różnić się wysokością,

- droga na odcinku przejścia nie może posiadać oświetlenia i barier ochronnych,
- odcinek drogi powinien być posiadać trwałe ograniczenie prędkości jazdy lub być wyposażony w aktywne systemy ograniczania prędkości do 50 km/godz. (przynajmniej w godzinach nocnych).

Przejście górne duże, tzw. most krajobrazowy

Jest to przejście w formie dużego wiaduktu nad drogą. Budowa takich przejść zalecana jest w obszarach szczególnie cennych przyrodniczo i obszarach kolizji z ważnymi korytarzami ekologicznymi.

Zalecenia:

- szerokość minimalna – 80 m,
- szerokość przejścia zwiększająca się płynnie (lejkowato) w kierunku podstawy najść, w obu kierunkach – kształt podwójnej paraboli w rzucie pionowym,
- maksymalne nachylenie powierzchni przejścia i nasypów najść – 15 %.
- zaleca się lokalizowanie przejść na odcinkach drogi biegnących w naturalnych obniżeniach terenu lub wykopach.

Przejście górne, tzw. zielony most

Przejście w formie wiaduktu nad drogą. Budowa takich przejść jest zalecana przede wszystkim dla dużych ssaków kopytnych.

Zalecenia:

- szerokość minimalna 35 – 80 m w najwęższej, środkowej części,
- szerokość przejścia zwiększająca się płynnie (lejkowato) w kierunku podstawy najść, w obu kierunkach – kształt podwójnej paraboli w rzucie pionowym,
- stosunek szerokości do długości przejścia powinien mieć wartość > 0.8 ,
- maksymalne nachylenie powierzchni przejścia i nasypów najść – 15 %.
- zaleca się lokalizowanie przejść na odcinkach drogi biegnących w naturalnych obniżeniach terenu lub wykopach.

Przejście dolne pod estakadą

Prowadzenie drogi nad powierzchnią terenu, na estakadzie, przy przekraczaniu poprzecznych, rozległych obniżeń terenu, związanych zwykle z ciekami wodnymi. Najskuteczniejsze rozwiązanie związane z zachowaniem ekologicznej ciągłości dolin rzecznych.

Zalecenia:

- wysokość od powierzchni terenu ≥ 5 m – w obszarze dostępnym dla zwierząt,
- rozstaw przęseł > 20 m,
- zachowanie istniejącej roślinności pod estakadą, ewentualnie jej odtworzenie przez nowe nasadzenia – jeśli pozwalają na to warunki siedliskowe (światłno-wilgotnościowe) oraz przepisy prawne.

Przejście dolne duże

Przejście w formie wiaduktu pod drogą (w nasypie drogowym) o przekroju prostokątnym lub eliptycznym. Budowa takich przejść jest zalecana przede wszystkim dla przemieszczania się dużych ssaków kopytnych.

Zalecenia:

- minimalne wymiary (światło): szerokość ≥ 15 m, wysokość ≥ 3.5 m,

- współczynnik względnej ciasnoty ≥ 1.5 ,
- w przypadku dróg dwujezdniowych zaleca się stosowanie doświetlenia powierzchni przejścia przez stosowanie otworów lub szczelin doświetleniowych w pasie rozdziału, jeśli pozwalają na to cechy konstrukcyjne obiektu.

Przejście dolne średnie

Konstrukcja podobna do przejścia dużego, różni się tylko wymiarami. Przejście wykorzystywane przede wszystkim przez średnie ssaki kopytne.

Zalecenia:

- minimalne wymiary (światło): szerokość ≥ 6 m, wysokość ≥ 2.5 m,
- współczynnik względnej ciasnoty ≥ 0.7 ,
- w przypadku dróg dwujezdniowych zaleca się stosowanie doświetlenia powierzchni przejścia przez stosowanie otworów lub szczelin doświetleniowych w pasie rozdziału, jeśli pozwalają na to cechy konstrukcyjne obiektu.

Przejście dolne małe

Przejście w formie przepustu pod drogą. Obiekt przeznaczony głównie dla małych ssaków.

Zalecenia:

- wymiary minimalne (światło): szerokość ≥ 1.5 m, wysokość ≥ 1.0 m,
- współczynnik względnej ciasnoty ≥ 0.07 ,
- powierzchnia przejścia pokryta ziemią naturalną.

Przejście dla płazów

Przejście o prostokątnym (zalecany) lub eliptycznym przekroju w postaci przepustu pod drogą. Przejścia specjalistyczne wykorzystywane prawie wyłącznie przez płazy.

Zalecenia:

- wymiary minimalne: szerokość 1.0 m, wysokość 0.75 m,
- przepusty zintegrowane z systemem płotków ochronno-naprowadzających o wysokości: 40 – 60 cm (pkt 3.1),
- powierzchnia przejścia pokryta ziemią naturalną,
- przejścia lokalizowane na przebiegu szlaków sezonowych migracji powinny składać się z grupy (zwykle 2 – 4) przepustów położonych w odległości ≤ 50 m.

4.1.2. Przejścia o funkcjach zespolonych – łączące funkcje ekologiczne i gospodarcze

Przejście dolne zespolone

Obiekty pod drogą, w nasypie, budowane głównie dla celów gospodarczych i dodatkowo pełniące funkcje ekologiczne. Wyróżnia się następujące rodzaje obiektów:

- a) Poszerzone mosty dla średnich i dużych cieków wodnych – przeznaczone są głównie dla dużych i średnich ssaków.

Zalecenia:

- poszerzonym mostem należy objąć szeroki pas brzegu powyżej poziomu zalewania – najlepiej po obu stronach cieku,

- minimalne wymiary (dla jednego brzegu): wysokość ≥ 3.5 m – dla potoków i małych rzek oraz ≥ 5 m – dla dużych rzek (minimalna szerokość równa dwukrotnej szerokości cieku),
- powierzchnia przeznaczona dla zwierząt powinna mieć naturalne pokrycie, w tym warstwę gleby urodzajnej w strefie usłonecznionej, gdzie należy wspierać rozwój roślinności – poprzez nasadzenia krzewów oraz spontaniczny rozwój roślinności zielnej i bylin,
- w przypadku dróg dwujezdniowych zaleca się stosowanie doświetlenia powierzchni przejścia przez stosowanie otworów lub szczelin doświetleniowych w pasie rozdziału, jeśli pozwalają na to cechy konstrukcyjne obiektu.

b) Przejścia dolne zespolone z drogą dla zwierząt dużych i średnich – przeznaczone głównie dla dużych i średnich ssaków.

Zalecenia:

- droga zlokalizowana na powierzchni przejścia musi posiadać minimalne natężenie ruchu i służyć do celów gospodarczych lub do obsługi dojazdów do pojedynczych zabudowań,
- nawierzchnia drogi nie może być utwardzana asfaltem i betonem, dopuszcza się umacnianie nawierzchni kruszywami naturalnymi – w razie potrzeby,
- minimalne wymiary (strefy przeznaczonej dla zwierząt): wysokość ≥ 3.5 m – dla zwierząt dużych, ≥ 3.0 m – dla zwierząt średnich, szerokość ≥ 8.0 m,
- w przypadku dróg dwujezdniowych zaleca się stosowanie doświetlenia powierzchni przejścia przez stosowanie otworów lub szczelin doświetleniowych w pasie rozdziału, jeśli pozwalają na to cechy konstrukcyjne obiektu.

c) Przejścia (przepusty) zespolone z ciekami wodnymi dla zwierząt małych – obiekty przeznaczone są głównie dla przemieszczania się małych ssaków i płazów.

Zalecenia:

- ciek wodny (strumień, kanał, rów) powinien być zlokalizowany w centralnej części przekroju przepustu,
- wymiary minimalne (światło): wysokość ≥ 1.5 m, minimalna szerokość równa potrójnej szerokości cieku wodnego.

Przejście górne zespolone

Obiekty nad drogą, budowane głównie dla celów gospodarczych i dodatkowo pełniące funkcje ekologiczne oraz obiekty o dominujących funkcjach ekologicznych posiadające na powierzchni drogi gospodarcze lub dojazdowe.

Zalecenia:

- minimalne wymiary strefy przeznaczonej dla zwierząt: szerokość = 2×10.0 m,
- maksymalne nachylenie powierzchni przejścia i nasypów najść – 15 %,
- droga zlokalizowana na powierzchni przejścia musi mieć minimalne natężenie ruchu – drogi gospodarcze polne lub leśne,
- drogi powinny być prowadzone wzdłuż linii prostej i lokalizowane przy krawędzi przejścia lub w takim miejscu, by krawędź drogi była położona mniej więcej na 1/3 całkowitej szerokości przejścia,

- nawierzchnia drogi nie może być utwardzana asfaltem i betonem, dopuszcza się umacnianie nawierzchni kruszywami naturalnymi – w razie potrzeby.

4.2. Przydatność i skuteczność poszczególnych rodzajów przejść dla różnych grup zwierząt

W poniższej tabl. 4.1 podano na podstawie danych literaturowych [2, 3] przydatność przejść poszczególnych rodzajów dla różnych gatunków i grup zwierząt określoną w oparciu o częstotliwość wykorzystywania.

Tabl. 4.1. Przydatność poszczególnych rodzajów przejść dla różnych gatunków i grup zwierząt [2, 3]

Rodzaj przejścia	Korzystanie z przejść							
	Łoś	Jeleń	Sarna, dzik	Wilk, ryś, niedźwiedź	Borsuk, lis, zając	Drobne ssaki (gryzonie, owadożerne, łasicowate)	Wydra, bóbr	Płazy
Przejścia po powierzchni drogi (odcinki drogi bez ogrodzeń)	++	++	++	+	+/-	+/- zależnie od szerokości drogi	+/- zależnie od lokalizacji	-
Przejścia górne nad drogą ≥ 35 m szerokości	+	++	++	+	++	+	-	+/-
Przejścia pod wysokimi wiaduktami ≥ 5 m wysokości	++	++	++	++	++	++	+	+
Przejścia pod poszerzonymi mostami (przy ciekach wodnych) ≥ 5m wysokości	++	+	+	++	+	++	++	++
Przejścia dolne (tunele) o dużych wymiarach ≥ 3.5 m wysokości	+/-	+	++	++	++	++	+	+/-
Przejścia dolne (tunele) o średnich wymiarach 2.5–3.5 m wysokości	-	+/-	+	+/-	++	++	+	+/-
Przejścia dolne (tunele) o małych wymiarach 1–2 m wysokości	-	-	-	-	++	++	+	+/-
Zmodyfikowane przepusty ≥ 1 m wysokości	-	-	-	-	+/-	+	+	+
Przejścia dla płazów	-	-	-	-	-	+/-	-	++
Przejścia zespolone dolne i górne o dużych wymiarach, używane przez ludzi	+/-	+/-	+	-	+	+	+/-	+/-

++ bardzo przydatne i często wykorzystywane

+ przydatne

+/- wykorzystywane w niektórych sytuacjach lub w zależności od parametrów

- nieprzydatne

4.3. Zalecenia związane z parametrami poszczególnych rodzajów przejść dla zwierząt

W poniższej tabl. 4.2 podano na podstawie danych literaturowych [2, 3] parametry dotyczące podstawowych wymiarów przejść dla zwierząt. Parametry odnoszą się do przestrzeni dostępnej dla zwierząt.

Tabl. 4.2. Podstawowe parametry przejść dla zwierząt [2, 3]

Lp.	Rodzaj przejścia	Parametry przejść (m)			Najważniejsze gatunki zwierząt korzystające z przejść danego typu	Uwagi
		a	h	c		
1	Przejścia po powierzchni drogi (odcinki drogi bez ogrodzeń)	≥ 200.0			Łoś, żubr, jeleń, dzik, wilk, ryś, niedźwiedź	Droga musi przebiegać na poziomie otaczającego ją terenu i nie może być oddzielona od otoczenia głębokimi rowami. Konieczność zainstalowania systemów ostrzegawczych i wprowadzenia ograniczeń prędkości
Przejścia górne (nad drogą)						
2	Mosty krajobrazowe	≥ 80.0			Łoś, żubr, jeleń, dzik, wilk, ryś, niedźwiedź	Ważny jest odpowiedni kształt przejścia: nachylenie powierzchni ≤ 15%
3	Zielone mosty	≥ 35.0			Łoś, jeleń, dzik, sarna, wilk, niedźwiedź	Ważny jest odpowiedni kształt przejścia: nachylenie powierzchni ≤ 15%, stosunek szerokości do długości przejścia ≥ 0.8
Przejścia dolne (pod drogą)						
4	Przejścia pod wiaduktami (estakadami)	≥ 20.0	≥ 5.0		Łoś, żubr, jeleń, dzik, wilk, ryś, niedźwiedź	Im większe przejście, tym intensywniej wykorzystywane przez zwierzęta. Przy przejściach o szer. ponad 100 m, po odpowiednim urządzeniu możliwe jest połączenie z funkcją gospodarczą, np. lokalną drogą gruntową lub leśną, lokalną linią kolejową
5	Przejścia pod poszerzonymi mostami (przy ciekach wodnych, zagłębieniach terenu)	Równa co najmniej podwójnej szerokości ciek	≥ 3.5 ≥ 5.0		Jeleń, sarna, dzik, wilk, ryś, niedźwiedź Łoś, żubr, jeleń, wilk, ryś, niedźwiedź, sarna, dzik	Strefa udostępniona jako przejście dla zwierząt powinna być odpowiednio urządzona, tak by stwarzała bezpieczne ukrycie dla przechodzących zwierząt
6	Przejścia dolne (tunele) duże	≥ 15.0	≥ 3.5	≥ 1.5	Jeleń, sarna, dzik, wilk, ryś, niedźwiedź, zając, łoś	
7	Przejścia dolne (tunele) średnie	≥ 6.0	2.5–3.5	≥ 0.7	Sarna, dzik, ryś, wilk, jeleń	

Załącznik nr 3 –
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu do dziko żyjących zwierząt

Lp.	Rodzaj przejścia	Parametry przejść (m)			Najważniejsze gatunki zwierząt korzystające z przejść danego typu	Uwagi
		a	h	c		
8	Przejścia dolne (tunele) małe	≥ 1.5	≥ 1.0	≥ 0.07	Borsuk, lis, kuna, łasica, wydra, gronostaj, tchórz, gryzonie, ssaki owadożerne, płazy	
9	Zmodyfikowane przepusty przystosowane jako przejścia dla małych zwierząt	≥ 2.0	≥ 1.5		Wydra, tchórz, łasica, gronostaj, gryzonie, płazy	Korzystniejsze dla zwierząt są przepusty o przekroju prostokątnym, z wyniesionymi nad wodę półkami
10	Przejścia dla płazów (na szlakach sezonowej migracji)	≥ 1.0	≥ 0.75		Płazy, gryzonie, łasica, gronostaj	Zalecane są przejścia betonowe składające się z grupy 2-4 przepustów w odległości 50 m o prostokątnym przekroju. Niezbędne są konstrukcje naprowadzające wzdłuż drogi

a – szerokość,

h – wysokość,

c – współczynnik względnej ciasnoty ($c = \text{szerokość} \times \text{wysokość} / \text{długość}$)

4.4. Zalecenia dotyczące ustalania optymalnej lokalizacji przejść dla zwierząt

Proces ustalania lokalizacji przejść dla zwierząt zaleca się przeprowadzać w dwóch etapach:

- etap I - określenie lokalizacji obszarów konfliktowych przebiegu drogi z przebiegiem korytarzy ekologicznych (migracyjnych fauny) oraz z rozmieszczeniem obszarów siedliskowych fauny,
- etap II - szczegółowe określenie lokalizacji projektowanych obiektów – na podstawie wielokryterialnej waloryzacji krajobrazu pod kątem możliwości przemieszczania się zwierząt.

W etapie II zaleca się uwzględnienie następujących czynników:

- przebieg lokalnych szlaków migracyjnych ssaków kopytnych w zasięgu ich areałów osobniczych – przede wszystkim jelenia i sarny,
- rzeźba terenu – odpowiednio duże deniwelacje sprzyjają optymalnemu wkomponowaniu obiektów w przestrzeń krajobrazową,
- obecność i rozmieszczenie naturalnych struktur przestrzennych sprzyjających migracjom fauny – niektóre struktury biotyczne (np. ciągi gęstych zakrzaczeń, śródleśne obszary łąk o liniowym przebiegu, wydłużone obszary podmokłe etc.) oraz abiotyczne (np. jary i wąwozy, wały ziemne itp.) powodują ukierunkowanie przemieszczania się zwierząt,
- układ sieci hydrograficznej – doliny oraz strefy brzegowe cieków a także brzegi zbiorników wodnych są często wykorzystywane i penetrowane przez zwierzęta, ukierunkowując ich przemieszczania się,

- obecność barier i oddziaływań antropogenicznych – obecność dodatkowych (niezwiązanych z drogą) negatywnych oddziaływań może powodować wzmożenie bariery psychofizycznej i spadek intensywności penetracji obszaru lokalizacji przejścia.

Przy wyborze lokalizacji przejść dla zwierząt należy uwzględnić następujące ogólne zalecenia:

- przejścia powinny być lokalizowane na przebiegu korytarzy ekologicznych oraz szlaków migracyjnych gatunków kluczowych,
- przejścia powinny być lokalizowane w części obszarów siedliskowych o najwyższej penetracji zwierząt,
- przejścia powinny być lokalizowane w miejscach o najlepszych cechach krajobrazu dla przemieszczania się zwierząt – etap II ustalania lokalizacji,
- przejść dla zwierząt nie należy lokalizować w zasięgu skrzyżowań bezkolizyjnych, oświetlonych odcinków dróg, parkingów, MOP, OUA/OUN i SPO/PPO oraz na odcinku mniejszym niż 200 m od granic tych obiektów,
- przejść dla zwierząt nie należy lokalizować bliżej niż 200 m od granicy oświetlonego odcinka drogi – w tym oświetlonych pasów wyłączeń i włączeń, wyjazdów z autostrady itp.

4.5. Zalecenia dotyczące zagęszczenia przejść dla zwierząt

W poniższej tabl. 4.3 podano na podstawie danych literaturowych [2, 3] zalecenia związane z maksymalnymi odległościami pomiędzy przejściami dla różnych grup zwierząt, w zależności od kategorii ochronnej obszaru i typu siedliska, który przecina droga. Należy przyjąć, że przejścia dla większych gatunków zwierząt mogą służyć również gatunkom mniejszym.

Tabl. 4.3. Zalecane maksymalne odległości pomiędzy przejściami dla różnych grup zwierząt w zależności od kategorii obszaru, który przecina droga [2, 3]

Kategoria obszaru oraz struktura środowisk przecinanych przez drogę	Maksymalna odległość pomiędzy przejściami dla poszczególnych grup zwierząt				
	Ssaki o dużych arealach osobniczych i długich wędrówkach dobowych (żubr, łось, jeleń, wilk, ryś, niedźwiedź)	Ssaki o arealach średniej wielkości (sarna, dzik)	Ssaki średnie i małe o mniejszych wymaganiach przestrzennych (borsuk, lis, kuna, łasica, gronostaj, drobne gryzonie, ssaki owadożerne)	Ssaki ziemnowodne (wydra, bóbr, tchórz)	Płazy
Korytarze migracyjne zwierząt o znaczeniu kontynentalnym lub krajowym	1–2 km	1 km	0.5 km	–	–
Tereny przyległe do parków narodowych i rezerwatów przyrody	2 km	1 km	0.5 km	–	W miejscach masowych migracji sezonowych co 50 m, w pozostałych co 100 m

Kategoria obszaru oraz struktura środowisk przecinanych przez drogę	Maksymalna odległość pomiędzy przejściami dla poszczególnych grup zwierząt				
	Ssaki o dużych arealach osobniczych i długich wędrówkach dobowych (żubr, łoś, jeleń, wilk, ryś, niedźwiedź)	Ssaki o arealach średniej wielkości (sarna, dzik)	Ssaki średnie i małe o mniejszych wymaganiach przestrzennych (borsuk, lis, kuna, łasica, gronostaj, drobne gryzonie, ssaki owadożerne)	Ssaki ziemnowodne (wydra, bóbr, tchórz)	Płazy
Parki krajobrazowe, obszary sieci Natura 2000	2–3 km	1 km	0.5 km	–	jw.
Duże, ciągłe kompleksy leśne	3 km	1 km	0.5 km	–	jw.
Tereny bagienne, okolice zbiorników i cieków wodnych	3 km	1 km	0.5 km	1 km	jw.
Mozaika polno-leśna	4–6 km	2–3 km	0.5 km	–	jw.
Duże obszary polne	–	3 km	1 km	–	jw.
Obszary zabudowane	–	–	1 km	–	jw.

4.6. Zalecenia związane z projektowaniem i zagospodarowaniem powierzchni i otoczenia przejść oraz ich harmonizacji z przestrzenią krajobrazową

Budowane przejścia dla zwierząt muszą spełniać zasadę możliwie najlepszego wkomponowania w otaczający krajobraz w celu zapewnienia:

- minimalizacji efektu „obcego elementu” w strukturze krajobrazu – istotny warunek dla wykorzystywania przejścia przez duże ssaki,
- zapewnienia dogodnych miejsc ukrycia i żerowania – istotne warunki dla wykorzystywania przejścia przez małe ssaki, ptaki, bezkręgowce.

Optymalne wkomponowanie przejścia w otoczenie i harmonizacja z krajobrazem dotyczy:

- a) doboru parametrów geometrycznych przejścia,
- b) zagospodarowania powierzchni na i pod przejściem, w tym kształtowania roślinności,
- c) projektowania i zagospodarowania bezpośredniego otoczenia przejść,
- d) kształtowania struktur naprowadzających zwierzęta na przejście.

a) Dobór parametrów geometrycznych przejścia:

- nachylenie powierzchni przejść górnych oraz powierzchni nasypów najść na przejście nie powinny przekraczać 10%,

- w obszarze i sąsiedztwie przejść, po zewnętrznej stronie ogrodzeń, nie powinny znajdować się skarpy o nachyleniu przekraczającym 15%,
- kształt przejścia górnego powinien być (w rzucie pionowym) lejkowaty, rozszerzający się płynnie od środka obiektu w kierunku podstawy nasypów najść,
- przebieg drogi w naturalnym obniżeniu terenu lub wykopie ułatwia uzyskanie optymalnych parametrów geometrycznych przejścia.

b) Zagospodarowanie powierzchni przejścia i obszarów najść:

- utworzenie na powierzchni przejść warstwy ziemi o miąższości minimum 80 cm, w tym minimum 50 cm gleby urodzajnej,
- dno przepustów dla małych zwierząt i płazów powinno być pokryte warstwą ziemi mineralnej i posiadać wyrównaną powierzchnię,
- kształtowanie trawiastej pokrywy roślinnej na powierzchni przejść górnych i pod powierzchnią przejść dolnych przez wysiew gatunków traw o średnim i wysokim pokroju (w zasięgu strefy usłonecznionej),
- gęste, rzędowe nasadzenia krzewów o nieregularnej linii wzdłuż osłon antyosłnieniowych i ogrodzeń,
- na powierzchni przejścia i w obszarach najść należy wprowadzić nasadzenia rzędowe pnączy na ogrodzeniach ochronnych,
- nasadzenia krzewów oraz bylin na powierzchni przejścia – pojedyncze i kępowe (po kilka – kilkanaście sztuk),
- nasadzenia krzewów i drzew w formie kępowej (po kilka - kilkanaście sztuk) oraz w krótkich pasach (> 15 m) w obszarze nasypów najść,
- dopuszczenie i wspieranie spontanicznej ekspansji roślinności,
- rozmieszczenie na powierzchni przejścia oraz na nasypach najść karp korzeniowych – kilka do kilkunastu sztuk,
- rozmieszczenie na powierzchni przejść górnych oraz przy wylotach przejść dolnych (kilka - kilkanaście sztuk) większych głązów.

c) Projektowanie i zagospodarowanie bezpośredniego otoczenia przejść (w tym przepustów dla małych zwierząt):

- w przypadku przejść dolnych należy tak projektować konstrukcje obiektów, by powierzchnie betonowe przyczółków były w najwyższym stopniu osłonięte warstwą ziemi i gleby (docelowo roślinnością osłonową), należy maksymalnie ograniczyć projektowanie przejść technicznych, schodów, kładek, balustrad etc. położonych przy wylotach przejść dla zwierząt,
- w przypadku przejść dolnych skarpy oporowe i nasypy przy przyczółkach powinny łączyć się płynnie z krawędziami betonowej konstrukcji przyczółków tak, by maksymalnie je osłonić,
- ogrodzenia ochronne przy przejściach dolnych należy prowadzić przy podstawach nasypów i skarp oporowych, łącząc je szczelnie z krawędziami przyczółków,
- w przypadku przepustów dla małych zwierząt, płazów i cieków wodnych, ogrodzenia muszą łączyć się w sposób szczelny z czołem przepustu lub przechodzić bezpośrednio ponad wlotem przepustu,
- umacnianie stoków skarp oporowych i stromych nasypów należy prowadzić z możliwie najszerszym wykorzystaniem geosyntetyków i docelowym wprowadzaniem trawiastej pokrywy roślinnej, należy unikać betonowania skarp, w ostateczności można stosować ażurowe płyty betonowe o dużych oczkach umożliwiając (w ograniczonym stopniu) spontaniczny rozwój roślinności,

- umacnianie koryt wszelkich cieków wodnych pod powierzchnią przejść dolnych oraz w promieniu 50 m od przejścia należy prowadzić tylko w sytuacjach koniecznych i tylko z wykorzystaniem naturalnych kruszyw lub kamieni – nie należy stosować materiałów betonowych,
- wszelkie naziemne obiekty związane z siecią odwodnień (w tym zbiorniki ekologiczne) i inną infrastrukturą towarzyszącą drodze powinny być położone w odległości co najmniej 50 m od krawędzi przejść dolnych i górnych.

d) Kształtowanie struktur naprowadzających zwierzęta:

- płynne połączenie ogrodzeń ochronnych wzdłuż drogi z ogrodzeniem na powierzchni przejść górnych – unikanie załamania przebiegu ogrodzeń większych niż 15°,
- płynne i szczelne połączenie ogrodzeń ochronnych z wylotami przejść dolnych – unikanie załamania przebiegu ogrodzeń większych niż 15°,
- gęste, rzędowe nasadzenia krzewów wzdłuż ogrodzeń (na długości 100 m – po 50 m w każdą stronę od osi obiektu) łączące się z nasadzeniami wzdłuż osłon antyolśnieniowych na najściach i na powierzchni przejść górnych,
- gęste, rzędowe nasadzenia krzewów wzdłuż ogrodzeń (na długości 100 m – po 50 m w każdą stronę od osi obiektu) łączące się z czołem przejść dolnych,
- wprowadzanie (jeżeli jest to możliwe) drzew i krzewów w obszarze najść przejść górnych i dojść do przejść dolnych w taki sposób, by tworzyły ciągłe lub przerywane pasy zorientowane pod kątem ostrym względem osi środkowej przejścia.

4.7. Zalecenia związane z projektowaniem i kształtowaniem przejść o funkcjach zespolonych

W poniższych punktach zostały podane zalecenia związane z projektowaniem i kształtowaniem przejść o funkcjach zespolonych:

- a) Przejścia górne zespolone z drogami leśnymi i lokalnymi:
 - drogi muszą posiadać nawierzchnię gruntową, co najwyżej umocnioną kruszywami naturalnymi, niedopuszczalne jest umacnianie nawierzchni warstwami asfaltowymi lub betonowymi,
 - drogi powinny być prowadzone wzdłuż linii prostej i lokalizowane w takim miejscu, by krawędź drogi była położona mniej więcej na 1/3 całkowitej szerokości przejścia,
 - konieczne jest zachowanie wymogów odnośnie geometrii przejść – kształt przejścia rozszerzający się płynnie, lejkowato w kierunku najść, maksymalne nachylenie skarp w obszarze przejścia i najść ≤ 15 %,
 - po obu stronach drogi powinny znajdować się pasy terenu pokryte ziemią mineralną z urodzajną glebą i roślinnością (ziołorośla, byliny, krzewy).
- b) Przejścia dolne zespolone z drogami leśnymi i lokalnymi:
 - drogi muszą posiadać nawierzchnię gruntową, co najwyżej umocnioną kruszywami naturalnymi, niedopuszczalne jest umacnianie nawierzchni warstwami asfaltowymi lub betonowymi,
 - drogi powinny być prowadzone wzdłuż linii prostej i lokalizowane w takim miejscu, by krawędź drogi była położona mniej więcej na 1/3 całkowitej szerokości przejścia,

- po obu stronach drogi powinny znajdować się pasy terenu pokryte ziemią mineralną z urodzajną glebą i roślinnością (w strefie usłonecznionej).
- c) Przejścia dolne zespolone z ciekami wodnymi:
 - ciek wodny powinien mieć koryta zachowane w możliwie naturalnym stopniu,
 - brzegi koryt (w razie potrzeby) powinny być umacniane z wykorzystaniem kruszyw naturalnych lub kamieni, niedopuszczalne jest umacnianie koryt betonem,
 - koryta cieków wodnych powinny być zlokalizowane w centralnej części powierzchni przejścia (ale niekoniecznie dokładnie pośrodku),
 - po obu stronach cieku wodnego powinny znajdować się pasy suchego terenu, położonego poza zasięgiem zalewów o szerokości równej co najmniej szerokości koryta. Powinien być on pokryty ziemią mineralną z urodzajną glebą i roślinnością (w strefie usłonecznionej).
- d) Przejścia (przepusty) dla małych zwierząt połączone z ciekami wodnymi:
 - w przypadku konieczności umacniania brzegów koryt należy to wykonać z wykorzystaniem kruszyw naturalnych,
 - koryta cieków wodnych powinny być zlokalizowane w centralnej części powierzchni przejścia,
 - w świetle przepustu, po obu stronach cieku wodnego, powinny znajdować się pasy suchego terenu, położonego poza zasięgiem zalewów o szerokości łącznej równej podwójnej szerokości koryta,
 - w szczególnych przypadkach (brak możliwości spełnienia poprzedniej wytycznej) dopuszcza się możliwość montowania do bocznych ścian przepustu podwieszonych półek betonowych lub drewnianych o szerokości co najmniej 30 cm, półki muszą być prowadzone równolegle do podłoża i płynnie łączyć się z otoczeniem wlotów przepustu.

4.8. Zasady związane z bieżącą kontrolą techniczną i utrzymaniem przejść dla zwierząt

Poniżej zestawiono zasady dotyczące bieżącej kontroli technicznej i utrzymania przejść dla zwierząt:

a) Przejścia dla zwierząt dużych i średnich

Zakres prac:

- kontrola szczelności ogrodzeń ochronnych i naprowadzających w otoczeniu przejścia – podjęcie natychmiastowych działań zaradczych dla wszystkich stwierdzonych uszkodzeń,
- kontrola intensywności penetracji przez ludzi przejść przeznaczonych wyłącznie dla zwierząt – w przypadku stwierdzenia śladów stałego i intensywnego wykorzystywania obiektów należy podjąć działania mające na celu utrudnienie dostępu, np. poprzez wyłożenie dużych głazów lub karp korzeniowych przy wylotach obiektu,
- kontrola rozwoju roślinności osłonowej i naprowadzającej w otoczeniu przejścia – prowadzenie nasadzeń uzupełniających w przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub nieprzyjęcia się sadzonek.

Termin realizacji:

- co najmniej raz w roku, wczesną wiosną – najpóźniej do 15 kwietnia.

b) Przepusty dla płazów i małych ssaków

Zakres prac:

- kontrola szczelności ogrodzeń ochronnych i naprowadzających w otoczeniu przepustu – podjęcie natychmiastowych działań zaradczych dla wszystkich stwierdzonych uszkodzeń,
- kontrola drożności przepustu – usuwanie wszelkiego materiału blokującego światło przepustu,
- kontrola rozwoju roślinności osłonowej i naprowadzającej w otoczeniu przejścia – prowadzenie nasadzeń uzupełniających w przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub nieprzyjęcia się sadzonek.

Termin realizacji:

- co najmniej raz w roku, wczesną wiosną – najpóźniej do 15 marca.

5. MONITORING SKUTECZNOŚCI ZASTOSOWANYCH METOD I ŚRODKÓW OCHRONY DZIKO ŻYJĄCEJ FAUNY WZDŁUŻ DRÓG

Przedstawione poniżej zasady monitoringu skuteczności zastosowanych metod i środków ochrony zwierząt należy traktować głównie jako wytyczne do przeprowadzania analiz porealizacyjnych, przeglądów ekologicznych lub specjalnych projektów o charakterze badawczo-monitoringowym. Program monitoringu obejmujący: cel, zakres, przedmiot, metodykę i terminy realizacji, powinien zostać zaprojektowany indywidualnie dla każdego analizowanego odcinka drogi i dostosowany do uwarunkowań przyrodniczych oraz znaczenia zagrożeń i skutków ekologicznych wynikających z oddziaływania drogi.

5.1. Ogrodzenia ochronne

Okres realizacji:

- wstępna ocena skuteczności – bezpośrednio po oddaniu drogi do eksploatacji,
- właściwa ocena skuteczności – co najmniej 1 rok po oddaniu drogi do eksploatacji, z zaleceniem powtórzenia (3 – 5 rok po otwarciu).

Metody:

- rejestracja wszystkich możliwych do zidentyfikowania ofiar wypadków / kolizji z określeniem lokalizacji (wg kilometrażu), identyfikacją (w miarę możliwości) gatunku, płci, grupy wiekowej,
- w przypadku małych zwierząt (w szczególności płazów) identyfikacji wymaga śmiertelność w wyniku kolizji z pojazdami oraz śmiertelność w wyniku uwięzienia w urządzeniach odwodnieniowych drogi,
- identyfikacja i rejestracja wszystkich udanych prób przekroczenia ogrodzeń – w wyniku podkopów pod ogrodzeniem, przechodzenia przez luki i oczka siatki z określeniem gatunku (w miarę możliwości),
- identyfikacja ofiar przeprowadzana może być w trakcie wolnej jazdy (bez zatrzymywania) z co najmniej 1 obserwatorem z lornetką lub w trakcie pieszej penetracji pasa pomiędzy ogrodzeniami a skrajem jezdni,
- identyfikacja udanych prób przekroczenia ogrodzeń wymaga pieszej penetracji obszaru po zewnętrznej stronie ogrodzenia (od strony chronionych obszarów),
- gromadzenie danych w formie tabelarycznej.

Czas i częstotliwość:

- monitoring 1 raz na dobę – dwa cykle po 10 dni, w godzinach porannych (godzinę po świcie), najlepiej w okresie wiosny i jesieni (dla wszystkich grup zwierząt),
- dodatkowo dla płazów: monitoring 1 raz na dobę - dwa cykle po 3 dni, w godzinach porannych, w okresie sezonowych migracji wiosennych;

Ocena skuteczności:

- ogrodzenia ochronne należy uznać za skuteczne, gdy w całym cyklu monitoringu nie są obserwowane żadne ofiary dużych i średnich ssaków kopytnych,
- ogrodzenia ochronne należy uznać za skuteczne, gdy obserwowane są (w całym cyklu monitoringu) co najwyżej pojedyncze ofiary lub ślady przekroczenia ogrodzeń przez gatunki małych i średnich zwierząt, dla których w procedurze oceny śmiertelność została wskazana jako oddziaływanie znaczące,
- ogrodzenia ochronne należy uznać za skuteczne, gdy w całym cyklu monitoringu w okresie migracji płazów, nie zaobserwowano żadnych przypadków śmiertelności tych zwierząt w obiektach odwodnienia drogi i na jezdniach.

Wnioski:

W przypadku stwierdzenia nieskuteczności zastosowanych ogrodzeń ochronnych należy sformułować wnioski i zalecenia odnośnie zmian konstrukcyjnych, usunięcia wad montażowych, usterek technicznych, itd.

5.2. Pozostałe działania ograniczające śmiertelność zwierząt

Czas realizacji:

- bezpośrednio po wprowadzeniu działań do użytkowania.

Sposób przeprowadzania badania skuteczności:

- rejestracja wszystkich możliwych do zidentyfikowania ofiar wypadków / kolizji z określeniem lokalizacji (wg kilometrażu), identyfikacją (w miarę możliwości) gatunku, płci, grupy wiekowej,
- identyfikacja ofiar przeprowadzana może być w trakcie wolnej jazdy (z postojami) z co najmniej 1 obserwatorem z lornetką lub w trakcie pieszej penetracji pasa drogowego,
- identyfikacja i rejestracja udanych prób przekroczenia drogi – w wyniku podkopów pod ogrodzeniem, przechodzenia przez luki i oczka siatki – wraz z określeniem gatunku (w miarę możliwości),
- identyfikacja udanych prób przekroczenia drogi wymaga pieszej penetracji obszaru poboczy nieutwardzonych, identyfikacja tropów,
- gromadzenie danych w formie tabelarycznej,
- czas i częstotliwość: dwa cykle po 10 dni, najlepiej w okresie wiosny i jesieni; monitoring jeden raz na dobę w godzinach porannych (godzinę po świcie).

Ocena skuteczności:

- działania redukujące śmiertelność należy uznać za skuteczne, gdy stwierdzony zostanie znaczący spadek liczby kolizji / wypadków z udziałem zwierząt – min. 50 % spadek w stosunku do poziomu wyjściowego.

Wnioski:

W przypadku stwierdzenia nieskuteczności zastosowanych działań należy sformułować wnioski i zalecenia odnośnie zmian konstrukcyjnych, zastosowania dodatkowych środków, usunięcia wad montażowych, usterek technicznych etc.

5.3. Metody badania skuteczności przejść dla zwierząt

Monitoring przejść dla zwierząt ma na celu ocenę i potwierdzenie skuteczności ekologicznej zastosowanych działań minimalizujących barierowe oddziaływanie drogi na faunę. W zależności od zastosowanych metod monitoringu, można uzyskać różne informacje na temat funkcjonowania przejść dla zwierząt. Metody powinny być zawsze dobierane indywidualnie z uwzględnieniem występujących gatunków fauny i gatunków docelowych (dla których zbudowano obiekt), lokalizacji obiektu (lokalizacja względem obszarów chronionych, obszarów korytarzy oraz cennych obszarów siedliskowych), typu konstrukcyjnego i parametrów obiektu, warunków pogodowych (wielkość opadów i zaleganie pokrywy śniegowej) oraz intensywności ludzkiej penetracji obszaru i otoczenia przejścia (narażenie na kradzieże instalacji do monitoringu). Proste metody kontroli przejść odpowiadają jedynie na podstawowe pytania – czy przejście jest wykorzystywane czy też nie, jakie gatunki zwierząt je użytkują, jaka jest częstość jego wykorzystania przez poszczególne gatunki oraz jakie są sezonowe różnice w użytkowaniu. Aby odpowiedzieć na pytania - czy wszystkie występujące w okolicy gatunki zwierząt wykorzystują przejście oraz jaki procent populacji korzysta z przejść, monitoring przejść należy połączyć z badaniami faunistycznymi w otoczeniu przejścia (występowanie, rozmieszczenie i liczebność gatunków). Natomiast ocena skuteczności przejść w defragmentacji siedlisk i krajobrazu oraz ich skuteczności w zachowaniu procesów populacyjnych i ekologicznych gatunków, mogą być dokonane jedynie poprzez szerokie badania faunistyczno-ekologiczne i uzupełnienie podstawowych metod badawczych bardziej zaawansowanymi technikami (np. telemetria, badania genetyczne).

5.3.1. Etapy monitoringu w zależności od okresu realizacji

- a) **Wstępna kontrola wykorzystywania przejść** – po oddaniu przejścia do eksploatacji – nie później niż 6 miesięcy.
- b) **Właściwa ocena skuteczności przejść** – rozpoczęcie najwcześniej 1 rok po oddaniu przejścia do eksploatacji, zakończenie co najmniej 2-3 lata później.
- c) **Ocena wpływu przejść na populacje zwierząt i procesy ekologiczne** – ciągle lub okresowe badania pomiędzy 5 a 10 rokiem od oddania przejścia do użytkowania – harmonogram zależny od założonych celów szczegółowych i przyjętej metodyki.

5.3.2. Etapy monitoringu w zależności od zakresu merytorycznego i założonych celów

- a) **Monitoring podstawowy** – ma na celu potwierdzenie trafności lokalizacji obiektu oraz przyjętych parametrów; potwierdzenie wykorzystywania przez gatunki docelowe i kluczowe; identyfikacja ew. błędów projektowych, konstrukcyjnych – realizowany poprzez:
 - stwierdzenie obecności różnych gatunków na przejściach oraz w ich bezpośrednim otoczeniu (identyfikacja gatunków),

- stwierdzenie przechodzenia różnych gatunków przez przejścia (identyfikacja gatunków, oszacowanie liczby osobników),
- stwierdzenie występowania różnych gatunków w bezpośrednim sąsiedztwie przejścia (identyfikacja gatunków, oszacowanie liczby osobników oraz intensywności penetracji),
- oszacowanie różnic okresowych (dobowych, sezonowych) oraz wpływu wieku obiektu na intensywności wykorzystywania (identyfikacja gatunków, oszacowanie liczby osobników).

Monitoring podstawowy powinien być realizowany przez okres co najmniej 3 lat od momentu oddania przejścia do eksploatacji.

- b) **Monitoring szczegółowy** – ma na celu szczegółowe potwierdzenie przydatności poszczególnych zastosowanych typów przejść dla konkretnych gatunków fauny oraz oszacowanie wpływu istniejących przejść dla zwierząt na zachowanie ciągłości funkcjonalnej siedlisk i korytarzy ekologicznych przecinanych przez drogę – realizowany poprzez:
- rejestrowanie wykorzystania przejść przez różne gatunki wraz z identyfikacją osobników i obserwacją ich zachowań,
 - rejestrowanie szlaków przemieszczania się osobników (przez przejście i w jego otoczeniu) z wykorzystaniem telemetrii (lub innych metod),
 - identyfikacja i ocena zmian ilościowych i jakościowych (demograficznych i ekologicznych) fauny po obu stronach drogi,
 - badanie podobieństwa genetycznego populacji (subpopulacji) zamieszkujących po obu stronach drogi.

5.3.3. Metodyka monitoringu

- Rejestracja tropów zwierząt na specjalnie przygotowanych powierzchniach pokrytych piaskiem (szerokość co najmniej 2 m), położonych na obu końcach przejścia – identyfikacja gatunku, liczby osobników, określenie liczby osobników przechodzących przez obiekt.
- Rejestracja tropów zwierząt na śniegu na transektach, na całej powierzchni przejścia – identyfikacja gatunku, liczby osobników, określenie liczby osobników przechodzących przez obiekt.
- Rejestracja tropów zwierząt na śniegu lub piasku na transektach w otoczeniu przejścia – identyfikacja gatunków i liczby osobników omijających obiekt.
- Rejestracja przechodzących zwierząt przy użyciu aparatów fotograficznych i kamer video wykorzystujących podczerwień, uruchamianych przy pomocy czujników ruchu – identyfikacja gatunku, liczby osobników, określenie liczby osobników przechodzących przez obiekt, określenie zachowania się zwierząt przechodzących przez obiekt, określenie reakcji na czynniki stresowe.
- Rejestracja przechodzących zwierząt przy użyciu elektronicznych liczników zdarzeń (np. Trailmaster) – określenie liczby osobników przechodzących przez obiekt.
- Identyfikacja uszkodzeń roślinności przez zwierzęta na przejściach, wyszukiwanie i identyfikacja odchodów, wydeptanych ścieżek etc – potwierdzenie obecności zwierząt i określenie gatunku.
- Rejestracja tropów przy pomocy substancji barwiących (metoda zalecana dla przejść dolnych dla małych zwierząt) – w środku lub na obu końcach przejścia umieszcza się płaski pojemnik (o szerokości przejścia) z ciekłą

parafiną (ciemnego koloru) lub proszkiem węglowym, a przy pojemniku arkusze białego papieru, na którym przechodzące zwierzęta zostawiają tropy – identyfikacja gatunku, liczby osobników, określenie liczby osobników przechodzących przez obiekt.

- Informacje ustne od lokalnej administracji leśnej, myśliwych, naukowców i obserwatorów – wszelkie informacje o obserwacjach zwierząt i śladów ich obecności na przejściach i w ich otoczeniu.
- W przypadku oceny wpływu przejść na populacje zwierząt – badania faunistyczne obejmujące identyfikację gatunków, ich liczebność i rozmieszczenie w obszarach siedliskowych przylegających do drogi, analizy statystyk łowieckich.

5.3.4. Kryteria oceny

- Wpływ przejść na redukcję barierowego oddziaływania drogi – na podstawie liczby odwiedzin oraz ilości osobników gatunków kluczowych i podlegających negatywnemu oddziaływaniu o charakterze znaczącym; stosunek liczby osobników korzystających z przejścia do całkowitej liczebności populacji gatunków; stosunek liczby gatunków korzystających z przejścia do całkowitej liczby występujących gatunków.
- Wpływ przejść na zachowanie łączności siedlisk – na podstawie liczby odwiedzin, liczby gatunków, ilości osobników korzystających z przejścia.
- Wpływ przejść na zachowanie łączności populacji i wymiany genów – na podstawie liczby odwiedzin przez osobniki dorosłe w okresie rozrodu, stopnia podobieństwa genetycznego populacji (subpopulacji) po obu stronach drogi.
- Wpływ przejść na wymagania biologiczne gatunków – na podstawie zmian zasięgu i demografii populacji poszczególnych gatunków, zmian kondycji fizycznej osobników zamieszkujących siedliska pozostające w zasięgu oddziaływania drogi.
- Wpływ przejść na zachowanie procesów dyspersji i migracji osobników – poprzez określenie liczby osobników młodocianych przechodzących przez przejście oraz identyfikację osobników przemieszczających się w jednym kierunku (przekraczanie przejścia bez powrotu) lub powracających po dłuższym okresie czasu.
- Wpływ przejść na zachowanie procesów populacyjnych i ekologicznych fauny – poprzez analizy zmian ilościowych i jakościowych składu gatunkowego oraz grup ekologicznych fauny, identyfikację zmian nieadekwatnych do panujących warunków siedliskowych (jakości środowiska).

5.3.5. Przedmiot monitoringu

Monitoringiem podstawowym powinny zostać objęte wszystkie obiekty przeznaczone dla dużych i średnich zwierząt, w tym przejścia o charakterze zespolonym, których celem jest minimalizacja znaczących oddziaływań na zwierzęta.

Przejścia dla małych zwierząt oraz przejścia dla płazów powinny być monitorowane przede wszystkim w przypadkach, gdy:

- służą ochronie ciągłości obszarów siedliskowych i szlaków (korytarzy) migracji gatunków zwierząt podlegających ochronie prawnej (na mocy prawa wspólnotowego i krajowego) oraz posiadających wysoką kategorię zagrożenia wyginięciem,

- zlokalizowane są w zasięgu obszarów podlegających ochronie prawnej – obszary Natura 2000, ostoje Ramsar, parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe.

Monitoring szczegółowy powinien być prowadzony po uzyskaniu wyników (co najmniej wstępnych) monitoringu podstawowego. Optymalnie powinien być realizowany w formie wieloletnich projektów badawczych i powinien obejmować przede wszystkim przejścia dla zwierząt służące:

- ochronie ciągłości siedlisk i korytarzy migracyjnych o randze europejskiej i krajowej,
- ochronie ciągłości obszarów siedliskowych gatunków zwierząt podlegających ochronie prawnej (na mocy prawa wspólnotowego i krajowego) oraz posiadających wysoką kategorię zagrożenia wyginięciem.

5.4. Bieżący monitoring śmiertelności zwierząt

Jako uzupełniający powinien być prowadzony monitoring bieżący dotyczący śmiertelności zwierząt. W tym celu służby związane z technicznym utrzymaniem drogi powinny odnotowywać wszelkie stwierdzone przypadki kolizji z udziałem zwierząt i podawać następujące dane:

- lokalizację (wg kilometrażu drogi),
- gatunek zwierzęcia lub grupę systematyczną (w zależności od możliwości identyfikacji) – w przypadku trudności z identyfikacją zaleca się krótki opis cech na podstawie wyglądu z podaniem rozmiaru ciała, koloru umaszczenia, innych cech charakterystycznych,
- datę i godzinę (stwierdzoną lub prawdopodobną).

Zaleca się załączenie dokumentacji fotograficznej – najlepiej z poziomem odniesienia w postaci miary lub przedmiotu o znanych gabarytach, pozwalającym oszacować wielkość ciała ofiary.

Powyższe dane powinny być gromadzone w postaci formularzy przez organ pełniący bezpośredni zarząd nad drogą i przekazywane co najmniej raz w roku do Wydziału Środowiska GDDKiA w Warszawie.

Tabl. 5.1. Przykładowy formularz zestawienia śmiertelności zwierząt na drodze

Lp.	Data zdarzenia (stwierdzona lub przypuszczalna)	Godzina zdarzenia lub pora dnia (stwierdzona lub przypuszczalna)	Lokalizacja (nr drogi i km)	Gatunek zwierzęcia (jeśli identyfikacja jest możliwa)	Fotografie zdarzenia (nr)

6. BIBLIOGRAFIA

6.1. Ustawy

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (tekst jednolity: Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150).

6.2. Korytarze ekologiczne (migracyjne) w Polsce – przebieg, funkcjonowanie, zagrożenia

2. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R., Stachura K., Zawadzka B. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dziko żyjących zwierząt. Wydanie II. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 2006.
3. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R., Stachura K. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dziko żyjących zwierząt. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 2004.
4. Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R. W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J. M., Zalewska H., Pilot M. Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską sieć Natura 2000 w Polsce. Opracowanie wykonane dla Ministerstwa Środowiska w ramach realizacji programu Phare PL0105.02. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 2005.
5. Jędrzejewski W., Schmidt K. Strategia ochrony wilków i rysi w północno-wschodniej Polsce. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża (maszynopis), 2001.
6. Kiczyńska A., Weigle A. Jak zapewnić spójność sieci Natura 2000, czyli o korytarzach ekologicznych. [W: Makomaska – Juchiewicz M., Tworek S. Ekologiczna sieć NATURA 2000. Problem czy szansa.] Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 2003.
7. Liro A. (red.). Strategia wdrażania Krajowej Sieci Ekologicznej ECONET – Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, 1998.
8. Liro A., Głowacka I., Jakubowski W., Kaftan J., Matuszkiewicz A. J., Szacki J. Koncepcja krajowej sieci ekologicznej Econet-Polska. Fundacja IUCN Poland, Warszawa, 1995.
9. Perzanowska J., Makomaska-Juchiewicz M., Cierlik G., Król W., Tworek S., Kotońska B., Okarma H. Korytarze ekologiczne w Małopolsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 2005.

6.3. Oddziaływanie dróg na dziko żyjące zwierzęta oraz działania minimalizujące

6.3.1. Publikacje polskie

10. Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.): Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Warszawa, Ministerstwo Środowiska, 2004.
11. Curzydło J. (red.). Międzynarodowe Seminarium „Ekologiczne przejścia dla zwierząt wolno żyjących przydrożne pasowe zadrzewienia – niezbędnymi składnikami nowoczesnych inwestycji transportowych (autostrady i linie kolejowe)”, Kraków 7–10.09.1999. Akademia Rolnicza, Kraków, 1999.
12. Fisher I., Waliczky Z. Ocena potencjalnego wpływu sieci TINA na ostoje ptaków w krajach kandydujących do Unii Europejskiej. Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Warszawa-Gdańsk, 2002.

13. Gromadzki M. (red.): Ptaki. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 7 (część I) i T. 8 (część II). Warszawa, Ministerstwo Środowiska, 2004.
14. Jackowiak B. (red.): Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą. Materiały konferencyjne z Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej „Oddziaływanie infrastruktury transportowej na przestrzeń przyrodniczą”, Poznań 13-15.09.2006. Warszawa – Lublin – Poznań: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2007.
15. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R., Stachura K., Zawadzka B. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dziko żyjących zwierząt. Wydanie II. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 2006.
16. Jędrzejewski W., Nowak S., Kurek R., Mysłajek R., Stachura K. Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dziko żyjących zwierząt. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, 2004.
17. Kurek R. (red): Ochrona dziko żyjących zwierząt przy inwestycjach drogowych w Polsce. Bystra: Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, 2007.
18. Nowak S., Mysłajek R.W., Jędrzejewski W., Kurek R., Briggs L.: Analiza możliwości wdrożenia systemu monitoringu przejść dla zwierząt w Polsce. Ekspertyza wykonana na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury. Twardorzeczka: Stowarzyszenie dla Natury WILK, maszynopis, 2007.
19. Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000. Wytyczne metodyczne dotyczące przepisów Artykułu 6 (3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG. Komisja Europejska, DG Środowisko – tłumaczenie wydane nakładem WWF-Polska (tytuł oryginalny: “Assessments of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites”).

6.3.2. Publikacje zagraniczne

20. Bernard J.-M., Lansiaert M., Kempf C., Tille M. (red). Routes et faune sauvage. Actes du Colloque au Conseil de l'Europe, Strasbourg, 5–7 Juni 1985. Ministere de l'Equipement et du Logement, SETRA, Bagneux, 1985.
21. Bloemmen M. H. I., Sluis T. van der, Baveco H., Bouwma I. M., Greff J. G. M. van der, Groot Bruinderink G. W. T. A., Higler B., Kuipers H., Lammertsma D. R., Ottburg F. G. W. A., Smits N. A. C., Swaay C. van, Wingerden W. K. R. E. van (2004) European corridors – example studies for the pan-European ecological network. Alterra, Wageningen UR, 2004.
22. Canters K. A., Piepers A. A. G., Hendriks-Heersma D. (red). Habitat fragmentation and infrastructure. Proceedings of the international conference on habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering, 17–21 September 1995, Maastricht and The Hague, The Netherlands. Directorate-General for Public Works and Water Management, Delft, 1997.
23. Forman R. T. T., Sperling D., Bissonette J. A., Clevenger A. P., Cutshall C. D., Dale V. H., Fahrig L., France R., Goldman C. R., Heanue K., Jones J. A., Swanson F. J., Turrentine T., Winter T. C. Road ecology. Science and solutions. Island Press, Washington: 1– 482, 2003.
24. Holzgang O., Pfister H. P., Heynen D., Blant M., Righetti A., Berthoud G., Marchesi P., Maddalena T., Mueri H., Wendelspiess M., Daendliker G., Mollet P., Bornhauser-Sieber U. Korridore fuer Wildtiere in der Schweiz. Schriftenreihe Umwelt, Nr. 326, Bundesamt fuer Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 2001.

25. Holzgang O., Sieber U., Heynen D., Lerber F., Keller W., Pfister H. P. Wildtiere und Verkehr. Eine kommentierte Bibliographie. Schweizerische Vogelwarte, Sempach, 2002.
26. Hutter C.-P., Jauch E., Link F.-G. (red). Ein Brueckenschlag fuer Wildtiere. Beitrage der Akademie fuer Natur- und Umweltschutz Baden Wuerttemberg, Band 30, 2001.
27. Iuell B., Bekker G. J., Cuperus R., Dufek J., Fry G., Hicks C., Hlaváč V., Keller V. B., Rosell C., Sangwine T., Tørsløv N., Wandall B., le Maire B. (red.). Wildlife and traffic: a European handbook for identifying conflicts and designing solutions. COST 341. KNNV Publishers, Delft, 2003.
28. Kaseloo P. A., Tyson K. O. Synthesis of Noise Effects on Wildlife Populations. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration. Report No.FHWA-HEP-06-016, 2004.
29. Knospe F. Handbuch zur argumentativen Bewertung. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund, 1998.
30. Müller S., Berthoud G. Sécurité Faune/Trafics, Manuel pratique e l'usage des ingénieurs civils. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, Département de génie civil (LAVOC), Lausanne, 1994.
31. Oggier P., Righetti A., Bonnard L. (red.) Zerschneidung von Lebensräumen durch Verkehrsinfrastrukturen COST 341. Schriftenreihe Umwelt Nr. 332, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bundesamt für Raumentwicklung, Bundesamt für Verkehr, Bundesamt für Strassen. Bern: 102, 2001.
32. Pfister H. P., Keller V., Reck H., Georgii B. Bio-oekologische Wirksamkeit von Gruenbruecken ueber Verkehrswege. Forschung, Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, 756. Bundesministerium fuer Vehrkehr, Bonn, 1997.
33. Reck, H. & G. Kaule. Strassen und Lebensräume: Ermittlung und Beurteilung strassenbedingter Auswirkungen auf Pflanzen, Tiere und ihre Lebensräume, 388 S. Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Bonn-Bad Godesberg, FE 02.125 G 88 L, FE 02.135 R 89 L. Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart, 1993.
34. Reijnen M.J.S.M., Thissen J.B.M. and Bekker G.J. Effects of road traffic on woodland breeding bird populations. Acta Ecologia/Ecologia Generalis 8: 312-313, 1987.
35. Reijnen R. and Foppen R. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. IV. Influence of population size on the reduction of density close to the highway. Journal of Applied Ecology 32:481-491, 1995.
36. Reijnen R., Foppen R. and Meeuwssen H. The effects of car traffic on the density of breeding birds in Dutch Agricultural Grasslands. Biological Conservation 75:255-260, 1996.
37. Reijnen, R., Foppen R. and Veenbaas G. Disturbances by traffic of breeding birds -Evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. Biodiversity & Conservation 6: 567-581, 1997.
38. Scholles F. Abschätzen, Einschätzen und Bewerten in der UVP. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur, Dortmund, 1997.
39. Voelk F., Glitzner I., Woess M. Kostenreduktion bei Gruenbruecken durch deren rationellen Einsatz. Kriterien, Indikatore, Mindeststandards. Strassenforschung, Heft 513, Bundesministerium fuer Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2001.
40. Voser M., Brauchli M., Righetti A., Bebié N. Standarisierete Wirkungs-kontrolle na Wildtierpassagen. Grundlagenbericht. Bundesamt fuer Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), 2005.





Załącznik nr 4



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK Nr 4
ZAGADNIENIA WYKONYWANIA OPRACOWAŃ
ŚRODOWISKOWYCH DLA DRÓG KRAJOWYCH
W ODNIESIENIU DO GLEB

SPIS TREŚCI:	STR.
1. ZESTAWIENIE I KOMENTARZ DO OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW PRAWNYCH, ODNOSZĄCYCH SIĘ DO OCHRONY GLEB	3
2. ZAGADNIENIA I ZALECENIA ZWIĄZANE Z WYKONYWANIEM RAPORTÓW O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO W ODNIESIENIU DO GLEB	5
2.1. Definicja gleby	5
2.2. Charakterystyka oddziaływań	6
2.3. Cechy fizyczno-chemiczne i biologiczne a odporność gleb	10
2.3.1. Skład mechaniczny	10
2.3.2. Zawartość próchnicy	15
2.3.3. Odczyn pH	16
2.3.4. Warunki oksydacyjno-redukcyjne (redox)	19
2.3.5. Nakładanie się oddziaływań	20
2.4. Klasyfikacja odporności gleb na zanieczyszczenia	21
2.4.1. Założenia	21
2.4.2. Wpływ składu mechanicznego na odporność gleb	22
3. PRZEDMIOT I ZAKRES ANALIZ ORAZ DANYCH DOTYCZĄCYCH GLEB W PRZYPADKU OPRACOWYWANIA RAPORTÓW O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO	23
3.1. Odporność poszczególnych typów gleb	23
3.2. Odporność kompleksów przydatności rolniczej gleb	26
3.2.2. Skala odporności gleb na zanieczyszczenia komunikacyjne	29
3.3. Określenie konieczności zastosowania środków ochronnych	30
4. PRZEDMIOT I ZAKRES ANALIZ ORAZ DANYCH DOTYCZĄCYCH GLEB ZALECANYCH DO WYKONANIA W RAMACH ANALIZ POREALIZACYJNYCH I MONITORINGU	30
5. CHARAKTERYSTYKA METOD I ŚRODKÓW OCHRONY GLEB	31
5.1. Minimalizacja skutków oddziaływania dróg na gleby	31
5.2. Kompensacja skutków oddziaływania dróg na gleby	32
6. BIBLIOGRAFIA	33
6.1. Ustawy 33	
6.2. Rozporządzenia	33
6.3. Literatura i materiały pomocnicze	33

1. ZESTAWIENIE I KOMENTARZ DO OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW PRAWNYCH, ODNOSZĄCYCH SIĘ DO OCHRONY GLEB

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. Nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o *zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie* (Dz. U. Nr 75, poz. 493)
3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w *sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi* (Dz. U. Nr 165, poz. 1359)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w *sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego* (Dz. U. Nr 137, poz. 984)

Zagadnienia ochrony gleb regulowane są w ustawie – Prawo ochrony środowiska [1] wraz z aktami wykonawczymi, natomiast sposób postępowania w przypadku zaistnienia zanieczyszczenia/skażenia gleb reguluje ustawa o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie.

Rozporządzenie w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi [3] określa dopuszczalne zawartości zanieczyszczeń w glebach w podziale na trzy grupy gruntów:

- a) Grupa A obejmuje nieruchomości gruntowe wchodzące w skład obszaru poddanego ochronie na podstawie przepisów ustawy – *Prawo wodne* oraz obszary poddane ochronie na podstawie przepisów o ochronie przyrody¹;
- b) Grupa B obejmuje grunty zaliczone do użytków rolnych (z wyłączeniem gruntów pod stawami i gruntów pod rowami), grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione, nieużytki, a także grunty zabudowane i zurbanizowane z wyłączeniem terenów przemysłowych, użytków kopalnych oraz terenów komunikacyjnych;
- c) Grupa C obejmuje tereny przemysłowe, użytki kopalne i tereny komunikacyjne.

Dopuszczalne wartości stężeń substancji zanieczyszczających w glebie wg tego rozporządzenia przedstawia poniższa tabl. 1.1.

¹ Jeżeli utrzymanie aktualnego poziomu zanieczyszczenia gruntów nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi lub środowiska – dla obszarów tych dopuszczone jest zachowanie standardów wynikających ze stanu faktycznego.

Tabl. 1.1 Dopuszczalne wartości niektórych zanieczyszczeń w glebach
[mg/kg suchej masy]

Lp.	Zanieczyszczenie	Grupa A	Grupa B				Grupa C				Uwagi
			Głębokość [m p.p.t.]								
			0-0,3	0,3-15,0		> 15,0		0-2	2-15		
			Wodoprzepuszczalność gruntów [m/s]								
				do	poniżej	do	poniżej		do	poniżej	
	1*10 ⁻⁷		1*10 ⁻⁷			1*10 ⁻⁷					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
METALE											
1	Cynk	100	300	350	300	300	720	1000	300	3000	
2	Kadm	1	4	5	6	4	10	15	6	20	
3	Ołów	50	100	100	200	100	200	600	200	1000	
WĘGLOWODOROWE											
4	Węglowodory C6 – C12	1	1	5	375	50	750	500	50	750	
5	Węglowodory C12 – C35	30	50	200	1000	1000	3000	3000	1000	3000	
WWA											
6	Suma WWA	1	1	20	40	20	200	250	20	200	

Ponadto dopuszczalną zawartość metali ciężkich w powierzchniowej warstwie gleby precyzuje rozporządzenie w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [4].

Tabl. 1.2 Dopuszczalna zawartość metali ciężkich w glebach w warstwie 0 – 30 cm

Pierwiastek	Jednostka	Zawartość w glebach			
		bardzo lekkich	lekkih	średnich	ciężkich
Ołów (Pb)	mg/kg suchej masy	20	40	60	80
Kadm (Cd)	mg/kg suchej masy	0,5	1,0	2,0	3,0
Rtęć (Hg)	mg/kg suchej masy	0,7	0,8	1,2	1,5
Nikiel (Ni)	mg/kg suchej masy	10	20	35	50
Cynk (Zn)	mg/kg suchej masy	60	80	120	180
Miedź (Cu)	mg/kg suchej masy	20	25	50	75
Chrom (Cr)	mg/kg suchej masy	30	50	75	100

Zgodnie jednak z ustawą o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie [2] ochronie podlegają wszystkie gleby – zanieczyszczenie gleby uznaje bowiem przedmiotowa ustawa za szkodę w środowisku, która powinna być niezwłocznie usunięta.

Zalecenia dotyczące zanieczyszczeń gleb zostały opracowane przez Instytut Upraw, Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG) w Puławach.

Tabl. 1.3 Graniczne zawartości metali ciężkich w powierzchniowej warstwie gleb (0-20 cm), odpowiadające różnym stopniom jej zanieczyszczenia [w mg/kg s.m. (suchej masy) gleby] wg IUNG

Metal	Grupa gleb	0	I	II	III	IV	V
Ołów Pb	a-g	30	70	100	500	2500	>2500
	b-g	50	100	250	1000	5000	>5000
	c-g	70	200	500	2000	7000	>7000
Kadm Cd	a-g	0,3	1,0	2,0	3,0	5,0	>5,0
	b-g	0,5	1,5	3,0	5,0	10,0	>10,0
	c-g	1,0	3,0	5,0	10,0	20,0	>20,0

STOPIEŃ ZANIECZYSZCZENIA

0 – zawartość naturalna

I – zawartość podwyższona

II – słabe zanieczyszczenie

III – średnie zanieczyszczenie

IV – silne zanieczyszczenie

V – bardzo silne zanieczyszczenie

GRUPY GLEB:

a-g – gleby bardzo lekkie o małej zawartości frakcji spławialnej < 10%, niezależnie od pH;
gleby lekkie, 10-20% frakcji spławialnej, bardzo kwaśne, pH < 4,5 i kwaśne, pH = 4,5-5,5

b-g – gleby lekkie, 10-20% frakcji spławialnej, odczyn obojętny, pH > 6,5;
gleby średnie, 20-35% frakcji spławialnej, bardzo kwaśne i kwaśne;
gleby ciężkie, > 35% frakcji spławialnej, bardzo kwaśne;
gleby mineralno-organiczne, 6-10% substancji organicznej;

c-g – gleby średnio-ciężkie, 20-35% frakcji spławialnej, słabo kwaśne, pH = 5,5-6,5 i obojętne;
gleby ciężkie, > 35% frakcji spławialnej, słabo kwaśne i obojętne;
gleby organiczno-mineralne i organiczne, > 10% substancji organicznej.

2. ZAGADNIENIA I ZALECENIA ZWIĄZANE Z WYKONYWANIEM RAPORTÓW O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO W ODNIESIENIU DO GLEB

2.1. Definicja gleby

Pokrywa glebowa, czyli pedosfera, stanowi powierzchniową warstwę skorupy ziemskiej objętą procesami glebotwórczymi. Jej rolę w życiu człowieka precyzuje Europejska Karta Gleby wydana w 1972 roku przez Radę Europy. Stwierdza ona, że gleba żywi rośliny, a za ich pośrednictwem zwierzęta i ludzi. Jednocześnie należy dodać, iż gleba wchłania obumarłe szczątki roślin i zwierząt przekształcając je w składniki pokarmowe dla roślin i w substancje glebotwórcze [27].

Podstawową jednostką systematyki gleb jest **typ**. Obejmuje on gleby o takim samym układzie głównych poziomów genetycznych, zbliżonych właściwościach chemicznych i fizycznochemicznych, jednakowym rodzaju wietrzenia i podobnym typie próchnicy. Ze względu na genezę i właściwości skały macierzystej, z której wytworzyła się gleba wyróżnia się natomiast **rodzaje** gleb.

Glebę powinno się rozpatrywać łącznie z szatą roślinną, która z jednej strony jest zależna od właściwości gleby, lecz z drugiej tę glebę modyfikuje. Stan szaty roślinnej jest uważany za najlepszy wskaźnik jakości gleby. Wynika to z faktu, iż

każdy gatunek roślin wymaga nieco innych warunków glebowych. Niemożliwe jest zatem ustalenie kryteriów dla „gleby idealnej”. Właściwszym wydaje się być względne porównywanie stanu roślinności rzeczywistej do potencjalnie występującej na danym typie gleby.

Gleba jako składnik środowiska ma zawsze bezpośredni bądź pośredni wpływ na zdrowie i życie ludzi [18]. Zanieczyszczenia z gleby mogą wnikać do ustroju człowieka poprzez skórę, płuca (zanieczyszczone powietrze) oraz przewód pokarmowy (żywność pochodzenia roślinnego i zwierzęcego) lub kontakt bezpośredni.

Woda gruntowa i powierzchniowa pochodzi z opadów atmosferycznych, które zawsze przechodzą przez glebę w procesach spływu powierzchniowego, infiltracji i perkolacji. Powietrze atmosferyczne może zawierać gazy i pyły pochodzące z gleby.

Do zagadnienia jakości gleb człowiek zawsze podchodził w sposób użytkowy. Zadaniem gleby miało być dostarczenie roślinom niezbędnych składników pokarmowych oraz wody. Za glebę zdegradowaną uważa się tę, na której obserwowany jest spadek produkcji masy roślinnej. W praktyce oznacza to, że gleb nie bada się pod kątem zmian ich chemizmu (czyli *de facto* obecności w nich substancji zanieczyszczających), lecz ich produktywności. A zatem za chemiczne zanieczyszczenie gleby uważa się taki poziom kumulacji w niej substancji chemicznych, który zmniejsza aktywność biologiczną gleby, pogarsza higienę środowiska i skład gatunkowy szaty roślinnej, pogarsza wzrost, rozwój i plonowanie roślin uprawnych oraz zmniejsza użytkowe (odżywcze, technologiczne), ekologiczne i estetyczne walory roślin [27, 20].

Pedosfera jest bardziej odporna na zanieczyszczenia niż hydrosfera czy atmosfera [26]. Wynika to z jej właściwości buforowych, uzależnionych przede wszystkim od pojemności kompleksu sorpcyjnego unieruchamiającego zanieczyszczenia. Zaadsorbowane substancje toksyczne nie mogą być pobierane przez rośliny. Skutki zanieczyszczenia gleb w postaci uszkodzenia roślin mogą być zatem znacznie oddalone w czasie bądź, przy małych dawkach, praktycznie nie wystąpić.

2.2. Charakterystyka oddziaływań

Oddziaływania dróg na gleby to:

- zanieczyszczanie związkami metali ciężkich (ołowiu, kadmu, cynku, miedzi, niklu) i substancjami ropopochodnymi,
- zakwaszanie związkami siarki i azotu,
- zasilanie środkami zimowego utrzymania dróg,
- zmiana stosunków wodnych,
- niszczenie struktury gleb.

Ponadto nie można zapominać na oddziaływaniu bezpośrednim polegającym na zajmowaniu gruntów (w tym gleb) pod drogi. Oznacza to w wielu przypadkach wyłączenie ich z produkcji rolniczej.

Po stronie oddziaływań pozytywnych wymienić należy skutki wtórne w postaci odciążenia dróg istniejących.

Na obecnym etapie nie jest technicznie możliwe całkowite wyeliminowanie negatywnych oddziaływań na gleby.

W praktyce trudno jest wyodrębnić oddziaływania związane wyłącznie z glebami – oddziaływanie na gleby (poza fazą budowy) jest zawsze oddziaływaniem pośrednim. Zanieczyszczenia docierają do gleby dwoma drogami:

- spływu powierzchniowego,

- poprzez osiadanie zanieczyszczeń rozprzestrzeniających się w powietrzu.
- Oddziaływanie dróg na gleby jest zmienne w czasie. Inne zagrożenia występują podczas budowy, a inne w fazie eksploatacji.

Poniżej, w tabl. 2.1 podano klasyfikację zagrożeń komunikacyjnych oraz ich skutków (wg L. Chełmińskiego, 1995).

Tabl. 2.1 Klasyfikacja zagrożeń komunikacyjnych i ich skutków

Etap	Rodzaj działania	Skutki dla gleb
Budowa	roboty ziemne: wycinka, zdjęcie humusu, wykopy i nasypy, przewóz ziemi na odkład, roboty strzałowe, stabilizacja gruntu	bezpośrednie długotrwałe nieodwracalne
	roboty nawierzchniowe: podbudowa, ułożenie, praca wytwórni	bezpośrednie krótkotrwałe odwracalne
	roboty budowlane: obiekty inżynierskie, MOP-y	bezpośrednie długotrwałe nieodwracalne
	roboty wykończeniowe: humusowanie skarp, plantowanie, rekultywacja	brak
Eksploatacja	ruch pojazdów	bezpośrednie długotrwałe nieodwracalne
	utrzymanie zimowe: mechaniczne, sypanie soli	pośrednie długotrwałe odwracalne
	remonty nawierzchni	bezpośrednie krótkotrwałe odwracalne
	remonty obiektów	bezpośrednie krótkotrwałe odwracalne

Klasyfikacja ta nie uwzględnia sytuacji nadzwyczajnych, jakie potencjalnie mogą wystąpić w trakcie eksploatacji dróg (skażenia substancjami chemicznymi, radioaktywnymi itp.), ponieważ skutki tych zdarzeń są nieprzewidywalne i trudne do klasyfikacji.

Faza budowy

W fazie budowy najważniejszym rodzajem oddziaływania, oprócz likwidacji pokrywy glebowej pod infrastrukturę, jest **zmiana stosunków wodnych**.

Jednym z ważnych warunków, jaki musi być spełniony przy budowie, jest zapewnienie stateczności podłoża. Podstawowym warunkiem tego jest osuszenie gruntu, co w większości przypadków pociąga za sobą wytworzenie leja depresyjnego i obniżenie zwierciadła wód gruntowych na terenach przyległych. Proces ten rozpoczyna się na etapie budowy, jednak lej depresyjny może się utrzymywać również w okresie eksploatacji.

W przypadku zbyt drastycznego obniżenia się poziomu wód gruntowych może dojść do degradacji gleby, przejawiającej się niezdolnością do utrzymania wody w obrębie ryzosfery (strefy korzeniowej roślin). Prowadzi to do usychania roślin, ale

do tego momentu proces jest odwracalny. Dalszym etapem jest niszczenie struktury gleby; gdy gleba jest mocno przesuszona, docierająca do niej woda opadowa przesiąka przez nią bardzo szybko, ługując jednocześnie składniki pokarmowe, co pogarsza warunki życia roślin. Ten proces jest nieodwracalny, nawet w warunkach intensywnego nawadniania.

Skutkiem przesuszenia gleb, szczególnie mało zwięzłych, jest również nasilenie się erozji eolicznej, czyli wywiewania wierzchnich warstw gleby.

Przypadkiem odwrotnym do wyżej omówionego jest natomiast podtopienie gruntu, które spowodowane być może niewłaściwie poprowadzonymi melioracjami – dochodzi wtedy do podtopień oddolnych. Podtopienia odgórne mogą zaś wystąpić w przypadku utworzenia się zagłębień bezodpływowych, np. z powodu uniemożliwienia lub zahamowania swobodnego spływu powierzchniowego bądź podziemnego. W sytuacji podtopienia gruntu dochodzi do niedotlenienia gleby, które utrudnia wegetację wielu roślin, jak również prowadzi do procesów gnilnych.

Ze względu na fakt, że ewentualne podtopienia mogą być powodowane jedynie poprzez wady konstrukcyjne, tego rodzaju oddziaływań nie należy brać pod uwagę w ocenach oddziaływania na środowisko – na etapie projektowym trudno bowiem zakładać niewłaściwe wykonanie projektu.

Innym ważnym rodzajem oddziaływania na gleby, które może wystąpić w fazie budowy jest **niszczenie struktury i porowatości gleby**.

Strukturą gleby nazywa się agregację jej cząstek elementarnych oraz rozmieszczenia przestrzenne zagregowanych i niezagregowanych cząstek gleby w jej układzie naturalnym (lub antropogenicznie przekształconym). Budowa i właściwości oraz wzajemne usytuowanie zagregowanych i elementarnych cząstek gleby decyduje o objętości, charakterze i strukturze przestrzennej porów międzycząsteczkowych zwanych **porowatością gleby**. Porowatość gleby stanowi o jej pojemności wodnej, o dostępności wody dla roślin, o wymianie fazy gazowej między glebą a atmosferą, a więc o biologicznych i agrotechnicznych właściwościach środowiska glebowego [27].

Wpływ dróg na strukturę gleby powodowany jest przez ciężki sprzęt, który w sposób mechaniczny kompaktuje wierzchnie warstwy gleby, niszcząc jej strukturę i zmniejszając porowatość. Prowadzi to do znacznego pogorszenia warunków życia roślin, przede wszystkim poprzez zmniejszenie zawartości powietrza glebowego.

Prócz kompaktacji gleby w okresie budowy dochodzi również do mieszania gleby z podglebiami, przez co zaburzony zostaje profil glebowy i, zazwyczaj, zmniejsza się zawartość procentowa próchnicy w wierzchnich warstwach gleby. W pewnych sytuacjach działania te mogą jednak pozytywnie wpływać na jakość gleby, na przykład gdy gleba jest zakwaszona, a jej skała macierzysta – zasobna w węglan wapnia (CaCO_3). Mieszanie warstw może zachodzić bezpośrednio jako skutek działań sprzętu budowlanego, bądź pośrednio – w miejscach powstawania osuwisk, gdzie zachwiana zostaje równowaga mas ziemnych.

Faza eksploatacji

Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Substancje zanieczyszczające wyemitowane do powietrza atmosferycznego mogą trafiać do gleb w postaci opadu mokrego (zwłaszcza w czasie opadów) lub depozycji suchej (pyłów).

W gazach spalinowych występuje szereg substancji istotnych ze względu na ochronę gleb, wśród których na szczególną uwagę zasługują: NO_x , SO_x i CO_2 .

Związki te, łącząc się z wodą opadową w atmosferze, tworzą kwasy i przyczyniają się do obniżania odczynu pH gleb. Ponieważ jednak związki pochodzące z emisji z pojazdów mają bardzo mały udział w ogólnym procesie zakwaszania gleb, oddziaływanie dróg w tym zakresie można uznać za nieznaczące.

Wśród substancji emitowanych do atmosfery znajdują się, prócz gazów spalinowych, produkty ścierne opon oraz klocków i tarcz hamulcowych, m.in. związki metali ciężkich, w tym – kadmu.

Wciąż istotnym problemem jest emisja związków ołowiu – jakkolwiek emisja ta bardzo znacząco zmalała, nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie związków ołowiu z paliw. Tymczasem należy pamiętać, że ołów należy do zanieczyszczeń konserwatywnych, czyli takich, które są w glebie stałe, trudno usuwalne, a z czasem dochodzi do ich znacznych koncentracji.

W Rankingu Substancji Niebezpiecznych prowadzonym w USA² związki ołowiu i kadmu utrzymują się w czołówce. Ołów zajmuje drugie miejsce (za arsenem), a kadm – miejsce siódme. Charakterystyczne dla tych pierwiastków jest to, iż od wielu lat nie zmieniają swego położenia w tabeli, co oznacza, iż problem zapobiegania skutkom skażenia tymi substancjami pozostaje otwarty [25].

Emisja zanieczyszczeń w spływach opadowych

W okresie eksploatacji dróg na nawierzchnię dostaje się różnymi drogami wiele substancji zanieczyszczających. Pochodzić one mogą z depozycji z atmosfery, mogą wypadać z przejeżdżających pojazdów bądź być celowo rozsypywane na nawierzchni. Tym ostatnim sposobem na drogi dostaje się sól (NaCl – chlorek sodu, CaCl₂ – chlorek wapnia i MgCl₂ – chlorek magnezu), służąca do zwalczania śliskości zimowej.

Budowane obecnie drogi są wyposażane w systemy odprowadzające wody opadowe spływające z pasa drogowego, nie rozwiązuje to jednak całkowicie problemu przedostawania się soli do gleb. Sól rozsypywana jest na drogach w okresie opadów śniegu; śnieg zalegający na poboczach może zablokować system odprowadzania ścieków i powodować powstawanie kałuż, z których, w drodze rozbryzgu, sól może trafiać do gleb drogą powietrzną.

Już od lat 70-tych zwalczanie śliskości zimowej jawiło się jako trudny do rozwiązania problem [7, 14, 22]. Mechaniczne usuwanie śniegu było nieefektywne, w przeciwieństwie do posypywania solą, której roztwory wodne mają niższą niż czysta woda temperaturę zamarzania, w związku z czym nie dopuszczają do tworzenia się lodu na nawierzchni. Badania prowadzone w latach 80-tych XX wieku [8] wykazały, że chemiczna metoda odśnieżania dróg istotnie wpływa na ogólną ilość soli rozpuszczanych w glebach i wodach gruntowych terenów przyległych.

Zagrożeniem wiążącym się ze spływami powierzchniowymi jest również przedostawanie się do gleb związków ropopochodnych. Zagrożenie to jednak w warunkach normalnego użytkowania jest znikome, ze względu na sposób odprowadzania i podczyszczania ścieków. Niewielkie zaś ilości tych substancji organicznych mogą być skutecznie neutralizowane w glebie.

² W analizie brane są pod uwagę takie czynniki jak: częstość wykorzystywania substancji w działalności ludzi, ogólna masa tych substancji, ich toksyczność, możliwość ekspozycji ludzi na nie oraz inne czynniki zagrażające zdrowiu.

2.3. Cechy fizyczno-chemiczne i biologiczne a odporność gleb

2.3.1. Skład mechaniczny

Definicje

Pod pojęciem **składu mechanicznego (granulometrycznego)** gleby rozumie się procentową zawartość w glebie wszystkich frakcji mechanicznych, czyli grup cząstek o ściśle określonych wymiarach i często zbliżonych właściwościach fizyczno-chemicznych. Każda z frakcji mechanicznych, mająca odmienny skład mineralogiczny oraz właściwości fizyczno-chemiczne, wpływa w określony sposób na właściwości fizyczno-chemiczne gleby takie jak: pojemność wodna i powietrzna, porowatość, zwięzłość, lepkość, plastyczność i wszelkie rodzaje sorpcji oraz na odporność gleby na czynniki degradujące.

Istnieją różne klasyfikacje frakcji mechanicznych. W Polsce obowiązuje podział ustalony przez Komisję Klasyfikacji i Nomenklatury Gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego (tabl. 2.2).

Tabl. 2.2 Frakcje mechaniczne [wg Komisji Klasyfikacji i Nomenklatury Gleb Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego]

	Średnica cząstek w [mm]
Części szkieletowe:	
1. frakcja kamieni	> 20
2. frakcja żwirowa	20 – 1
Części ziemiste:	
1. frakcja piasku	1 – 0,1
a. piasek gruby	1 – 0,5
b. piasek średni	0,5 – 0,25
c. piasek drobny	0,25 – 0,1
2. frakcja pyłu	0,1 – 0,02
a. pył gruby	0,1 – 0,05
b. pył drobny	0,05 – 0,02
3. frakcja części spławialnych	< 0,02
a. il pyłowy gruby	0,02 – 0,005
b. il pyłowy drobny	0,005 – 0,002
c. il koloidalny	<0,002

Na podstawie procentowej zawartości poszczególnych frakcji mechanicznych wyróżnia się kilka **grup mechanicznych** gleb:

1. **Utwory kamieniste** – zawierające znaczną ilość frakcji kamieni.
2. **Żwiry** – utwory, w których występuje przewaga frakcji żwiru, a ilość części spławialnych w przeliczeniu na całą masę glebową wynosi do 20%. Wśród żwirów wyróżnia się następujące grupy:
 - a) żwiry piaszczyste (słabo gliniaste), w których jest do 10% części spławialnych w przeliczeniu na całą masę glebową, a części ziemiste wykazują skład granulometryczny piasków,
 - b) żwiry gliniaste – części spławialnych jest 10-20% w przeliczeniu na całą masę glebową, a części ziemiste wykazują skład granulometryczny glin.

3. **Piaski** – utwory, w których przeważa frakcja piasku, a ilość części spławialnych wynosi do 20% części ziemistych. Wśród piasków wyróżnia się następujące grupy:
 - a) piaski luźne – od 0 do 5% części spławialnych,
 - b) piaski słabo gliniaste – od 5 do 10% części spławialnych,
 - c) piaski gliniaste lekkie – od 10 do 15% części spławialnych,
 - d) piaski gliniaste mocne – od 15 do 20% części spławialnych.Piaski zawierające ponadto od 25 do 40% frakcji pylastej nazywa się pylastymi.
4. **Pyły** - utwory, które w przeliczeniu na części ziemiste zawierają ponad 40% frakcji pylastej i do 50% części spławialnych. W zależności od zawartości części spławialnych dzieli się je na:
 - a) utwory pyłowe zwykłe – do 35% części spławialnych,
 - b) utwory pyłowe ilaste – od 35 do 50% części spławialnych.
5. **Gliny** – utwory różnoziarniste, zawierające ponad 20% części spławialnych. Wśród glin, zależnie od zawartości części spławialnych, wyróżnia się:
 - a) gliny lekkie – od 20 do 35% części spławialnych,
 - b) gliny średnie – od 35 do 50% części spławialnych,
 - c) gliny ciężkie – ponad 50% części spławialnych.Gliny zawierające od 25 do 40% frakcji pylastej nazywa się pylastymi.
6. **Iły** – utwory równoziarniste, w których jest ponad 50% części spławialnych. W odróżnieniu od glin ciężkich nie zawierają one prawie części szkieletowych, a piasku tylko nieznaczne ilości. Iły zawierające od 25 do 40% frakcji pylastej nazywa się pylastymi.

Skład mechaniczny a kumulacja metali ciężkich

Transport samochodowy jest źródłem metali ciężkich, w tym przede wszystkim ołowiu i kadmu.

W przypadku ołowiu niezmiernie trudno jest ocenić, jaka część jego związków znajdujących się w glebie pochodzi z zanieczyszczenia, a jaka jest naturalna. Wynika to z faktu, iż ludzie od wielu wieków używali ołowiu, jako że jest to metal stosunkowo łatwy w obróbce. W związku z tym nie jesteśmy w stanie określić tła geochemicznego ołowiu, można je jedynie szacować. Przyjmuje się, że ołów zlokalizowany w głębszych warstwach gleby stanowi tło geochemiczne, natomiast ten w warstwach wierzchnich jest pochodzenia antropogenicznego. Ołów stanowiący zanieczyszczenie gleb pochodzi z różnych źródeł, jednak źródłem najpoważniejszym jest motoryzacja. Związki ołowiu ze spalanej etyliny dostają się do środowiska w postaci drobnego pyłu, łatwo unoszącego się w powietrzu, który osiada na drodze i jej poboczach; stężenie związków ołowiu maleje w miarę oddalania się od drogi [25].

Łatwiejsza sytuacja jest w przypadku kadmu, który został odkryty stosunkowo późno, bo dopiero w 1817 roku [17], aczkolwiek pewne jego ilości znajdujące się w glebach są produktami ubocznymi z przerobu innych metali, takich jak ołów czy cynk. Naturalna średnia zawartość kadmu w powierzchniowych poziomach gleb wzrasta wraz z ilością drobnej frakcji granulometrycznej (tabl. 2.3). Lekkie gleby piaszczyste i słabo gliniaste zawierają 0,22 mg kadmu/kg, gleby średnie – 0,31 mg/kg, gleby ciężkie – 0,51 mg/kg [17].

Tabl. 2.3 Zakres zawartości kadmu (Cd) i ołowiu (Pb) w wierzchniej (0-15 cm) warstwie piaszczystych, pylastych i gliniastych gleb Polski w mg/kg suchej masy glebowej wg 10

Pierwiastek	Zakres zawartości w glebach piaszczystych	Zakres zawartości w glebach pyłowych i gliniastych
Pb	7,0 – 188,0	14,0 – 119,0
Cd	0,08 – 5,00	0,18 – 6,50

Niewątpliwy wpływ komunikacji na zawartość ołowiu i kadmu w glebach wykazały badania Jarosza i Marchwińskiej [15] (tabl. 2.4).

Tabl. 2.4 Zawartość metali ciężkich: ołowiu (Pb) i kadmu (Cd) w warstwie przypowierzchniowej gleb uprawnych przyległych do tras komunikacyjnych, wg [15]

Rodzaj drogi i miejsce poboru próbek	Natężenie ruchu	Zagospodarowanie terenu	Odległość od krawędzi drogi [m]	Zawartość ołowiu [mg/kg gleby]	Zawartość kadmu [mg/kg gleby]			
Droga 2-pasmowa, nr 903 Katowice-Strzelce Opolskie: k/Grabowa	4000	Rolniczo-przemysłowe	10	23,6	1,41			
			30	23,4	1,16			
			50	21,6	0,91			
			100	20,6	0,82			
			150	20,7	0,81			
			k/Pyskowic	4161	Rolniczo-przemysłowe	5	52,2	1,27
			10	38,7	1,46			
			30	40,0	1,73			
Droga lokalna, Lgota	1000	Rolnicze	5	127,5	4,44			
			10	115,5	3,75			
			30	134,0	3,03			
			50	171,0	3,46			
			100	97,4	2,88			
			150	114,5	2,69			
Droga 4-pasmowa, nr 1 Katowice-Warszawa: k/Rzeniszowa	9934	Rolnicze	5	23,6	0,89			
			10	10,2	0,66			
			30	24,5	1,70			
			50	24,2	1,72			
			k/Mykanowa	8879	Rolnicze	5	20,2	0,76
						10	16,5	0,83
			30	21,1	1,02			
			50	20,2	0,94			
			100	20,3	1,15			
w Kruszynie	8879	Rolnicze	5	10,1	1,07			
			10	10,2	1,28			
			30	14,6	0,92			
			50	14,2	1,23			
			100	15,3	1,12			
			150	15,5	0,36			

Rodzaj drogi i miejsce poboru próbek	Natężenie ruchu	Zagospodarowanie terenu	Odległość od krawędzi drogi [m]	Zawartość ołowiu [mg/kg gleby]	Zawartość kadmu [mg/kg gleby]
Droga 5 km za Kruszyną	8528	Rolnicze	5	17,0	0,56
			10	14,8	1,06
			30	18,0	1,01
			50	19,3	0,95
			100	18,6	1,02
			150	18,9	1,32
Droga 4-pasmowa, nr 93 Katowice-Wisła: za Żorami	6597	Rolniczo-przemysłowe	5	29,2	1,04
			10	24,9	0,83
			30	20,7	0,75
			50	21,2	0,91
			100	19,2	0,76
k/Warszowic	6597	Rolniczo-przemysłowe	5	25,7	0,74
			10	26,9	0,79
			30	34,0	0,78
k/Pawłowic	5000	Rolniczo-przemysłowe	10	90,5	1,05
			30	90,8	1,20
			50	91,0	1,22
			100	90,3	1,10
			150	23,3	1,05

Odporność gleb na kumulację metali ciężkich oznacza jej zdolność do sorbowania ich i niedopuszczania, aby przedostawały się do roślin. O zdolności gleby do zatrzymywania ołowiu i kadmu decyduje pojemność kompleksu sorpcyjnego. **Sorpcyjny kompleks glebowy** to silnie zdyspergowana koloidalna faza stała. Tworzą ją przede wszystkim minerały ilaste – przeważnie krystaliczne uwodnione krzemiany glinu, czasem magnezu, o strukturze warstwowej (pakietowej). Charakteryzują się one zdolnością sorbowania, a tym samym unieruchamiania kationów, w tym metali ciężkich (np. Pb^{2+} , Cd^{2+}).

Podstawowe minerały ilaste to: kaolinit ($Al_4[(OH)_8/Si_4O_{10}]$), illit ($(K,H_3O)Al_2[(OH)_2/AlSi_3O_{10}]$) i montmorillonit ($(Al_{1,67}Mg_{0,33})[(OH)_2/Si_4O_{10}]Na_{0,33}(H_2O)_4$). Różnią się one pojemnością sorpcyjną; uznaje się, że montmorillonit jest w stanie zasorbować dziesięć razy więcej kationów niż kaolinit. W glebach Polski dominuje kaolinit.

Biorąc pod uwagę skład mechaniczny gleb można zatem powiedzieć, że im większa jest zawartość frakcji ilastej, tym większa jest odporność gleb na metale ciężkie. W przypadku kadmu, którego naturalna zawartość jest w glebach ciężkich wyższa, należy dodać, iż związki tego metalu w glebach zanieczyszczonych są bardziej ruchliwe niż w glebach z natury zasobnych w ten metal [28].

Skład mechaniczny a zasolenie

Chlorki używane do zwalczania śliskości zimowej ($NaCl$, $CaCl_2$ i $MgCl_2$) to, z chemicznego punktu widzenia, sole mocnych zasad i mocnych kwasów. Oznacza to, że w roztworach wodnych dysocjują one na jony: aniony Cl^- i kationy Na^+ , Ca^{2+} i Mg^{2+} .

Jony chlorkowe migrują przez glebę i bez przeszkód docierają do wód podziemnych, w żaden sposób nie wpływając na gleby. Kationy zaś, szczególnie sodowe, pozostają w roztworze glebowym. Ich degradujące działanie polega głównie na nadmiernej koncentracji roztworów glebowych, które zmniejsza dostępność wody, a wraz z nią składników pokarmowych dla roślin [27].

Koncentracja soli w roztworze glebowym pozostaje w ścisłym związku z ich zawartością w kompleksie sorpcyjnym gleby, zwłaszcza z wysyceniem tego kompleksu kationami Na^+ . Glebę uznaje się za zasoloną, jeżeli udział sodu w jonowej obsadzie kompleksu sorpcyjnego wynosi ponad 5% sumy kationów. Wg [19] zwiększenie stężenia roztworów glebowych ponad $10\text{-}12\text{ g/dm}^3$ osłabia rozwój większości roślin uprawnych, a przy stężeniu większym niż $20\text{-}25\text{ g/dm}^3$ większość roślin uprawnych ginie lub rozwija się nieprawidłowo – przy tym bowiem stężeniu ciśnienie osmotyczne osiąga $50\text{-}60$ atmosfer, podczas gdy siła ssąca korzeni większości roślin uprawnych nie przekracza $10\text{-}12$ atmosfer.

Zasolenie gleby to nie tylko nadmierna koncentracja roztworów glebowych, ale również w wielu przypadkach naruszenie równowagi jonowej w środowisku, a także obecność składników toksycznych i niekorzystny odczyn. Zasolenie powoduje alkalizację gleb, niepożądaną ze względu na to, że większość roślin uprawnych preferuje odczyn lekko kwaśny. Alkalizacja może być jednak objawem pozytywnym na glebach silnie zakwaszonych.

Zakładając równomierny dopływ soli do gleb o różnym składzie mechanicznym, dochodzi się do wniosku, że im większa pojemność kompleksu sorpcyjnego, tym więcej kationów wejdzie w jego skład i tym mniejsza będzie względna ich koncentracja w roztworach glebowych. Jednocześnie gleby luźne są znacznie lepiej przepuszczalne od zwięzłych, w związku z czym sole są z nich znacznie szybciej wymywane [6].

W świetle powyższych faktów za gleby najbardziej odporne należy uznać gleby średniozwięzłe, z których sole są stosunkowo szybko ługowane, a te kationy które w nich pozostają, są skutecznie wiązane w kompleksie sorpcyjnym.

Skład mechaniczny a niszczenie struktury i porowatości gleb

Niszczenie struktury gleby, czyli nadmierne jej zagęszczanie, wpływa niekorzystnie na stan fizyczny gleby, jej gęstość i porowatość. Podatność gleb na zagęszczanie uzależnione jest w dużej mierze od składu granulometrycznego.

W procesie ugniatania gleby zmniejszeniu ulegają pory glebowe, w których zatrzymywana jest woda, i coraz mniej jest jej dostępnej dla roślin. Efekt ten ujawnia się znacznie szybciej w glebach o składzie mechanicznym glin czy ilów niż piasków. Wynika to stąd, że w przypadku gleb, w których początkowo występowały pory grube, średnie (kapilarne – z wodą dostępną dla roślin) i cienkie, taka sama ilość porów przechodzi z grubych do średnich, co ze średnich do cienkich – a zatem ilość porów kapilarnych pozostaje stała. Im mniejsze są pory w glebie, tym szybciej są one przekształcane w pory gromadzące wodę niedostępną dla roślin – pory o zbyt małej średnicy.

Skład mechaniczny a zmiana stosunków wodnych

Na przesuszenie najbardziej odporne są gleby drobnoziarniste (pylaste, ilaste, mułowe), średnio zwięzłe i zwięzłe, czyli tzw. gleby średnie i ciężkie. Wynika to z faktu, iż mają one dużą porowatość kapilarną i w związku z tym są w stanie na długo zatrzymać odpowiednią dla roślin ilość wody. Znacznie bardziej podatne na degradację są gleby luźne (piaszczyste), w których tylko przy płytko zalegającej wodzie gruntowej istnieją niezłe warunki do życia roślin.

W przypadku podtopień gruntu na wszystkich glebach pogarszają się warunki bytowania roślin, przy czym na glebach ciężkich proces ten zachodzi szybciej.

Podsumowanie

Rozpatrując cztery zagrożenia jakimi są: kumulacja metali ciężkich, zasolenie, niszczenie struktury i zmiana stosunków wodnych, można dojść do wniosku, że odporność gleb wzrasta wprost proporcjonalnie do zawartości części spławialnych i pojemności kompleksu sorpcyjnego.

2.3.2. Zawartość próchnicy

Definicje

Próchnica glebowa to organiczne i mineralno-organiczne produkty biochemicznej przemiany martwych szczątków roślin i zwierząt w powierzchniowej warstwie gleby [27]. Próchnica glebowa jest kompleksem różnorodnych związków organicznych i mineralno-organicznych, których właściwości i procentowy udział zależą od wielu czynników: petrograficznych, powietrzno-wodnych, klimatycznych, szaty roślinnej oraz sposobu użytkowania terenu.

Poziom próchniczny to strefa największej aktywności biologicznej drobnoustrojów, systemu korzeniowego roślin i zwierząt glebowych, procesów fizyczno-chemicznych, wymiany gazów i krążenia wody. Próchnica występuje w glebach naturalnych w wielu formach zróżnicowanych pod względem morfologicznym i składu frakcyjnego. Istnienie poziomu próchnicznego możliwe jest dzięki dynamicznej równowadze między dopływem świeżej masy organicznej a ubytkami spowodowanymi mineralizacją i częściowym wymywaniem rozpuszczalnych połączeń organicznych w głębsze poziomy lub poza obręb profilu glebowego.

Zawartość próchnicy a odporność gleb na zagrożenia komunikacyjne

Substancje humusowe (próchniczne) wpływają znacznie na zdolności sorpcyjne i kształtowanie się zasobności gleb w składniki pokarmowe. Stanowią one część składową kompleksu sorpcyjnego (jego rola w tworzeniu odporności gleb została omówiona w rozdz. 2.3.1.), a ich zdolność sorpcyjną szacuje się na 4-12 razy większą od zdolności sorpcyjnej substancji mineralnych. W glebach lekkich, pozbawionych iltu koloidalnego, jedynie substancje humusowe mają zdolność sorpcji kationów, w tym metali ciężkich i sodu. Buckman i Brady [5] szacują, iż zawartość 1% próchnicy w glebie klimatu umiarkowanego odpowiada pojemności sorpcyjnej około 2 cmol(+)/kg gleby. Dla porównania pojemność sorpcyjna minerałów ilastych waha się w zakresie od 0,1 do 1,0 cmol(+)/kg gleby.

Niestety, w polskich glebach zawartość próchnicy jest zazwyczaj niewielka (tabl. 2.5).

Tabl. 2.5 Zawartość próchnicy w warstwie 0-20 cm ważniejszych gleb Polski [21]

Nazwa gleby	Zawartość próchnicy [%]	Zawartość próchnicy [t/ha]
Gleby biellicowe wytworzone z piasków	0,6 - 1,8	18 – 54
Gleby płowe wytworzone z gliny zwałowej	1,2 – 2,3	36 – 69
Gleby płowe wytworzone z utworów pyłowych pochodzenia wodnego	1,0 – 2,2	30 – 66
Gleby płowe wytworzone z utworów eolicznych	2,0 – 2,5	60 – 75

Nazwa gleby	Zawartość próchnicy [%]	Zawartość próchnicy [t/ha]
Gleby brunatne	1,5 – 2,5	45 – 75
Czarnoziemy	2,6 – 4,0	78 – 120
Czarne ziemie	1,8 – 5,6	54 – 168
Rędziny	2,0 – 6,0	60 – 180
Mady	1,1 – 4,2	33 – 126

Próchnica, prócz sorbowania metali ciężkich do kompleksu sorpcyjnego, może tworzyć z nimi połączenia metalo-organiczne, które decydują o rozpuszczalności, migracji i dostępności ołowiu i kadmu dla roślin. W odpowiednich zakresach pH i Eh mogą one skutecznie unieruchamiać metale ciężkie.

Zawartość próchnicy wpływa również na zdolność utrzymywania przez glebę jej struktury. Dzieje się tak ze względu na tworzenie się trwałych agregatów mineralno-próchnicznych. Zawartość próchnicy jest dodatnio skorelowana z odpornością gleb na mechaniczne niszczenie struktury.

2.3.3. Odczyn pH

Definicje

Pod pojęciem **odczynu** rozumie się stosunek jonów wodorowych H^+ do jonów wodorotlenkowych OH^- . Do jego określania używa się zazwyczaj symbolu pH, gdzie pH jest ujemnym logarytmem dziesiętnym ze stężenia jonów wodorowych. Jeżeli:

- $[H^+] = [OH^-]$, to odczyn gleby jest obojętny i $pH = 7$;
- $[H^+] > [OH^-]$, to odczyn jest kwaśny i $pH < 7$;
- $[H^+] < [OH^-]$, to odczyn jest zasadowy (alkaliczny) i $pH > 7$.

Przy charakteryzowaniu gleb bardzo ważne jest określenie odczynu, ponieważ to właśnie odczyn decyduje w dużej mierze o fizyczno-chemicznych i biologicznych właściwościach gleby. Ze zmianą odczynu wiąże się zmiana przyswajalności składników pokarmowych zawartych w glebie.

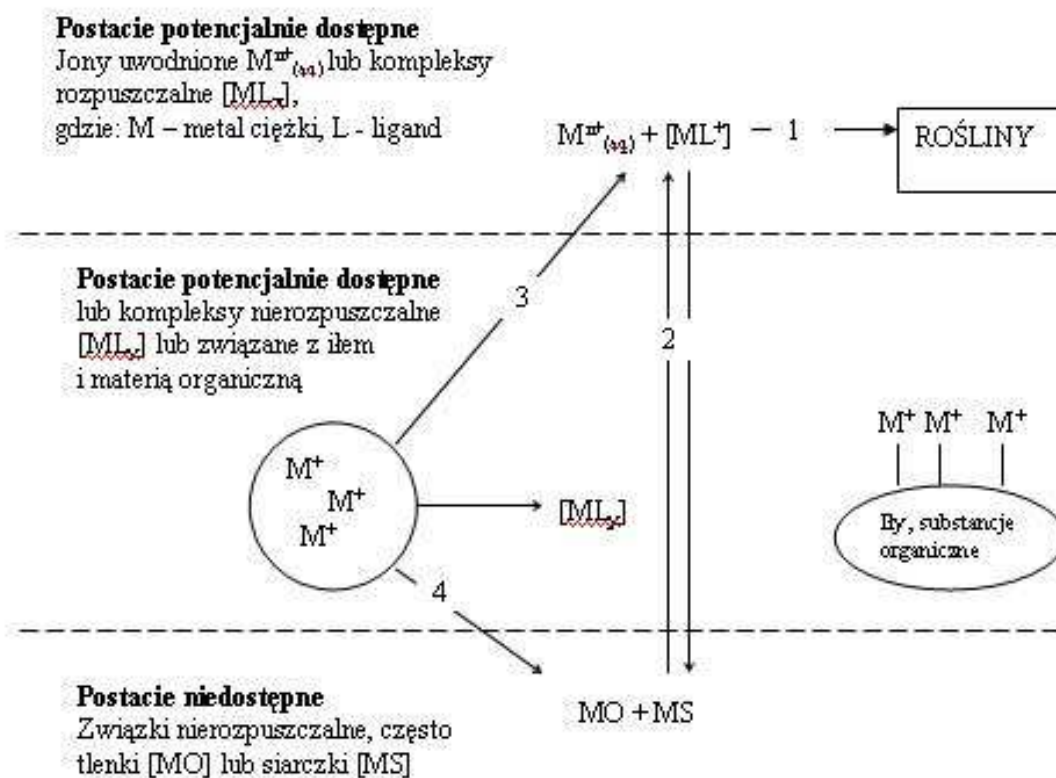
W Polsce przyjęto następujący podział gleb ze względu na stężenie jonów wodorotlenkowych:

1. gleby silnie kwaśne – $pH \leq 4,5$;
2. gleby kwaśne – $pH = 4,6 - 5,5$
3. gleby słabo kwaśne – $pH = 5,6 - 6,5$;
4. gleby obojętne – $pH = 6,6 - 7,2$;
5. gleby zasadowe – $pH > 7,2$.

Odczyn pH a kumulacja metali ciężkich

Do grupy metali ciężkich zalicza się: ołów, cynk, kadm, rtęć, chrom, miedź, nikiel, żelazo i inne. Część z nich, jak cynk, miedź czy żelazo są organizmom żywym potrzebne (są mikroelementami), ale w zbyt dużych ilościach stają się toksyczne. Pozostałe metale ciężkie są żywym organizmom niepotrzebne.

Metale ciężkie w glebach mogą występować w różnych specjacjach, w zależności od panujących warunków. Od tego uzależniona jest również ich dostępność dla roślin. Obrazuje to rys. 2.1.



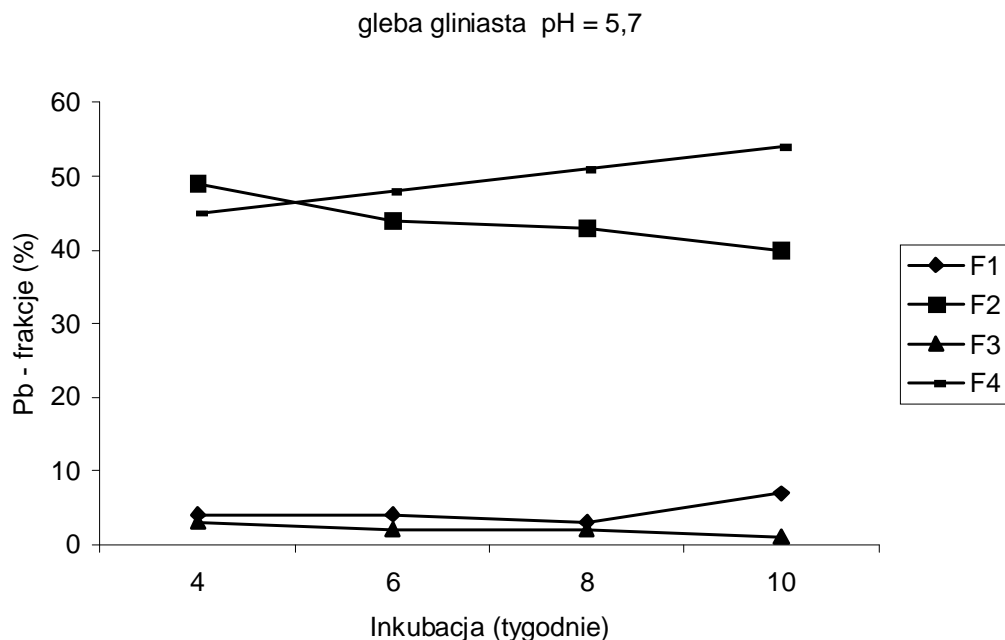
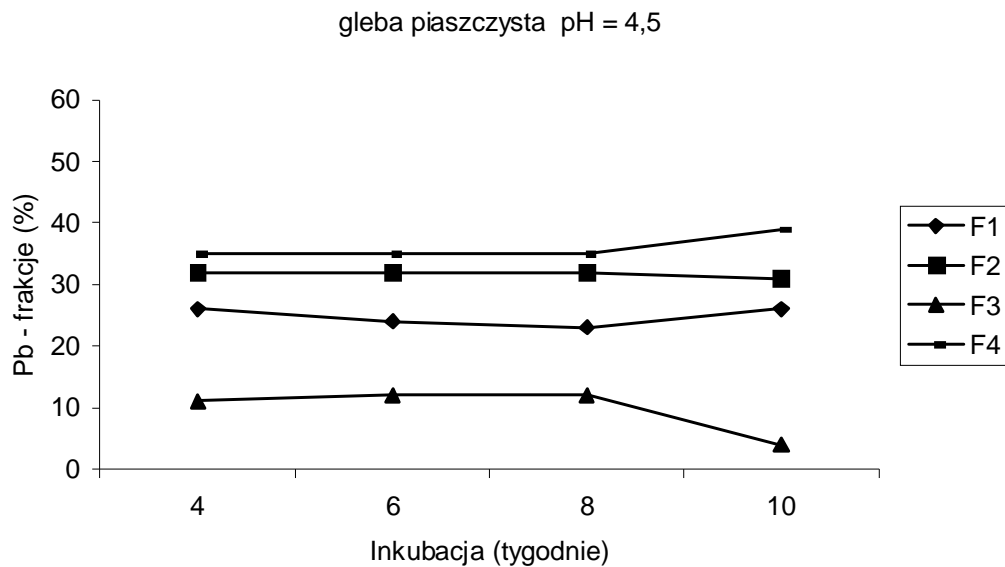
LEGENDA:

- 1 – pobór przez rośliny
- 2 – zmiany postaci spowodowane działaniem mikroorganizmów lub zmianami wartości pH i Eh
- 3 – postacie rozpuszczalne przechodzące bezpośrednio do roztworów glebowych
- 4 – tworzenie się związków nierozpuszczalnych (tlenków, siarczków)

Ligand – jon ujemny lub cząstka związana z jonem centralnym (tu metalem ciężkim) w związku kompleksowym.

Rys. 2.1 Dostępność metali ciężkich w glebach [23]

W zależności od odczynu ołów w glebach występuje w różnych specjacjach. Generalnie ołów rzadko występuje w postaci kationu Pb^{2+} , zazwyczaj tworzy jony kompleksowe, np. $PbOH^+$ i $Pb(OH)_4^{2-}$. Jest on silnie wiązany przez minerały ilaste, wodorotlenki żelaza i glinu, substancje organiczne, a także przez konkracje żelaza i manganu [16]. Ruchliwość ołowiu zależna jest od odczynu gleby, jak to obrazuje rys. 2.2.



Frakcje ołowiu:
F1 – łatwo wymienna,
F2 – związana z węglanami,
F3 – związana z wodorotlenkami żelaza i glinu,
F4 – związana z substancją organiczną.

Rys. 2.2 Przemiany form ołowiu dodanego do gleby w postaci $Pb(NO_3)_2$ w ilości 3000 ppm

W glebach o odczynie obojętnym i zasadowym ołów dominuje w postaci jonów $PbOH^+$ i $Pb(CO_3)_2^{2-}$, które są mało ruchliwe. Ponadto, przy $pH > 6,5$ ołów wytrącony jest (i tym samym unieruchamiany) w postaci węglanów i fosforanów, szczególnie koncentrowany jest w fosforanowych minerałach glebowych, gdzie gromadzić się może do około 30% tlenku ołowiu (PbO).

W glebach o odczynie kwaśnym występują głównie ruchliwe formy ołowiu w postaci kationów Pb^{2+} i $PbHCO_3^+$, a także kompleksów ze związkami organicznymi.

Podsumowując, należy stwierdzić, że bardziej odporne na działanie ołowiu są gleby o odczynie obojętnym i alkalicznym, gdyż są one w stanie go unieruchamiać i tym samym, nie dopuszczają do pobierania przez rośliny; tym bardziej, że rośliny są w stanie pobierać tylko niektóre formy ołowiu – te, które występują w warunkach odczynu kwaśnego.

Gleby kwaśne są mniej odporne na działanie ołowiu, którego ruchliwe formy są pobierane przez mikroflorę i mikrofaunę. Wskutek ograniczenia enzymatycznej aktywności drobnoustrojów glebowych ulega zahamowaniu proces rozkładu materii organicznej, co doprowadza do degradacji gleby.

Badania przeprowadzone w ciągu ostatnich lat wskazują jednak na bardzo mały udział (0,5-1,5% ogólnej zawartości) wymiennych (dostępnych dla roślin) form ołowiu w ogólnej jego zawartości.

W porównaniu do ołowiu kadm jest pierwiastkiem znacznie bardziej mobilnym, przede wszystkim w glebach o odczynie kwaśnym [12, 28]. Główną formą kadmu w roztworach glebowych jest wolny jon Cd^{2+} [16], choć metal ten może tworzyć także jony kompleksowe: $CdCl^+$, $CdOH^+$, $CdHCO_3^+$, $CdCl_3^-$, $CdCl_4^{2-}$, $Cd(OH)_3^-$ i $Cd(OH)_4^{2-}$. Kompleksy kadmu z jonami Cl^- są bardzo ruchliwe i mogą zwiększać jego rozpuszczalność i dostępność dla roślin.

W glebach o pH = 4,5-5,5 kadm jest bardzo mobilny; przy wyższych wartościach pH ulega unieruchomieniu, tworząc przede wszystkim węglany [16]. W większości gleb jednak kompleksowe kationy kadmu (np. $CdOH^+$) utrzymują jego aktywność. Wykazano, że w miarę wzrostu zasadowości gleb spada sorpcja kadmu, przypuszczalnie wskutek wypierania go z kompleksu sorpcyjnego przez kationy metali alkalicznych, np. Ca^{2+} , Mg^{2+} .

Generalnie należy przyjąć, iż kadm jest równie dostępny dla roślin, niezależnie od odczynu gleby, a nadmienić trzeba, że nawet w małych ilościach występujący w glebie, jest bardzo łatwo przyswajany przez rośliny [24].

Odczyn pH a zasolenie

Sól przedostająca się z nawierzchni dróg dostarcza do roztworów glebowych alkaliczne jony Na^+ , Ca^{2+} i Mg^{2+} . Są one niezbędne do życia i wzrostu roślin, lecz w ilościach zbyt dużych są dla nich toksyczne.

W glebach o odczynie alkalicznym kompleks sorpcyjny jest wysycony jonami Na^+ , K^+ , Mg^{2+} i Ca^{2+} , a dodatkowa ich dostawa działa negatywnie na rośliny. Jednak w warunkach niedoboru tych składników pokarmowych, z jakim mamy do czynienia w glebach kwaśnych (tu kompleks sorpcyjny wysycony jest jonami H^+), dostawa kationów zasadowych może spowodować poprawę jakości gleby z punktu widzenia vegetacji roślin. Rozumowanie to jest jednak prawidłowe tylko dla ograniczonej puli kationów – ich nadmiar tu również działać będzie toksycznie.

Biorąc pod uwagę zakładaną wysoką skuteczność zabezpieczeń, dla potrzeb ocen oddziaływania na środowisko, można przyjąć, iż gleby kwaśne są bardziej odporne na skutki zasolenia.

2.3.4. Warunki oksydacyjno-redukcyjne (redox)

Potencjał redox gleb uzależniony jest od ich odczynu, ponieważ w reakcjach utleniania i redukcji udział biorą jony wodorowe H^+ . Innymi czynnikami regulującymi utlenianie-redukcję są wilgotność i temperatura gleby.

Potencjał oksydacyjno-redukcyjny w odniesieniu do odporności gleb ma znaczenie jedynie przy rozpatrywaniu kumulacji metali ciężkich. W glebach o odczynie kwaśnym, w obecności siarki, zarówno ołów, jak i kadm są trwale związane w postaci siarczków (PbS i CdS); tym samym są niedostępne dla roślin. Niewątpliwie niekorzystne jest natomiast zjawisko metylowania ołowiu i kadmu, występujące w tych warunkach, ponieważ prowadzi ono do powstawania form dostępnych dla roślin.

2.3.5. Nakładanie się oddziaływań

Środowisko jest systemem, a nie tylko zbiorem elementów. Również czynniki, które nań oddziałują, łączą się ze sobą, a ich skutki nie są prostą sumą oddziaływań poszczególnych czynników. Dwa czynniki działające jednocześnie mogą wzajemnie potęgować swój wpływ, ale mogą go również łagodzić. Niestety, w większości przypadków obowiązuje ten pierwszy schemat, co wynika z faktu, iż każde negatywne działanie powoduje zmniejszenie odporności środowiska, co prowadzi do większej wrażliwości na każdy inny czynnik degradujący.

Metale ciężkie: ołów i kadm znacznie różnią się od siebie właściwościami fizyczno-chemicznymi, między innymi energią wejścia do kompleksu sorpcyjnego. Przy zasadowym odczynie gleb ołów znacznie łatwiej wchodzi do kompleksu niż kadm, a w przypadkach skrajnych może go nawet z kompleksu wypierać, jednocześnie uruchamiając. Potwierdziły to badania wykonane dla gleb piaszczystych i lessowych³ (tabl. 2.6) [13].

Tabl. 2.6 Ilość zasorbowanych i zdesorbowanych kationów ołowiu i kadmu w procesie sorpcji konkurencyjnej [mmol], wg [13]

Kationy	Gleba piaszczysta Ilość zasorbowana	Gleba piaszczysta Ilość zdesorbowana	Gleba lessowa Ilość zasorbowana	Gleba lessowa Ilość zdesorbowana
Cd ²⁺	0,447	0,177	0,880	0,289
Pb ²⁺	1,299	0,000	2,378	0,000

Ruchliwość kadmu jest również uzależniona od stopnia zasolenia gleby. W przypadku gdy do gleby o dużej zawartości kadmu docierają jony chlorkowe Cl⁻ (pochodzące z soli używanych do odśnieżania), tworzą się kompleksy CdCl⁺, które są bardzo mobilne. Zasolenie gleb powoduje jednak również alkalizację środowiska, co czyni ołów mniej mobilnym.

Nie bez wpływu na mobilność metali ciężkich pozostaje również zmiana stosunków wodnych. Obniżenie zwierciadła wód gruntowych może prowadzić do zakwaszenia gleby. Zakwaszenie gleby zaś prowadzi do uruchomienia ołowiu i kadmu.

Dla gleb zasolonych bardzo duże znaczenie ma utrzymanie stosunków wodnych. W momencie przesuszenia bowiem skutki zasolenia potęgują się – przy tej samej ilości soli relatywnie mniejsza ilość wody prowadzi do zatężenia roztworów

³ Badania procesów sorpcyjno-desorpcyjnych kationów metali ciężkich prowadzono w warunkach dynamicznych w kolumnach ze szkła organicznego, w których umieszczano 100g powietrznie suchego i luźno usypanego materiału glebowego, zwilżanego wodą redestylowaną metodą podsiąku kapilarnego. Następnie na wierzchołek kolumny nakraplano roztwór chlorku kadmu CdCl₂ oraz azotanu ołowiu Pb(NO₃)₂. Wyciek z kolumny zbierano i oznaczano zawartość metali ciężkich metodą ASA.

glebowych i zwiększenia ich ciśnienia osmotycznego; w przypadku podtopienia skutki są oczywiście odwrotne – zwiększająca się ilość wody przy stałej ilości soli powoduje rozcieńczenie roztworów glebowych i obniżenie ciśnienia osmotycznego.

W procesie wykonywania ocen oddziaływania na środowisko nie wystarczy zatem przeanalizowanie kolejno czynników oddziałujących na gleby; konieczne jest również rozpatrzenie ich wzajemnych wpływów oraz właściwości samych gleb.

2.4. Klasyfikacja odporności gleb na zanieczyszczenia

2.4.1. Założenia

Przy ocenie całkowitej odporności gleb na zanieczyszczenia komunikacyjne należy rozpatrywać ich odporności na poszczególne zagrożenia, pamiętając o wzajemnym oddziaływaniu na siebie poszczególnych własności gleb.

Za zagrożenia stosunkowo największe (waga 3 w skali 1-3) należy uznać zmianę stosunków wodnych. Podejście to uzasadniane jest faktem, iż obniżenie zwierciadła wód gruntowych pociąga za sobą negatywne skutki ujawniające się stopniowo w czasie; z drugiej zaś strony podtapianie gleb powoduje ich oglejanie, które nieodwracalnie je niszczy.

Dużym zagrożeniem (waga 2) jest kumulacja związków metali ciężkich – szczególnie kadmu. W chwili obecnej nie są bowiem znane sposoby usuwania tych substancji z gleb, jak również ich emisja nie jest możliwa w pełni do wyeliminowania. Z drugiej jednak strony, zasięg występowania podwyższonych stężeń związków ołowiu i kadmu w glebach nie jest duży, zazwyczaj sięga do około 50m od krawędzi jezdni [15].

Za stosunkowo najmniejsze zagrożenia (waga 1) uznano zasolenie i niszczenie struktury i porowatości gleby – każde z nich z innego powodu. Zasolenie – ze względu na bardzo dobre zabezpieczenia konieczne przy budowie dróg (systemy odprowadzające wodę z nawierzchni oraz zapobiegające stagnowaniu wody na nawierzchni). Natomiast niszczenie struktury gleby przez maszyny budowlane jest ograniczone w czasie i występuje na niewielkim obszarze wzdłuż dróg; ponadto jest to oddziaływanie krótkotrwałe i jego skutki są w dużej mierze odwracalne.

W świetle powyższych założeń za gleby najbardziej odporne na zanieczyszczenia komunikacyjne uznano gleby średnio zwięzłe, o składzie mechanicznym pyłów, glin lekkich i średnich, o dużej zawartości próchnicy (>1%) oraz o odczynie obojętnym lub lekko alkalicznym i warunkach utleniających.

Gleby te, najbardziej odporne, są jednocześnie najbardziej żyzne. Zazwyczaj bywają zaliczane do I – III klasy bonitacyjnej, a więc do gleb chronionych. Z założenia gleby chronione nie powinny być zajmowane pod budowę dróg. Niestety, w Polsce pokrywa glebowa nie jest jednorodna, ale mozaikowa i w wielu miejscach trudno jest uniknąć zajmowania gleb chronionych.

Przyjęto następującą skalę odporności gleb na zanieczyszczenia komunikacyjne:

- 1 – odporność bardzo dobra,
- 2 – odporność dobra,
- 3 – odporność średnia,
- 4 – odporność słaba,
- 5 – odporność bardzo słaba.

2.4.2. Wpływ składu mechanicznego na odporność gleb

Gleby utworzone na utworach średnio zwięzłych - pylastych i lekko gliniastych uznano za najbardziej odporne.

Utwory luźne, takie jak żwiry, piaski luźne i średnie są zbyt przepuszczalne i nie są w stanie zatrzymać ilości wody koniecznej dla życia roślin. Woda opadająca na powierzchnię takich gleb przesiąka przez nie, ługując kationy zasadowe, a tym samym zubaża je i przyczynia się do ich zakwaszania. Gleby te mają bardzo mały kompleks sorpcyjny (ze względu na brak minerałów ilastych i niewielki udział próchnicy) i nie są w stanie skutecznie unieruchamiać związków ołowiu i kadmu. Są również bardzo nieodporne na zmiany położenia zwierciadła wód gruntowych.

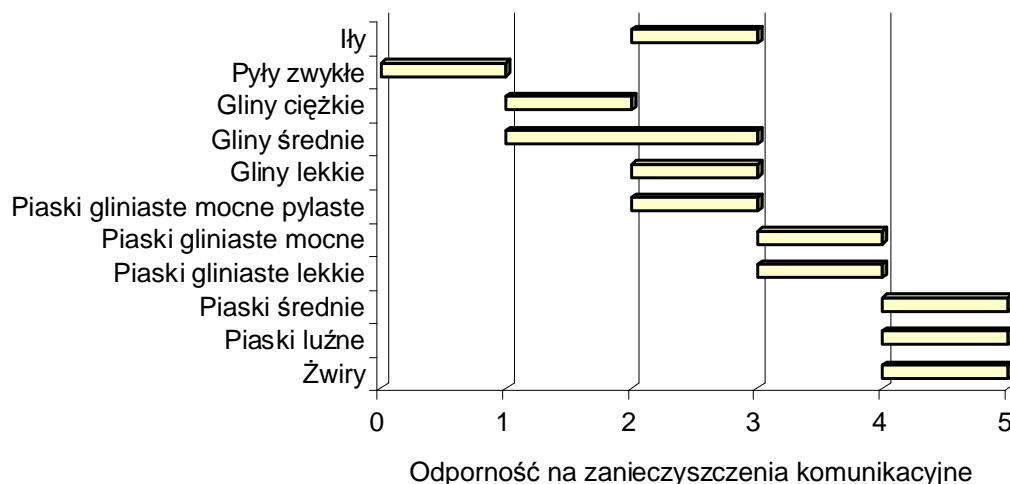
Na glebach utworzonych na utworach luźnych można uprawiać rośliny jedynie wtedy, gdy poziom zwierciadła wód gruntowych znajduje się w obrębie ryzosfery. W przypadku osuszenia terenu i obniżenia się zwierciadła, gleby te bardzo szybko ulegają degradacji, gdyż nie są w stanie utrzymać wody dostępnej dla roślin. Proces ten przebiega nieco wolniej w przypadku, gdy warstwa utworów luźnych, na których wytworzyła się gleba, jest płytko podścielona utworami słabo przepuszczalnymi, np. glinami.

Jednocześnie gleby luźne są najbardziej odporne na zmiany struktury i porowatości gleby.

Odporność gleb na skażenie związkami metali ciężkich, zasolenie i zmianę układu stosunków wilgotnościowych rośnie wraz ze wzrostem ich zwięzłości, aż do osiągnięcia optimum. Za najbardziej odporne gleby uznano te utworzone z pyłów, szczególnie podścielonych glinami lekkimi oraz z glin lekkich i średnich. Gleby te mają bowiem dobre warunki wodno-powietrzne i w przypadku obniżenia poziomu wód gruntowych są w stanie zatrzymać wystarczającą ilość wody dostępnej dla roślin (również tej pochodzącej z opadów atmosferycznych). Duża pojemność kompleksu sorpcyjnego pozwala na unieruchomienie związków metali ciężkich; unieruchomienie jest skuteczne ze względu na bliski obojętnemu odczyn tych gleb.

Gleby utworzone na pyłach zawierają zwykle dużo próchnicy. Roślinność jest z jednej strony „skutkiem” jakości i żyzności gleby, a z drugiej – czynnikiem glebotwórczym. Bujna roślinność dostarcza dużych ilości materii organicznej po obumarciu, a z niej duża część przekształcana jest w próchnicę.

Dalszy wzrost zwięzłości gleby nie pociąga jednak za sobą wzrostu odporności na zanieczyszczenia komunikacyjne, wręcz przeciwnie. Gleby utworzone z glin ciężkich i ilów są bardzo nieodporne na niszczenie struktury, mają również złe warunki wodno-powietrzne.



Rys. 2.3 Wykres zależności odporności gleb od ich składu mechanicznego

3. PRZEDMIOT I ZAKRES ANALIZ ORAZ DANYCH DOTYCZĄCYCH GLEB W PRZYPADKU OPRACOWYWANIA RAPORTÓW O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO

Przy wykonywaniu raportów o oddziaływaniu na środowisko kluczowym problemem jest rozpoznanie typów i rodzajów gleb, klas bonitacyjnych oraz kompleksów przydatności rolniczej, do jakich dane gleby są zaliczane. Na podstawie tych informacji możliwe jest określenie wrażliwości gleb na negatywne oddziaływania dróg.

Wszystkie niezbędne dane możliwe są do uzyskania z map glebowo-rolniczych (skala 1:5000) dostępnych w starostwach powiatowych.

Ocenę oddziaływania na gleby należy prowadzić dwuetapowo.

Etap I – wyróżnienie gleb najlepszych klas bonitacyjnych, ewentualnie, w terenach użytkowanych rolniczo, najwyższych kompleksów przydatności gleb. Gleby te powinny być w miarę możliwości pozostawione w użytkowaniu rolniczym.

W przypadku, gdy nie jest możliwe całkowite ominięcie ww. gleb należy przejść do Etapu II – określenia odporności gleb położonych w otoczeniu planowanej inwestycji, a następnie odpowiedniego doboru środków ochronnych.

3.1. Odporność poszczególnych typów gleb

Na różnych obszarach kraju występują różne typy gleb. O tym, jaka gleba ukształtuje się na danym obszarze, decydują takie czynniki jak: skład mechaniczny utworów tworzących skałę macierzystą gleby, ich skład chemiczny, warunki wodne itd. Na te czynniki nakładają się procesy glebotwórcze (np. brunatnienie, płowienie, bielcowanie, oglejanie).

W Polsce występują gleby charakterystyczne dla strefy umiarkowanej. Są to gleby strefowe takie jak: czarnoziemy, gleby brunatne właściwe i kwaśne, gleby płowe (lessives), gleby rdzawe, gleby bielcowe i bielice. Ponadto występują gleby astrefowe, m.in. rędziny, czarne ziemie i mady.

Inne gleby nie będą w niniejszej pracy omawiane ze względu na fakt, iż ich właściwości uniemożliwiają wykorzystanie pod budowę dróg.

Czarnoziemy

Czarnoziemy polskie są glebami reliktowymi – są to gleby charakterystyczne dla obszarów stepowych, a ta formacja roślinna obecnie w naszym kraju już nie występuje.

Czarnoziemy niezdegradowane wytworzone zostały z lessów i są zasobne w CaCO_3 . Wykazują odczyn obojętny lub zasadowy. Zawartość próchnicy jest duża, do 3,5-4,0%. Gleby te charakteryzują się dużą pojemnością kompleksu sorpcyjnego i są zasobne w składniki pokarmowe.

Czarnoziemy zdegradowane powstały przy udziale procesów brunatnienia i ługowania. Mają one nieco niższe pH i mniejszy stopień wysycenia kationami zasadowymi. Warunki powietrzno-wodne są w nich bardzo korzystne; są w stanie zatrzymywać wodę opadową.

Czarnoziemy to gleby pyłowe.

Gleby te występują na Wyżynie Sandomierskiej i Lubelskiej, na Pogórzu Przemyskim oraz na Wyżynie Miechowskiej.

Gleby brunatne

Gleby brunatne na terenie Polski powstawały z bardzo różnych utworów, dlatego też mogą się znacznie między sobą różnić.

Gleby brunatne właściwe są zasobne w kationy zasadowe, mają również dużo próchnicy – 2-3%. Ich odczyn waha się od słabo kwaśnego do obojętnego (pH = 5,0-7,2). Warunki powietrzno-wodne są korzystne. Gleby brunatne właściwe są zazwyczaj glebami gliniastymi.

Gleby brunatne kwaśne są znacznie uboższe w kationy zasadowe. Również odczyn ich jest bardziej kwaśny: pH = 3,5-5,0. Są to zazwyczaj utwory gliniaste lekkie lub średnie, ale mogą również występować także jako pyły ilaste.

Gleby brunatne wytworzone na pyłach występują w Polsce południowo-wschodniej oraz południowo-zachodniej, a także płatami na całym Niżu Polskim. Te wytworzone z utworów gliniastych występują na terenie całego kraju.

Gleby płowe

Gleby płowe tworzą się na glinach zwałowych, utworach pyłowych, a niekiedy na piaskach. Z powodu występującego procesu przemywania gleby te tracą w warstwie powierzchniowej utwory ilaste, a ich kompleks sorpcyjny jest stosunkowo mało pojemny.

Odczyn gleb płowych jest najczęściej kwaśny, gdyż kationy zasadowe są ługowane. Zawartość próchnicy wynosi około 2%.

Gleby płowe mają niekorzystne warunki dla przesączania i odpływu wody, gdy wytworzone są z gliny zwałowej. Natomiast te wytworzone z lessów charakteryzują się dużą retencją wodną.

Ten typ gleb występuje na Wyżynie Lubelskiej oraz na Wysoczyźnie Białostockiej.

Gleby rdzawe

Gleby rdzawe tworzą się z piasków i w związku z tym mają bardzo małą zawartość frakcji ilastej, a zatem małą pojemność kompleksu sorpcyjnego. Ich odczyn jest bardzo kwaśny, pH mieści się w granicach od 3,0 do 5,0. Stąd wysycenie kationami zasadowymi jest bardzo małe.

Ten typ gleb to utwory piaszczyste, przewiewne, ale o bardzo małej retencji wody.

Gleby rdzawe pojawiają się niewielkimi płatami na Nizinie Mazowieckiej.

Gleby bielcowe i bielice

Gleby bielcowe tworzą się zazwyczaj z piasków ubogich w kationy zasadowe. Ich odczyn jest kwaśny: pH = 3,0-4,5. W procesie bielcowania udział biorą zakwaszone wody opadowe, które wymywają z gleb składniki pokarmowe i minerały ilaste. Kompleks sorpcyjny tych gleb ma bardzo małą pojemność. Gleby bielcowe to utwory piaszczyste i jako takie są bardzo podatne na przesuszenie.

Bielice charakteryzują się brakiem wykształconego poziomu próchnicznego. Tworzą się z piasków luźnych, są ubogie w kationy zasadowe. Ich odczyn jest bardzo kwaśny: pH = 2,5-4,0. Są to utwory piaszczyste, o bardzo małej retencji wodnej.

Gleby bielcowe występują na całym Niżu Polskim; bielice – głównie na Pogórzach.

Rędziny

Rędziny są glebami astrefowymi, tworzącymi się wyłącznie na skałach węglanowych bądź gipsach. W glebach tych tworzą się trwałe połączenia próchniczno-mineralne, zapewniające glebie trwałą strukturę.

Rędziny mają pojemny kompleks sorpcyjny, w całości prawie wysycony kationami zasadowymi. Ich odczyn jest zbliżony do obojętnego, w rędzinach siarczanowych pH jest nieco niższe.

Gleby te, jako astrefowe, występują na terenach wapiennych, głównie na Roztoczu (okolice Bełżca) i w Niece Nidziańskiej.

Czarne ziemie

Czarne ziemie to gleby zasobne w składniki pokarmowe i próchnicę (nawet 3-6%). Powstawać mogą z bardzo różnych utworów: od piasków gliniastych, poprzez gliny lekkie, średnie i ciężkie, aż do pyłów i ilów. Ich skład mechaniczny może być zatem bardzo zróżnicowany.

Odczyn czarnych ziem jest obojętny lub lekko zasadowy.

Gleby te tworzą się na terenach pojeziernych, aluwiach i obrzeżach torfowisk na terenie całej Polski.

Mady

Mady są glebami aluwialnymi, w których aktualnie zachodzą procesy namulania lub też stosunkowo niedawno procesy te zostały przerwane. W profilach tych gleb nie zaznaczyły się jeszcze cechy typologiczne gleb brunatnych lub czarnych ziem; są to więc gleby o słabo wykształconym profilu, z mniej lub bardziej zaznaczonym warstwowaniem. W dolnych częściach profilu występuje oglejenie. Odczyn mad jest zwykle obojętny lub lekko zasadowy.

Ilość próchnicy w madach rzecznych lekkich stanowi zwykle około 1%, ale może dochodzić nawet do kilku procent w madach zwięźlejszych, o cięższym składzie granulometrycznym.

Mady występują wąskimi pasami wzdłuż większości dużych rzek Polski.

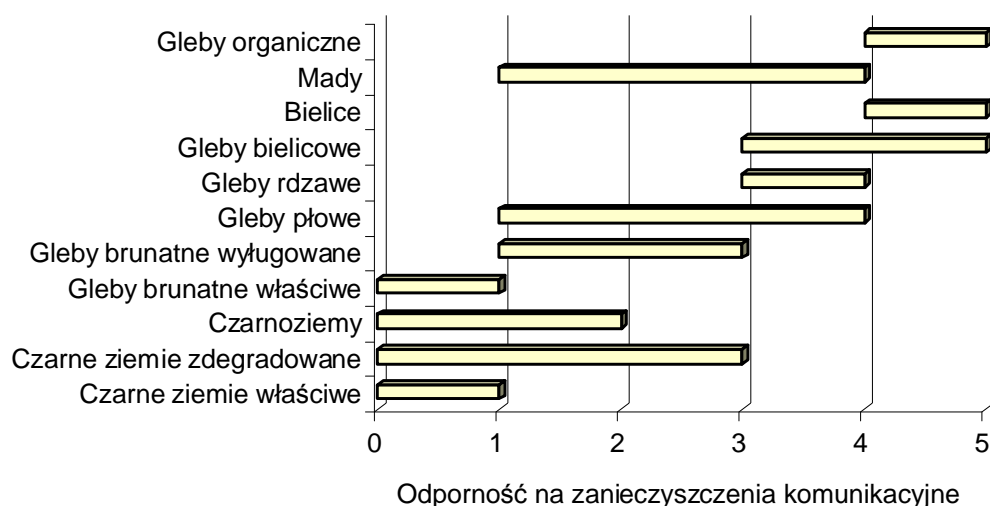
Poszczególne typy gleb, prócz profilu glebowego, różnią się między sobą odczynem pH i zawartością próchnicy. Te dwa czynniki bardzo znacznie wpływają na odporność gleb na zanieczyszczenia komunikacyjne.

Odczyn pH wpływa bezpośrednio na możliwość kumulacji związków metali ciężkich oraz, w niewielkim stopniu, na zasolenie; na inne formy degradacji wpływa pośrednio. Uznano, iż odporność gleb rośnie ze wzrostem pH, aczkolwiek tylko do punktu pH około 8,5 (nie jest to jednak istotne o tyle, że w Polsce nie występują gleby o tak wysokim odczynie pH).

Odczynem zbliżonym do alkalicznego charakteryzują się czarne ziemie właściwe i gleby brunatne właściwe, jak również czarnoziemy – są to gleby najbardziej odporne.

Nieco mniej odporne są gleby o odczynie obojętnym (pH = 6,6-7,2), takie jak czarne ziemie zdegradowane, gleby brunatne wyługowane oraz gleby lekko kwaśne (pH = 5,6 – 6,5), np. gleby płowe.

Słabą odporność wykazują gleby kwaśne (pH = 4,6-5,5), takie jak gleby rdzawe i bielcowe; natomiast bardzo słabo odporne gleby silnie kwaśne (pH < 4,5), np. bielice.



Rys. 3.1 Odporność różnych typów i podtypów gleb

3.2. Odporność kompleksów przydatności rolniczej gleb

Kompleksy przydatności rolniczej gleb zostały wyróżnione dla potrzeb rolnictwa – grupują one gleby o podobnej żyzności, z którą wiąże się możliwość podobnego użytkowania.

Przy zaliczaniu gleb do poszczególnych kompleksów przydatności rolniczej brane są pod uwagę:

- charakter i właściwości samej gleby (typ, podtyp, właściwości fizyczno-chemiczne, stopień kultury),
- warunki klimatyczne gleby,
- sytuacja geomorfologiczna (położenie w rzeźbie terenu),
- układ stosunków wilgotnościowych,
- przydatność lub nieprzydatność gleb pod użytki rolnicze.

Wynika stąd, że dany typ gleby może być zaliczony do różnych kompleksów przydatności rolniczej, zależnie od warunków zewnętrznych.

Kompleksy przydatności rolniczej gleb są dokumentowane za pomocą map glebowo-rolniczych (wykonywanych w skali 1:5000).

1. KOMPLEKS PSZENNY BARDZO DOBRY

Obejmuje najlepsze gleby, zasobne w składniki pokarmowe, o odczynie obojętnym, głębokim poziomie próchnicznym, dobrej strukturze, przepuszczalne, przewiewne, a równocześnie magazynujące duże ilości wody. Gleby te występują na terenach płaskich lub na bardzo łagodnych pochyłościach, nie wymagają regulacji stosunków wodnych.

2. KOMPLEKS PSZENNY DOBRY

Zalicza się do niego gleby mniej urodzajne. Przeważnie są to gleby zwięzlejsze. Tam gdzie poziom wód gruntowych może ulegać pewnym wahaniom, są one okresowo gorzej przewietrzane albo wykazują okresowo słabe niedobory wody. Gleby te nie należą jednak do wadliwych, gdyż ujemne cechy występują w nich tylko w nieznacznym stopniu. Do kompleksu tego zalicza się również niektóre gleby pszenne o nieco lżejszym składzie granulometrycznym w warstwach powierzchniowych.

3. KOMPLEKS PSZENNY WADLIWY

Obejmuje gleby pszenne średnio zwięzłe i zwięzłe, które nie są zdolne do magazynowania większych ilości wody i w pewnych okresach wykazują jej niedobór (gleby okresowo zbyt suche). Należą tu dwie grupy gleb. Pierwszą stanowią gleby zwięzłe, płytkie, zalegające na zbyt przepuszczalnym podłożu. Mogą to być gleby wykształcone z glin, ilów lub utworów pyłowych, podścielone piaskiem luźnym lub żwirem. Słabe uwilgotnienie powierzchniowych warstw tych gleb powodowane jest przez odprowadzanie wód opadowych do głębszych warstw, przy jednoczesnej ograniczonej możliwości podłoża do podnoszenia kapilarnego wody ku górze. Drugą grupę stanowią gleby średnio zwięzłe oraz zwięzłe głębokie całkowite, zlokalizowane na zboczach wzniesień i narażone na spływ wód powierzchniowych oraz erozję, co powoduje, że akumulują one niewielkie ilości wody.

4. KOMPLEKS ŻYTNIA BARDZO DOBRY

Są to najlepsze gleby lekkie wytworzone przeważnie z piasków gliniastych mocnych całkowitych lub piasków gliniastych zalegających na zwięzlejszych podłożach. Gleby te są strukturalne i mają dobrze wykształcony poziom próchniczny oraz właściwe stosunki wodne. Do tego kompleksu należą również niektóre gleby pyłowe.

5. KOMPLEKS ŻYTNIA DOBRY

Należą tu gleby lżejsze i mniej urodzajne niż te zaliczane do kompleksu żytniego bardzo dobrego, głównie gleby wytworzone z piasków gliniastych lekkich zalegających na zwięzlejszym podłożu oraz gleby całkowite wytworzone z piasków gliniastych. Są to gleby dość wrażliwe na suszę, przeważnie głęboko wylugowane i zakwaszone.

6. KOMPLEKS ŻYTNIA SŁABY

Do tego kompleksu zaliczane są głównie gleby ubogie w składniki pokarmowe, wytworzone z piasków słabo gliniastych głębokich oraz z piasków gliniastych lekkich podścielonych płytko piaskiem luźnym bądź żwirem piaszczystym. Gleby te są nadmiernie przepuszczalne i mają słabą zdolność zatrzymywania wody, dlatego też

są okresowo lub trwale zbyt suche. Składniki niewykorzystane przez rośliny są bardzo szybko wymywane z gleby.

7. KOMPLEKS ŻYJNI BARDZO SŁABY

Obejmuje najszabsze gleby wytworzone z piasków luźnych i słabo gliniastych przechodzących na niewielkiej głębokości w piasek luźny lub żwir. Gleby te są ubogie w składniki pokarmowe, a jednocześnie przeważnie trwale zbyt suche.

8. KOMPLEKS ZBOŻOWO-PASTEWNY MOCNY

Zalicza się tu gleby średnio zwięzłe i ciężkie (odpowiedniki kompleksu pszennego i żytniego bardzo dobrego), które w okresie wegetacyjnym są długo nadmiernie uwilgotnione. Z natury swej są to przeważnie gleby zasobne w składniki pokarmowe i potencjalnie żyzne, ale wadliwe na skutek nadmiernego uwilgotnienia.

9. KOMPLEKS ZBOŻOWO-PASTEWNY SŁABY

Obejmuje gleby lekkie wytworzone z piasków (odpowiednik gleb kompleksu żytniego: dobrego, słabego i bardzo słabego), okresowo podmokłe na skutek występowania w dolnej części profilu warstw słabo przepuszczalnych lub położenia gleby w obniżeniu terenu, w zasięgu wody gruntowej.

1z. KOMPLEKS UŻYTKÓW ZIELONYCH BARDZO DOBRYCH I DOBRYCH

Obejmuje użytki zielone (łąki i pastwiska) na glebach mineralnych i mułowo-torfowych. Użytki te znajdują się w warunkach, które pozwalają na regulowanie stosunków wodnych lub też w warunkach naturalnych o najkorzystniejszym układzie tych stosunków.

2z. KOMPLEKS UŻYTKÓW ZIELONYCH ŚREDNICH

Zalicza się tu użytki zielone występujące zarówno na glebach mineralnych i mułowo-torfowych, jak i na glebach torfowych i murszowych. Stosunki wodne tych gleb nie są w pełni uregulowane (gleby okresowo za suche lub nadmiernie uwilgotnione).

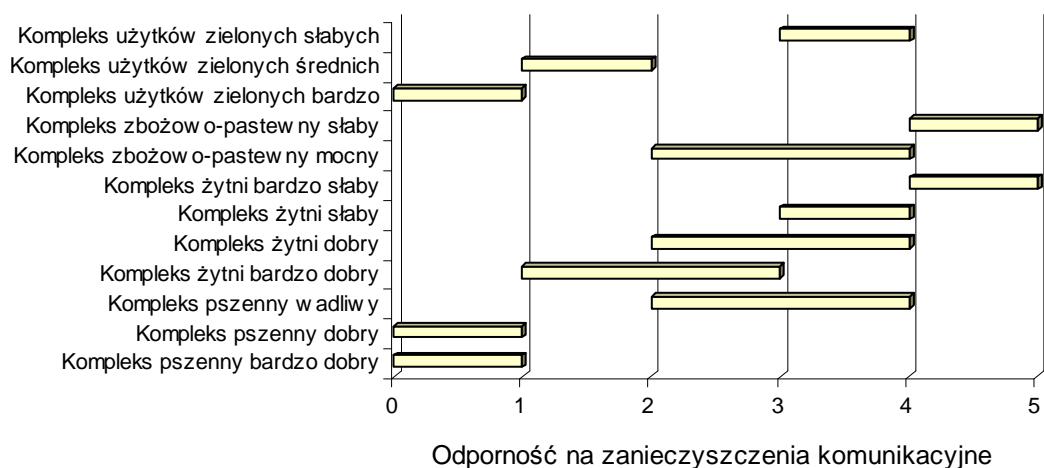
3z. KOMPLEKS UŻYTKÓW ZIELONYCH SŁABYCH I BARDZO SŁABYCH

Zalicza się tu użytki zielone na glebach mineralnych zbyt suchych lub zbyt wilgotnych, na glebach mułowo-torfowych i torfowych przesuszonych lub podtapianych.

Z punktu widzenia odporności gleb najważniejszy jest jeden z czynników branych pod uwagę przy wyróżnianiu kompleksów, mianowicie układ stosunków wilgotnościowych. Z tej perspektywy do najbardziej odpornych zaliczono kompleksy: pszenno-bardzo dobry (1), pszenno-dobry (2), żytnio-bardzo dobry (4) oraz kompleksy użytków zielonych bardzo dobrych i dobrych (1z) oraz średnich (2z).

Mniej odporne są kompleksy żyznych gleb, ale o gorszych warunkach wilgotnościowych – kompleksy: pszenno-wadliwy (3), żytnio-dobry (5) oraz zbożowo-pastewny mocny (8).

Najmniej odporne są natomiast kompleksy wykazujące stałe niedobory wody bądź nadmierne uwilgotnienie: kompleks żytnio-słaby (6) i bardzo słaby (7), zbożowo-pastewny słaby (9) oraz kompleks użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z).



Rys. 3.2 Odporność kompleksów przydatności rolniczej

3.2.2. Skala odporności gleb na zanieczyszczenia komunikacyjne

Skala odporności gleb na zanieczyszczenia komunikacyjne jest pięciostopniowa:

- 1 – odporność bardzo dobra,
- 2 – odporność dobra,
- 3 – odporność średnia,
- 4 – odporność słaba,
- 5 – odporność bardzo słaba.

Stopień 1 to gleby bardzo odporne na zanieczyszczenia komunikacyjne. Zaliczono do nich gleby o dużej pojemności kompleksu sorpcyjnego i dużej zasobności w kationy zasadowe, zawierające więcej niż 3% próchnicy, o odczynie lekko alkalicznym oraz o bardzo dobrych stosunkach wodno-powietrznych. Do tej grupy zaliczają się: czarnoziemy, czarne ziemie i gleby brunatne właściwe, utworzone na pyłach lub (w przypadku czarnych ziem i gleb brunatnych) na glinach i piaskach gliniastych mocnych pylastych. Gleby te należą do kompleksów: pszenney bardzo dobrego (1), dobrego (2) lub kompleksów użytków zielonych bardzo dobrych i dobrych (1z) oraz średnich (2z).

Stopień 2 to gleby odporne – o nieco mniejszej pojemności kompleksu sorpcyjnego, zawartość próchnicy powyżej 2%, o odczynie obojętnym oraz o odpowiednich stosunkach wodno-powietrznych. Do tej grupy zaliczono: czarne ziemie zdegradowane utworzone na piaskach gliniastych, a także gleby brunatne wylugowane oraz mady utworzone na pyłach lub glinach lekkich pylastych. Gleby odporne należą do kompleksów przydatności rolniczej: pszenney dobrego (2), żytniego bardzo dobrego (4) i kompleksów użytków zielonych średnich (2z).

Stopień 3 to gleby średnio odporne – wciąż dość żyzne, ale o mniejszej pojemności kompleksu sorpcyjnego, zawartości próchnicy powyżej 1% i odczynie lekko kwaśnym. Gleby te mogą wykazywać okresowe niedobory wody lub nadmierne uwilgotnienie. Do grupy tej należą: czarne ziemie zdegradowane i gleby brunatne kwaśne utworzone na pyłach podścielonych płytko piaskami luźnymi lub glinami średnimi oraz na piaskach lekkich, a ponadto mady utworzone z pyłów i gleby

plowe. Gleby o stopniu odporności 3 należą do kompleksów przydatności rolniczej: pszennego wadliwego (3), żytniego bardzo dobrego (4) i żytniego dobrego (5) oraz zbożowo-pastewnego mocnego (8).

Stopień 4 to gleby słabo odporne. Są to gleby o niewielkiej pojemności kompleksu sorpcyjnego, zawartości próchnicy poniżej 1%, odczynie kwaśnym i nieuregulowanych stosunkach wodnych. Do tej grupy zaliczono: czarne ziemie zdegradowane, gleby brunatne kwaśne i mady wytworzone na piaskach oraz gleby rdzawe i bielcowe wytworzone na pyłach. Są to kompleksy przydatności rolniczej: pszenno wadliwy (3), żytni dobry (5) i słaby (6), zbożowo-pastewny mocny (8) i słaby (9) oraz kompleks użytków zielonych słabych i bardzo słabych (3z).

Stopień 5 to gleby bardzo słabo odporne. Są to gleby o bardzo małej pojemności kompleksu sorpcyjnego i małej zasobności w kationy zasadowe, bezpróchnicowe bądź z bardzo niewielką zawartością próchnicy, o odczynie bardzo kwaśnym. Do grupy tej należą: gleby brunatne kwaśne wytworzone na piaskach, gleby bielcowe na piaskach oraz bielice wytworzone na pyłach, jak również wszystkie gleby organiczne. Gleby te należą do kompleksów przydatności rolniczej: żytniego dobrego (5), słabego (6) i bardzo słabego (7) oraz zbożowo-pastewnego mocnego (8) i słabego (9).

3.3. Określenie konieczności zastosowania środków ochronnych

Jak wyjaśniono powyżej, gleby najcenniejsze (najwyższych klas bonitacyjnych, najbardziej żyzne i urodzajne) są jednocześnie najbardziej odporne na zanieczyszczenie. W toku projektowania inwestycji wskazane jest unikanie kolizji z takimi glebami, jednak w przypadku niemożności uniknięcia kolizji, gleby te nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń.

Dlatego w odniesieniu do gleb, których odporność określono na 1 (odporność bardzo wysoka) nie zaleca się stosowania środków zabezpieczających planowanych na normalne warunki eksploatacji. Wskazane jest natomiast zabezpieczenie tych najcenniejszych gleb przed ewentualnymi skutkami poważnych awarii.

W miarę stwierdzania coraz mniejszej odporności gleb zaleca się wprowadzanie środków zabezpieczających dla warunków normalnej eksploatacji, przy jednoczesnej rezygnacji z zabezpieczeń na wypadek poważnej awarii – gleby o słabej i bardzo słabej odporności charakteryzują się zazwyczaj niewielką wartością produkcyjną.

4. PRZEDMIOT I ZAKRES ANALIZ ORAZ DANYCH DOTYCZĄCYCH GLEB ZALECANYCH DO WYKONANIA W RAMACH ANALIZ POREALIZACYJNYCH I MONITORINGU

Gleby cechują się znacznymi właściwościami buforującymi – skutki oddziaływania dróg na gleby (z wyjątkiem tych spowodowanych poważnymi awariami) mogą ujawnić się dopiero po latach, dlatego wykonywanie analiz porealizacyjnych jest bezcelowe. Stąd nie zaleca się zapisywania obowiązku wykonywania takich analiz w zakresie oddziaływania dróg na gleby.

Jednocześnie, w przypadku gleb szczególnie cennych, wskazane jest prowadzenie monitoringu w zakresie:

- zawartości w glebach metali ciężkich – ołowiu i kadmu,
- stanu uwilgotnienia gleb.

W przypadku zalecania w ramach raportu o oddziaływaniu na środowisko prowadzenia monitoringu gleb, bezwzględnie konieczne jest określenie tła

zanieczyszczeń – nawet gleby w całkowicie naturalnym stanie mogą zawierać znaczące stężenia zanieczyszczeń, szczególnie dotyczy to kadmu.

Przy wykonywaniu ww. pomiarów należy stosować poniższe zalecenia oraz normy:

- a) Próbki należy pobierać z głębokości 0 – 30 cm.
- b) Przy pobieraniu prób konieczne jest rozpoznanie typu i rodzaju gleby.
- c) KADM:
 - Absorpcyjna spektroskopia atomowa (ASA) z atomizacją bezpłomieniową – zgodnie z normą PN-EN ISO 15586:2005,
 - Absorpcyjna spektroskopia atomowa (ASA) z atomizacją płomieniową – zgodnie z normą PN-EN ISO 8288:2002,
 - Absorpcyjna spektroskopia atomowa (ASA) z atomizacją płomieniową i bezpłomieniową – zgodnie z normą PN-EN ISO 5961:2001Metody te zapewniają wykrywalność 0,1 stężenia dopuszczalnego w miejscu pobierania próbek, a ich dokładność i precyzja wynosi +/- 30% przy stężeniu równym wykrywalności.
- d) OŁÓW:
 - Absorpcyjna spektroskopia atomowa (ASA) z atomizacją bezpłomieniową – zgodnie z normą PN-EN ISO 15586:2005,
 - Absorpcyjna spektroskopia atomowa (ASA) z atomizacją płomieniową – zgodnie z normą PN-EN ISO 8288:2002.

5. CHARAKTERYSTYKA METOD I ŚRODKÓW OCHRONY GLEB

5.1. Minimalizacja skutków oddziaływania dróg na gleby

Podstawą podejmowania wszelkich działań zabezpieczających musi być bardzo dobre rozpoznanie istniejących warunków.

Jedynym możliwym zabezpieczeniem gleb przed zaburzeniem stosunków wodnych jest dokładne rozpoznanie stosunków istniejących, geologii, właściwości gruntów i na tej podstawie ograniczenie niezbędnych ingerencji do minimum.

Również od rozpoznania gruntów powinien zależeć sposób transportu materiałów budowlanych i sprzętu budowlanego – trasy powinny być ograniczone do minimum tak, aby struktura gleb była naruszana na jak najmniejszym obszarze.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w przypadku emisji spalin. Tu podstawowym zabezpieczeniem jest zieleń izolacyjna – roślinność działa jako naturalna bariera biogeochemiczna, przeciwdziałająca rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń [9]. Substancje, które nie zdołają przedostać się poza osłony, opadają na jezdnie i stąd są zmywane (głównie przez wody opadowe) do rowów odprowadzających, dlatego w przypadku zagrożenia gleb skutkami poważnych awarii w ramach zabezpieczenia można zastosować uszczelnione systemy odprowadzania ścieków (najlepiej systemy zamknięte, zapobiegające rozbryzgom).

Zabezpieczenia gleb przed oddziaływaniami komunikacyjnymi mogą być stosowane nie tylko u źródła tychże zagrożeń. Swoistym zabezpieczeniem przed metalami ciężkimi jest uprawa odpowiednio dobranych roślin na terenach zanieczyszczonych, jak również nie wypasanie na nich zwierząt.

Ze sporządzonych w latach 1996-2000 ocen oddziaływania (głównie autostrad) na środowisko oraz na grunty rolne i leśne wynika, iż uciążliwe oddziaływania wykraczają poza linie rozgraniczające. Dlatego wzdłuż autostrad wyznaczano

szacunkowe strefy ponadnormatywnego oddziaływania autostrady na środowisko. Wyznaczenie stref ponadnormatywnych oddziaływań spowodowało włączenie do wykupu gruntów 20-metrowej strefy oddziaływań ekstremalnych. W strefie tej zaplanowane zostały pasy zieleni izolującej o szerokości od 10 do 25 m oraz infrastruktura autostradowa, w tym urządzenia ochrony środowiska [29, 30].

Jedne z nielicznych badań przy autostradach przeprowadzone zostały przez TRANSPROJEKT Poznań na odcinku autostrady A-2 Września-Konin, w 2000 roku. Badania wykonywano na trzech różnych głębokościach (0-5 cm, 5-15 cm i 15-30 cm) w przekrojach poprzecznych do autostrady, w pasie do 50 m od krawędzi jezdni. Analizowano m.in. zawartość metali ciężkich. Stwierdzono, iż stężenie ołowiu i kadmu spada drastycznie zarówno ze wzrostem głębokości, jak i ze wzrostem odległości od jezdni – do tego stopnia, że w odległości 4-8 m od jezdni (w zasięgu linii rozgraniczających), w całym profilu⁴, stężenia metali nie przekraczały stężeń naturalnych.

5.2. Kompensacja skutków oddziaływania dróg na gleby

Dla złagodzenia skutków koncentracji zanieczyszczeń zaleca się zabiegi mające na celu podniesienie pH i zawartości materii organicznej, np. prowadzenie wapnowania gleb (o częstotliwości uzależnionej od oznaczeń odczynu gleby oraz stanu roślinności), dostarczanie glebie odpowiedniej ilości substancji organicznej przez stosowanie nawozów zielonych, przeorywanie słomy i resztek roślinności, a także wykorzystanie preparatów rekultywacyjnych torfu.

W przypadku zanieczyszczenia ołowiem, najskuteczniejszym zabezpieczeniem jest stosowanie odpowiednich upraw – np. zbóż. Ołów nie jest mikroelementem, ale może być w dużych ilościach pobierany przez rośliny, a w nich osadza się w częściach wegetatywnych – korzeniu, łodydze i liściach; nigdy nie przedostaje się poprzez bariery chroniące do części generatywnych, a więc nie trafia do nasion i owoców. Na same rośliny ołów nie działa toksycznie. Jest jednak toksyczny dla spożywających je zwierząt i ludzi; w ich organizmach ołów podstawia żelazo w hemoglobinie, unieczynniając ją, podstawia także fosfor w kościach, powodując ich osłabienie, jak również osadza się w mózgu.

⁴ W pasach na głębokości: 0-0,5cm, 5-15cm oraz 15-30cm.

6. BIBLIOGRAFIA

6.1. Ustawy

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (Dz. U. Nr 75, poz. 493)

6.2. Rozporządzenia

3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r. w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi (Dz. U. Nr 165, poz. 1359)
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).

6.3. Literatura i materiały pomocnicze

5. Buckman H.C., Brady N.C.: Gleba i jej właściwości. Warszawa: PWRiL, 1971
6. Czerwiński Z.: Wpływ chemicznej technologii odśnieżania ulic na gleby i roślinność drzewiastą aglomeracji miejskich. Praca doktorska. Maszynopis. Warszawa: AR-SGGW, 1978.
7. Czerwiński Z.: The effect of highway traffic on abiotic environment. Warszawa: Pol. Ecol. Stud., 1987, nr 13, s. 419-427.
8. Czerwiński Z., Pracz J., Rolczyk K.: Wpływ chemicznej metody odśnieżania dróg na chemizm wód gruntowych i wód pobliskich studni. Warszawa: Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” PAN, 1990, nr 14 (1), s. 127-154.
9. Dąbkowska-Naskręt H.: „Zasady kształtowania zieleni dla ochrony użytków rolnych w obszarze funkcjonowania autostrady”. Materiały niepublikowane, 1997.
10. Dudka S.: Ocena całkowitych zawartości pierwiastków głównych i śladowych w powierzchniowej warstwie gleb Polski IUNG R(293). Puławy, 1992.
11. Indeka L., Karaczun M.Z. 2000 Kadm w glebach położonych przy ruchliwych trasach komunikacyjnych wybranych miast polskich. Kadm w środowisku – problemy ekologiczne i metodyczne Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i środowisko” PAN, 26, 127-132.
12. Gambuś F., Gorlach E.: Wrażliwość gleb regionu krakowskiego na akumulację kadmu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1995, nr 418 (1), s. 247-252.
13. Gąsczyk R., Muszyński P., Paszko T.: Wpływ metali ciężkich na sorpcję kadmu w glebach mineralnych. Warszawa: Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” PAN, 2000, nr 26, s. 93-99.
14. Giedrojć G.: Niektóre zagadnienia zieleni ulicznej w świetle stosowania środków chemicznych w oczyszczaniu zimowym. Warszawa: Przeg. Inf. Instytutu Gospodarki Komunalnej 2, 1971, s. 55-67.
15. Jarosz W., Marchwińska E.: Wpływ emisji z tras komunikacyjnych na skażenie gleby i żywności. Ekosystemy żywicielskie i żywność. Zagrożenia i problemy ochrony. T.1. Warszawa: IOŚ, 1999.
16. Kabata-Pendias A., Pendias H.: Biogeochemia pierwiastków śladowych. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999.

17. Kabata-Pendias A.: Biogeochemia kadmu. Kadm w środowisku – problemy ekologiczne i metodyczne. Warszawa: Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i środowisko” PAN, 2000, nr 26, s. 17-24.
18. Kowalik P.: Ochrona środowiska glebowego. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.
19. Kowda W.A.: Podstawy nauki o glebie Warszawa: PWRiL, 1984.
20. Marcinek J., Spychalski M.: Degradacja gleb organicznych doliny Obry po ich odwodnieniu i wieloletnim rolniczym użytkowaniu. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1998, zeszyt 460, s. 219-236.
21. Musierowicz A.: Próchnica gleb. Warszawa: PWRiL, 1964.
22. Nowicki L.: Kierunki rozwoju techniki utrzymania dróg w okresie zimowym w świetle doświadczeń zagranicznych. Mat. Kursokonf. Warszawa: NOT, 1977, s. 1-27.
23. O'Neill P.: Chemia środowiska. Warszawa Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998.
24. Piotrkowska M., Terelak H.: Kadm w glebach Polski. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, nr 448b, s. 251-257.
25. Siemiński M.: Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.
26. Siuta J.: Znaczenie odporności gleb (na degradację) w gospodarce zasobami środowiska przyrodniczego. Warszawa: Instytut Kształtowania Środowiska, 1976.
27. Siuta J.: Gleba. Diagnozowanie stanu i zagrożenia. Warszawa: Instytut Ochrony Środowiska, 1995.
28. Terelak H., Pietruch Cz.: Kadm w poziomach powierzchniowych gleb użytków rolnych Polski. Warszawa: Zeszyty Naukowe Komitetu „Człowiek i Środowisko” PAN, 2000, nr 26, s. 41-47.
29. Zatorska-Sadurska J.: Obszar ograniczonego użytkowania przy autostradach płatnych. Problemy ocen środowiskowych, 2001, nr 1 (12), s. 39-42.
30. Zatorska-Sadurska J., Tyszecki A.: Kontrowersje wokół obszarów ograniczonego użytkowania w otoczeniu autostrad. Problemy ocen środowiskowych, 2002, Nr 1 (16), s. 36-41.





Załącznik nr 5



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK NR 5
ZAGADNIENIA WYKONYWANIA OPRACOWAŃ
ŚRODOWISKOWYCH DLA DRÓG KRAJOWYCH
W ODNIESIENIU DO WÓD POWIERZCHNIOWYCH
I PODZIEMNYCH

SPIS TREŚCI:	STR.
1. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW I MATERIAŁÓW DODATKOWYCH ODNOSZĄCYCH SIĘ DO OCHRONY WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH	3
2. ZAGADNIENIA I ZASADY WYKONYWANIA OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH W ZAKRESIE WPŁYWU NA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	4
2.1. Charakterystyka oddziaływań przedsięwzięć drogowych na środowisko.....	4
2.1.1. Oddziaływania pozytywne.....	4
2.1.2. Oddziaływania negatywne	4
2.1.3. Powiązania pomiędzy oddziaływaniami.....	8
2.1.4. Poważne awarie	9
2.2. Rodzaje materiałów wykorzystywanych przy wykonywaniu opracowań środowiskowych i źródła ich pozyskania.....	10
3. METODY PROGNOSTYCZNE I POMIAROWE OKREŚLANIA NIEKORZYSTNYCH ODDZIAŁYWAŃ W ZAKRESIE WPŁYWU NA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	14
3.1. Obliczanie prognozowanych stężeń zawiesin i węglowodorów ropopochodnych w spływach nieoczyszczonych z dróg	14
3.2. Prognozowanie ilości ścieków	17
3.3. Obliczanie koniecznego stopnia redukcji zanieczyszczeń przed ich wprowadzeniem do odbiorników – jako podstawa doboru urządzeń podczyszczających.....	18
3.4. Prognoza oddziaływania na wody powierzchniowe	18
3.5. Prognoza oddziaływania na wody podziemne.....	19
3.5.1. Ocena naturalnej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie	19
3.5.2. Ocena stopnia zagrożenia	25
3.5.3. Ochrona ujęć	28
3.6. Metody pomiarowe	29
3.7. Monitoring.....	30
3.8. Ogólne wytyczne projektowania monitoringu wód podziemnych.....	31
4. OPIS METOD I ŚRODKÓW OCHRONY ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO.....	32
4.1. Rowy	32
4.2. Zbiorniki.....	34
4.3. Kanalizacja deszczowa i urządzenia oczyszczające	38
4.4. Zagrożenia dla urządzeń obcych.....	42
4.5. Kierunki rozwoju	43
5. BIBLIOGRAFIA I AKTY PRAWNE	43
5.1. Ustawy.....	43
5.2. Dyrektywy	43
5.3. Rozporządzenia.....	43

Załącznik Nr 5
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu
do wód powierzchniowych i podziemnych

5.4. Zarządzenia Dyrektora GDDKiA	44
5.5. Literatura i materiały pomocnicze	44

1. ZESTAWIENIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW I MATERIAŁÓW DODATKOWYCH ODNOSZĄCYCH SIĘ DO OCHRONY WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

Poniżej zestawiono podstawowe przepisy, które odnoszą się do problematyki ochrony wód powierzchniowych i podziemnych:

1. Dyrektywa 80/68/EWG w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem spowodowanym przez niektóre substancje niebezpieczne (Dz. Urz. WE L 20 z 26.01.1980).
2. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. UE, L 327/1 z dnia 22.12.2000).
3. Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu. (Dz. Urz. UE, L 372/19 z dnia 12.12.2006).
4. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. Nr 18, poz. 164).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 roku w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 201, poz. 1673).
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392).
11. Instrukcja wykonywania pomiarów zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych z dróg krajowych. Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 29 września 2004 r.
12. Zarządzenie nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 października 2006 roku w sprawie wprowadzenia metodyki prognozowania zanieczyszczeń w ściekach drogowych do stosowania przy opracowywaniu dokumentacji na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa.
13. Polska Norma PN-S-02204/1997 – Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

2. ZAGADNIENIA I ZASADY WYKONYWANIA OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH W ZAKRESIE WPŁYWU NA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

2.1. Charakterystyka oddziaływań przedsięwzięć drogowych na środowisko

2.1.1. Oddziaływania pozytywne

Dla nowoprojektowanych inwestycji drogowych trudno jest określać oddziaływania pozytywne na środowisko gruntowo-wodne, jeśli inwestycja realizowana jest na terenach, które nie są objęte antropopresją. Natomiast na terenach przeobrażonych antropogenicznie, kiedy w otoczeniu inwestycji jest nieuporządkowana gospodarka wodno-ściekowa, niezgodna z obecnymi wymaganiami związanymi z ochroną środowiska wód powierzchniowych i podziemnych, realizacja inwestycji może prowadzić do lokalnych korzystnych skutków geośrodowiskowych.

W odniesieniu do dróg istniejących, które nie spełniały standardów ochrony środowiska, nie posiadały rozwiązań ochronnych, ich przebudowa najczęściej ma wpływ pozytywny. Przede wszystkim jest to efektem uporządkowania gospodarki wodno-ściekowej, która staje się zgodna z obowiązującymi przepisami i standardami dotyczącymi ochrony środowiska gruntowo-wodnego, w tym w szczególności standardami, co do wymogów podczyszczania spływów opadowych i ich odprowadzania do odbiorników. Pozytywny wpływ jest ponadto skutkiem poprawy jakości nawierzchni i poboczy oraz poszerzenia drogi. Ścieki opadowe zawierają wtedy już „na wejściu” do środowiska mniejsze stężenia zawieszin i zanieczyszczeń z nimi współwystępujących.

2.1.2. Oddziaływania negatywne

W zakres oddziaływań negatywnych wchodzi:

- oddziaływania potencjalne i realne,
- stałe, okresowe i awaryjne (nadzwyczajne),
- oddziaływania odnoszące się do jakości i stanów (zasobów) wód.

O sile zagrożeń potencjalnych dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych pośrednio świadczy skład jakościowy ścieków opadowych i roztopowych z dróg. Głównymi zanieczyszczeniami zawartymi w ściekach opadowych z dróg są:

- zawiesziny ogólne,
- specyficzne mikrozanieczyszczenia organiczne (węglowodory alifatyczne i aromatyczne oraz WWA),
- metale ciężkie,
- chlorki, stosowane podczas zwalczania śliskości zimowej.

Z wieloletnich badań, prowadzonych m.in. przez IOŚ w Warszawie [39, 45] wynika, że koncentracje tych zanieczyszczeń są bardzo zmienne, trudne do prognozowania i zależne m.in. od:

- rodzaju spływów (deszcz, spływ roztopowy, śnieg),
- rodzaju zagospodarowania terenu, przez który droga przebiega (zurbanizowany, niezurbanizowany),
- rodzaju drogi (ulica, trasa szybkiego ruchu, parking lub inne miejsce dla obsługi podróżnych) i liczby pasów ruchu,
- natężenia ruchu,

- sposobu zwalczania śliskości zimowej,
- charakterystyk opadu itd.

Badania [45] wskazują, że średnie stężenia głównych wskaźników zanieczyszczeń w spływach z tras szybkiego ruchu wynoszą:

- zawiesiny ogólne:
 - w spływach opadowych – 164.6 mg/l,
 - w spływach roztopowych – 1923.8 mg/l,
- ołów:
 - w spływach opadowych – 0.2 mg/l,
 - w spływach roztopowych – 1.0 mg/l,
- chlorki:
 - w spływach opadowych – 72.7 mg/l,
 - w spływach roztopowych – 7425.8 mg/l,
- substancje ropopochodne:
 - w spływach opadowych – rzędu kilku mg/l.
 - w spływach roztopowych – < 15 mg/l.

Najwyższe stężenia zanieczyszczeń drogowych dotyczą spływów roztopowych, szczególnie po długim okresie zalegania śniegu, oraz tzw. pierwszej fali spływu opadowego (po dłuższym okresie bezopadowym). Stężenia te znacznie przekraczają dopuszczalne wartości tych wskaźników, określone dla ścieków odprowadzanych do wód powierzchniowych i do gruntu w rozporządzeniu [8].

Badania prowadzone w ramach obligatoryjnych pomiarów okresowych ścieków drogowych [15] dla dróg krajowych jednojezdniowych, zlokalizowanych na obszarach niezurbanizowanych wykazały, że stężenia zawiesin w spływach nieoczyszczonych są istotnie niższe. Znalazło to wyraz w Zarządzeniu Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad, wprowadzającym dla tych dróg nową metodykę prognozowania tych stężeń w ściekach nieoczyszczonych [11] – dodatkowy komentarz dotyczący tego problemu podano w rozdz. 3.

O zagrożeniach realnych nie można twierdzić bez uwzględnienia obowiązujących przepisów prawnych, które są podstawowym narzędziem ochrony środowiska gruntowo-wodnego w procesie inwestycyjnym, bowiem poprzez system nakazów i zakazów regulują użytkowanie zasobów tego środowiska. Najważniejsze z nich, to; ustawa Prawo wodne [2], ustawa – Prawo ochrony środowiska [1] oraz rozporządzenie MŚ w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [8]. To ostatnie rozporządzenie określa m.in. dopuszczalne stężenia zawiesin ogólnych przed ich wprowadzeniem do odbiornika na poziomie 100 mg/l, a węglowodorów ropopochodnych – na poziomie 15 mg/l. Prognozując te stężenia w spływach nieoczyszczonych można równocześnie obliczyć oczekiwany stopień ich redukcji dla spełnienia wymogów powyższego rozporządzenia. Oczekiwany stopień redukcji staje się następnie podstawą doboru technicznych rozwiązań podczyszczania spływów.

W warunkach normalnej (bezawaryjnej) eksploatacji dróg najistotniejszym (potencjalnym i realnym) zanieczyszczeniem dla potencjalnych odbiorników są zawiesiny ogólne. Zawiesiny stanowią zagrożenie dla wód powierzchniowych, rzadko – dla wód podziemnych (wyjątek - nieizolowane ośrodki szczelinowo-krasowe). Już w samym procesie oczyszczania w trawiastych rowach drogowych, w zależności, czy funkcjonują one jako urządzenia infiltracyjne, czy też nie, badania Instytutu Ochrony Środowiska wykazują (por. m.in. [39, 45]), że redukcja zawiesin sięga minimum 41% (do 94%). Wraz z wytrącaniem zawiesin następuje zatrzymanie metali ciężkich

(sorpcja na zawieszinach), znacznej części zanieczyszczeń ropopochodnych, w tym WWA (sorpcja i biodegradacja), obniżenie ChZT.

Zawiesziny są więc zatrzymywane w trawiastych rowach drogowych, które jednocześnie dają możliwość podwyższenia efektywności procesu oczyszczania np. wskutek zastosowania przegród poprzecznych. W przypadku oczekiwanych wyższych redukcji zawieszin (niż zapewnią to rowy drogowe), dla spełnienia warunków cytowanego rozporządzenia, można spływy drogowe doczyścić w specjalnych zbiornikach ekologicznych różnego typu (infiltracyjnych, infiltracyjno-ewaporacyjnych, ewaporacyjnych, przepływowych). Dobór typu zbiorników zależy od lokalnych warunków gruntowo-wodnych i rodzaju odbiornika. Rowy i zbiorniki powinny być okresowo (wskutek postępującego zakolmatowania) czyszczone z osadów. Zapobiega to możliwości powtórnego uruchomienia części zanieczyszczeń na nich zaadsorbowanych (np. metali ciężkich, łatwo migrujących w formach kompleksowych, ale tylko w wodach kwaśnych).

Tak więc zawiesziny i zanieczyszczenia im towarzyszące (współwystępujące) w większości realnie nie zagrażają wodom podziemnym, ponieważ są zatrzymywane w 20-30 cm warstwie filtracyjnej i w humusie dna rowów i zbiorników ekologicznych. Zagrażają natomiast wodom powierzchniowym, jeśli trafiają do nich spływy bez podczyszczenia np. z systemów kanalizacji deszczowej.

Oceniając realne zagrożenia zanieczyszczeniem ołowiem nie można aktualnie pomijać powszechności stosowania benzyn bezołowiowych i gazu płynnego (zawartość ołowiu w pozostałych etylinach nie przekracza $0,15 \text{ g/dm}^3$), co istotnie ogranicza zagrożenia związane z wprowadzeniem do środowiska tego metalu. Oznacza to, że (w niedalekiej perspektywie) można założyć znaczne zredukowanie Pb z paliw, a więc wpływ emisji Pb na środowisko geologiczne stanie się pomijalny. Ponadto wprowadzanie także benzyn bezsiarkowych ogranicza ryzyko zanieczyszczenia związkami siarki.

Pod terminem zanieczyszczeń ropopochodnych w obowiązujących przepisach prawnych rozumie się węglowodory alifatyczne, które są analizowane w ściekach opadowych. Metoda badania różnicuje jedynie frakcje benzyn i olejów. Nie stanowią one realnego zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego w warunkach normalnej (bezawaryjnej) eksploatacji dróg, bowiem ich stężenia są niskie, wielokrotnie niższe niż 15 mg/l (stężenie dopuszczalne przed odbiornikiem). Wiele z nich ulega sorpcji na zawieszinach, a następnie w warunkach tlenowych, jakie zapewniają rowy drogowe i zbiorniki ekologiczne, ulegają biodegradacji. Są to procesy prowadzące do samooczyszczania. Zwrócić jednak należy uwagę na słabe poznanie procesów biodegradacji zanieczyszczeń ropopochodnych oraz wpływu powstałych produktów ich rozpadu na chemizm wód powierzchniowych i podziemnych, a także na spowolnione tempo ich rozpadu w okresie zimowym.

W świetle obowiązujących przepisów prawnych separacja zanieczyszczeń ropopochodnych jest uzasadniona tylko na obszarach wrażliwych, specjalnie chronionych (np. zlewnie chronione, tereny ochronne ujęć, obszary objęte ochroną przyrodniczą, jeziora i inne zbiorniki wód słodkich – jako odbiorniki wrażliwe, ulegające eutrofizacji), m.in. z uwagi na potencjalne sytuacje awaryjne na drodze. Dla liniowych, nie objętych specjalną ochroną odcinków dróg, nie ma potrzeby ich separacji, co potwierdziły badania [15].

W chwili obecnej brak jest natomiast badań w ściekach opadowych i roztopowych dobrze rozpuszczalnych w wodzie węglowodorów aromatycznych (BTEX = benzen-toluen-etylobenzen-ksylen) oraz WWA (wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych). Bardzo słabe jest też rozpoznanie warunków ich migracji.

WWA są ciałami stałymi o niskiej rozpuszczalności, uwalniającymi się podczas ścierania opon i nawierzchni asfaltowych oraz ze spalin silnikowych, wydzielanych przez samochody [16]. WWA także ulegają sorpcji na zawieszinach, sorpcji podczas powolnej infiltracji, a także – biodegradacji w warunkach tlenowych (czas połowicznego rozpadu w granicach od kilku dni do kilku miesięcy [16]). Zgodnie z [39] ich stężenia w nieoczyszczonych spływach opadowych, a w szczególności w roztopowych, są bardzo wysokie. Obecność WWA w wodach stwarza zagrożenie dla zdrowia (wiele z nich ma działanie toksyczne – kancerogenne). Największe zagrożenie stwarza benzo(a)piren, stąd jest w wodach pitnych normowany (dopuszczalne stężenie – $0,01 \mu\text{g}/\text{dm}^3$). Normowana jest też suma 6-ciu WWA: benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)piren, fluoranten (stężenie dopuszczalne – $0,1 \mu\text{g}/\text{dm}^3$). Zagrożenie to jest jednak zmienne w czasie i w przestrzeni i zależne m.in. od stężenia początkowego oraz od zdolności środowiska gruntowo-wodnego do samooczyszczania.

Węglowodory aromatyczne występują w ropie naftowej i produktach jej przeróbki. Największy udział w ciężkich frakcjach ropy mają: benzen, toluen, etylobenzen i ksylen, określane, jako BTEX. Benzen występuje w benzynie, a spaliny samochodowe są uznawane jako główne źródło zanieczyszczenia benzenem środowiska [35]. Paliwa samochodowe zawierają benzen w stężeniu około 1% (do maksymalnie 3%), przy czym obserwuje się tendencję wzrostu jego zawartości w paliwach bezołowiowych. Niezależnie od stężenia benzenu w paliwach, jego koncentracja w gazach spalinowych utrzymuje się na poziomie 5% wszystkich węglowodorów w nich zawartych [46].

Toluen jest natomiast dodatkiem do paliw. Wszystkie BTEX mają większy udział w benzynach bezołowiowych.

Wszystkie powyżej opisane oddziaływania negatywne są oddziaływaniami stałymi (ciągłymi). Okresowe (sezonowe) oddziaływania dotyczą chlorków. Praktycznie biorąc przy odwodnieniu powierzchniowym nie ma realnej możliwości (poza ograniczeniem ilości w ich stosowaniu) wyeliminowania chlorków. Są one zanieczyszczeniem konserwatywnym, nieulegającym sorpcji, biodegradacji, rozpadowi, itp. i w całości trafiają do odbiorników, które to odbiorniki mogą ulec samooczyszczaniu jedynie przez rozcieńczenie. Sprzyja temu okresowość oddziaływań. W dostępnych materiałach znaleźć można liczne przykłady związane z zanieczyszczeniem wód podziemnych środkami zimowego utrzymania dróg, jednak najczęściej wiążą się one z niewłaściwym ich magazynowaniem. Przykład taki wg [21], gdzie zagrożone było w Wielkopolsce ujęcie Smoszew (ognisko zanieczyszczeń w obszarze jego zasilania), oraz [38], gdzie analizowane są przyczyny ekstremalnego wzrostu stężeń chlorków w studni leśniczówki, w Rąbieży k/Krotoszyń, udokumentowanego w sieci monitoringu regionalnego wód podziemnych Wielkopolski.

Opisane powyżej negatywne oddziaływania tras drogowych dotyczą zagrożeń dla jakości środowiska gruntowo-wodnego. Zagrożenia dla zasobów wód (ilości) w zasadzie wiążą się z trwałym obniżeniem zwierciadła wód gruntowych, koniecznym w sytuacjach, gdy rzędna dna wykopów drogowych jest niższa niż rzędna zwierciadła wody. Znane są przykłady zaniku wody w studniach kopanych w sąsiedztwie dróg prowadzonych w głębokich wykopach.

Realne zagrożenia dla środowiska wód powierzchniowych i podziemnych ze strony projektowanych dróg w warunkach normalnej, bezawaryjnej ich eksploatacji, przynajmniej w odniesieniu do kilku ważnych wskaźników zanieczyszczeń w spływach z dróg, istotnie maleją. Należy to wiązać głównie z:

- postępem technologicznym,
- poprawą jakości dróg,
- wzrostem znaczenia ochrony środowiska w drogowym procesie inwestycyjnym, w tym w szczególności – obowiązujących uregulowań prawnych.

Znacznym ogranicznikiem realnego zmniejszania się tych zagrożeń jest ciągły wzrost natężenia ruchu samochodowego, przekładający się (ale nie liniowo) na wzrost stężeń głównych wskaźników zanieczyszczeń, w szczególności – zawiesin. Przy średnim dobowym natężeniu ruchu na drogach krajowych w granicach 5 000 P/d do 15 000 P/d, każdy jego wzrost o 1 000 P/d powoduje wzrost stężeń zawiesin w spływach nieoczyszczonych o 4-7mg/l.

2.1.3. Powiązania pomiędzy oddziaływaniami

Najistotniejsze powiązania środowiska gruntowo-wodnego występują pomiędzy środowiskiem przyrodniczym (biosferą i pedosferą) i stanem powietrza atmosferycznego (atmosferą).

Czynnikiem zewnętrznym, wpływającym na ładunek zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska geologicznego, jest emisja zanieczyszczeń powietrza. Emitowany strumień zanieczyszczeń atmosferycznych jest przestrzennie i czasowo zmienny, jednak bardzo szybki obieg zanieczyszczeń w atmosferze (w skali globalnej w czasie 8-10 dni [53]) powoduje szybkie wyrównanie się gradientów ich koncentracji. Z tego punktu widzenia można przyjąć, że zanieczyszczenie do środowiska geologicznego wchodzi w sposób równomiernie rozproszony. Dotyczy to jednak wyłącznie zanieczyszczeń gazowych. Zanieczyszczenia migrujące w fazie ciekłej i stałej (tu: opad mokry = wody opadowe, oraz opad suchy = pyły zawieszane) wykazują większe przestrzenne i czasowe zróżnicowanie [20].

Spośród głównych wskaźników zanieczyszczeń powietrza najistotniejsze potencjalne powiązania ze środowiskiem geologicznym dotyczą tlenków azotu (NO_x), dwutlenku siarki oraz pyłu zawieszanego. Te pierwsze dwa wpływają na wzrost zakwaszenia wód i gruntów, jeśli zostaną wprowadzone z opadem. Te ostatnie wiążą się z emisją ołowiu, zawartego w pyłe zawieszonym. Niewielki udział tego metalu w pyłe zawieszonym, przy jednoczesnym postępującym ograniczaniu Pb w paliwach, oznacza, że wpływ emisji Pb na środowisko geologiczne stanie się pomijalny.

O wiele istotniejsze są powiązania środowiska geologicznego z biosferą i pedosferą. Każde długotrwałe obniżenie lub spiętrzenie zwierciadła wód powierzchniowych i gruntowych (najczęściej występujących w łączności hydraulicznej) oznacza zmianę warunków wilgotnościowych, a więc także (najczęściej długookresową) zmianę typów siedlisk [32]. W przypadku inwestycji drogowych często dochodzi do obniżenia zwierciadła wód gruntowych, jako skutku odwodnienia wykopów drogowych, bądź też z uwagi na ochronę siedlisk, przerzutu zanieczyszczonych wód opadowych z drogi np. poza teren zlewni. Przy oddziaływaniach krótkoterminowych nie stanowi to problemu, jednak w długookresowych może skutkować trwałym obniżeniem zwierciadła wody. Ochrona przyrodnicza wymaga więc utrzymania stanów wód oraz ich jakości. Często spotykane w ROPS zalecenia o zakazie zrzutu wód (podczyszczonych) do chronionych przyrodniczo odbiorników, a w konsekwencji – transport spływów za pośrednictwem kosztownych w utrzymaniu przepompowni poza obszary chronione, bądź budowa szczelnych rowów i zbiorników ewaporacyjnych – dają skutki odwrotne do oczekiwanych.

Negatywne skutki wiążą się także ze stosowaniem soli, jako środka zimowego utrzymania dróg. Pojawiają się w otoczeniu dróg siedliska sololubne. Zasolenie powoduje ustępowanie większości gatunków roślin z bezpośredniego sąsiedztwa drogi, mniejsze pokrycie pozostałych oraz wkraczanie gatunków tolerujących podwyższone zasolenie. Jednym z nich jest *Puccinellia distans* (mannica odstająca) – halofit zasiedlający solniska, wilgotne łąki i brzegi wód, obecny już np. wzdłuż całego eksploatowanego odcinka autostrady A-2. Problem ekspansji siedlisk sololubnych w otoczeniu dróg opisano w [32].

Obecność dobrze wykształconego profilu glebowego sprzyja ochronie środowiska gruntowo-wodnego. Wyniki wielu badań świadczą o bardzo istotnej roli pedosfery w samooczyszczaniu spływów opadowych np. z metali ciężkich w wyniku procesu sorpcji (por. m.in. [22, 33, 46]). Niepublikowanym dotychczas przykładem mogą być wyniki badań gleb w 3 przekrojach poprzecznych istniejącej autostrady na odcinku Września – Konin, wykonane w 2000 r. Badania wykonywano na 3 różnych głębokościach (0-5 cm, 5-15 cm, 15-30cm) w pasie do 50 m od krawędzi jezdni, sytuując punkty opróbowania tuż przy krawędzi jezdni, na poboczu, w rowach odwadniających oraz na polach uprawnych. Analizowano 16 wskaźników zanieczyszczeń, w tym 5 metali ciężkich (Pb, Cd, Cu, Cr, Zn) i 6 WWA. W odniesieniu do metali ciężkich uderzającym jest drastyczny spadek ich zawartości zarówno ze wzrostem głębokości, jak i ze wzrostem odległości od jezdni. Praktycznie biorąc w odległości 4-8 m od krawędzi jezdni poziom stężeń nie przekraczał zawartości naturalnych (przy ocenie korzystano z ramowych wytycznych dla rolnictwa, opracowanych przez IUNG w Puławach). Zwraca też uwagę pozytywna w sensie skuteczności oddziaływań rola rowów drogowych w procesie kumulowania metali w glebach. Zatrzymanie metali ciężkich w profilu glebowym oznacza zatrzymanie ich migracji w środowisku wodnym.

Podobne skutki udokumentowano w odniesieniu do WWA. Zawartość WWA kształtowała się na poziomie charakterystycznym dla gleb zanieczyszczonych (stopień zanieczyszczenia 3 w skali 6-stopniowej) jedynie w maksymalnej odległości 3-4 m od krawędzi jezdni. Na większych odległościach stopień zanieczyszczenia WWA odpowiadał w przewadze glebom niezanieczyszczonym (stopień 0 i 1).

2.1.4. Poważne awarie

W przypadku środowiska gruntowo-wodnego poważne awarie powodują incydentalne wprowadzenie substancji niebezpiecznych, zarówno w okresie budowy, jak i eksploatacji drogi (np. węglowodorów, aldehydów, alkoholi, kwasów organicznych i nieorganicznych, amoniaku itp). Może to spowodować skażenie wód powierzchniowych i podziemnych (np. w otoczeniu ujęć wód pitnych i ich terenów ochronnych, obszarów objętych wysokiej rangi ochroną przyrodniczą, obszarów występowania stawów rybnych, wód wykorzystywanych do nawodnień rolniczych, bezodpływowych zbiorników wód powierzchniowych), gleb i gruntów przez pojazdy przewożące substancje niebezpieczne oraz pojazdy i maszyny obsługujące place budowy.

Ryzyko zanieczyszczenia zależy zdolności środowiska do samooczyszczania. Jest ono inne dla użytkowych wód podziemnych, które zalegają np. płytko, a więc przy mało miąższej strefie aeracji (zagrożenie zanieczyszczeniem duże ze względu na krótki czas przesiąkania), a inne dla takich samych wód izolowanych od wpływów powierzchniowych miąższą serią osadów słabo przepuszczalnych. Ryzyko to jest też inne dla wód płynących i stojących.

Ryzyko powstawania poważnych awarii można istotnie ograniczyć np. poprzez wprowadzenie lokalnych ograniczeń prędkości, zakazów wyprzedzania, specjalne zimowe utrzymanie dróg na terenach o podwyższonym ryzyku itp.

Na obszarach objętych ochroną przyrodniczą konieczne jest jednak całkowite wyeliminowanie tych zagrożeń za pomocą rozwiązań specjalnych. Ich odrębność polega na konieczności ochrony środowiska gruntowo-wodnego również w sytuacjach awaryjnych. Z uwagi na opóźnienie reakcji środowiska wód podziemnych na zanieczyszczenie, także podczas poważnych awarii, najczęściej pozostaje czas na podjęcie działań ratowniczych przez wyspecjalizowane służby. Jednakże wysoka wrażliwość środowiska biotycznego nie toleruje tego opóźnienia i wymaga zastosowania nadzwyczajnych technicznych środków ochronnych. Tymi nadzwyczajnymi środkami powinno być całkowite wyeliminowanie zagrożeń zanieczyszczenia geośrodowiska [31].

Eliminacja tych zagrożeń jest możliwa poprzez zatrzymanie zanieczyszczeń awaryjnych w ograniczonej przestrzeni na ograniczony czas dla ich unieszkodliwienia. Takie unieruchomienie zanieczyszczeń w przestrzeni i w czasie jest możliwe poprzez zaprojektowanie specjalnych zamknięć na wypadek awarii (zastawki ręczne lub sterowane automatycznie na rzece, zasuwki odcinające na rowach, zamknięcia na odpływie ze zbiorników ekologicznych – przegrody odcinające, zamknięcia balonowe, automatyczne zawory odcinające w separatorach).

2.2. Rodzaje materiałów wykorzystywanych przy wykonywaniu opracowań środowiskowych i źródła ich pozyskania

Przy wykonywaniu opracowań związanych z oceną wpływu przedsięwzięcia na środowisko gruntowo-wodne, w celu jak najlepszego określenia stanu istniejącego wód powierzchniowych, podziemnych i gruntów, zaleca się korzystać z informacji przechowywanych przez organy administracji państwowej. Poniżej w tabl. z5.1 zestawiono najważniejsze rodzaje informacji i źródła pozyskania tych niezbędnych materiałów. Niektóre informacje zawarte w tej tabeli, w szczególności dotyczące rodzaju i źródeł pozyskiwania opracowań kartograficznych, zawarto też w tabl. 7.4 części głównej Podręcznika. W odniesieniu do tych opracowań tabl. 7.4 jest uszczegółowieniem poniższej tabl. z5.1, nie zawiera jednak rodzaju i źródeł pozyskiwania innych niezbędnych materiałów geologicznych, hydrogeologicznych, hydrologicznych itp. (dlatego tabele te należy czytać łącznie).

Tabl. Z5.1. Rodzaje i źródła pozyskania materiałów dla oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (środowisko gruntowo-wodne)

<i>Konieczne informacje</i>	<i>Źródła materiałów</i>	<i>Uwagi, komentarz</i>
Informacje ogólne		
Charakterystyka fizjograficzna (w tym m.in. położenie administracyjne, regionalizacja geograficzna, rzeźba terenu, jego użytkowanie)	Położenie administracyjne (np. Atlas Rzeczypospolitej Polskiej, 1997, inne mapy z podziałem administracyjnym), regionalizacja geograficzna [28, 29], mapy topograficzne 1:25 000, 1:10 000, ortofotomapy, zdjęcia lotnicze, wizja terenu	

Konieczne informacje	Źródła materiałów	Uwagi, komentarz
Podsystem wód powierzchniowych		
Rodzaj i usytuowanie wód powierzchniowych (cieki naturalne, kanały, rowy melioracji podstawowej i szczegółowej, jeziora, stawy, zbiorniki retencyjne, "oczka", inne zbiorniki wodne (np. p-poż, przemysłowe), bagna, torfowiska, źródła, obszary bezodpływowe)	Atlasy hydrograficzne Polski i atlasy regionalne Mapy hydrograficzne 1:50 000 Mapy topograficzne 1:25 000 i 1:10 000 Zdjęcia lotnicze, ortofotomapy Zarządy Melioracji i Urządzeń Wodnych	Analiza w układzie zlewniowym. Rozpoznanie – rutynowo w pasie po 2-3 km od drogi, decyzja o ograniczeniu lub rozszerzeniu szerokości rozpoznania należy do opracowującego ocenę
Ocena funkcji wód powierzchniowych, z uwzględnieniem planowanej (np. rekreacja, hodowla ryb, mała retencja, obszar objęty ochroną przyrodniczą z ekosystemami powiązanych z tymi wodami, ujęcie wód powierzchniowych, zlewnia chroniona)	Urzędy Gmin – m.in. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP), miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP), opracowania ekofizjograficzne dla MPZP, Programy Ochrony Środowiska (POŚ) Wojewódzkie plany zagospodarowania przestrzennego Prognozy oddziaływania na środowisko dotyczące projektów MPZP Dane od zespołu przyrodników	Weryfikacja i aktualizacja informacji – w terenie
Ocena łączności z innymi wodami powierzchniowymi oraz z wodami podziemnymi (związki hydrauliczne). Np. dopływ do niżej leżącego cieku, objętego ochroną przyrodniczą, dopływ do blisko, niżej, położonego jeziora.	Mapy hydrograficzne i topograficzne j.w. Mapa Hydrogeologiczna Polski (MHP) 1:50 000 Analiza rzeźby terenu	Najlepiej: uzupełniona o informacje dot. I-go poziomu wodonośnego (uwaga: brak pokrycia całego obszaru Polski mapami 1:50 000 dot. I-go poziomu)
Ocena stanów i przepływów, w tym stany powodziowe (najczęściej dla wody o p=1%, i 0,3%), zasięg obszarów zalewowych Ponadto: - ciekі stałe i okresowe, - obszary bezodpływowe.	IMGW RZGW	
Ocena jakości wód powierzchniowych	Istniejący monitoring lokalny, regionalny, krajowy (m.in. raporty WIOŚ o stanie środowiska)	

Załącznik Nr 5
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych

Konieczne informacje	Źródła materiałów	Uwagi, komentarz
Podsystem wód podziemnych		
Ujęcia wód podziemnych (czynne, nieczynne, zlikwidowane), profile otworów studziennych, eksploatowany poziom, zasięgi lejów depresji, obszary spływu wód do ujęcia (OSW), kolizje z ujęciami, itp.	Baza danych hydrogeologicznych HYDRO (baza centralna – PIG, Warszawa) Centralne Archiwum Geologiczne, PIG Warszawa Wojewódzkie archiwum geologiczne, archiwum powiatowe Użytkownicy ujęć	Konieczna weryfikacja lokalizacji ujęć w terenie Rozpoznanie – rutynowo w pasie po 2-3 km od drogi, decyzja o ograniczeniu lub rozszerzeniu szerokości rozpoznania należy do opracowującego ocenę W archiwach - dokumentacje hydrogeologiczne ujęć (zasobowe, dla ustalenia stref ochronnych) oraz dokumentacje regionalne
Granice terenów ochronnych ujęć wód podziemnych (z decyzją o wyznaczeniu i ew. ustanowieniu stref ochronnych)	Regionalne Zarządy Gospodarki Wodnej (RZGW) Wydziały Ochrony Środowiska Wojewódzkie i powiatowe archiwum geologiczne	Dokumentacje hydrogeologiczne dla wyznaczenia stref ochronnych
Inne otwory geologiczne (badawcze, złożowe, monitoringowe)	Centralne Archiwum Geologiczne, PIG Warszawa Wojewódzkie i powiatowe archiwum geologiczne	
Przypowierzchniowa budowa geologiczna (m.in. litologia, miąższość osadów)	Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski (SMGP) 1:50 000 – PIG, Warszawa Dokumentacja geologiczno-inżynierska lub geotechniczna podłoża inwestycji drogowej – Inwestor Opracowania ekofizjograficzne dla planów zagospodarowania przestrzennego i prognoza oddziaływań na środowisko MPZP	
Występowanie GZWP (udokumentowanych i nieudokumentowanych), ich charakterystyka, strefy ochronne	Mapy Hydrogeologiczne Polski (MHP) 1:50 000, Mapa GZWP 1:500 000 RZGW*	Dokumentacje hydrogeologiczne dla wyznaczenia zasobów dyspozycyjnych i/lub stref ochronnych GZWP
Występowanie innych użytkowych poziomów wodonośnych (w tym także o znaczeniu lokalnym)	Mapy Hydrogeologiczne Polski 1:50 000 (MHP) Dokumentacje hydrogeologiczne regionalne – archiwum j.w.	

Załącznik Nr 5
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych

Konieczne informacje	Źródła materiałów	Uwagi, komentarz
Położenie zwierciadła wody (w szczególności I-go poziomu wodonośnego), parametry hydrogeologiczne poziomów wodonośnych, główne kierunki ruchu wód gruntowych, średnia rzeczywista prędkość ruchu	MHP 1:50 000 Dokumentacje hydrogeologiczne regionalne – archiwa j.w. Dokumentacja geologiczno-inżynierska lub geotechniczna podłoża inwestycji drogowej – Inwestor Dokumentacje określające warunki hydrogeologiczne w rejonie terenów położonych w pobliżu inwestycji drogowej	Najlepiej: uzupełniona o informacje dot. I-go poziomu wodonośnego
Usytuowanie obszarów zasilania	Mapy topograficzne 1:10 000, SMGP i MHP 1:50 000 Regionalne dokumentacje hydrogeologiczne (wojewódzkie i powiatowe archiwa geologiczne)	
Studnie kopane i ocena ich wykorzystania	Własne hydrogeologiczne kartowanie terenowe	
Gospodarka wodno-ściekowa (zwodociągowanie, kanalizacja deszczowa, kanalizacja sanitarna, oczyszczalnie ścieków)	Urzędy Gmin i Starostwa, Zakłady Gospodarki Komunalnej Wizja terenu	Rejestr pozwoleń wodnoprawnych
Ogniska zanieczyszczeń (np. składowiska odpadów – czynne, zrekultywowane, nieczynne, zanieczyszczenie gleb)	Mapa Sozologiczna Polski (MSP) 1:50 000, Mapa Geośrodowiskowa Polski (MGP) 1:50 000	Konieczna aktualizacja w terenie (kartowanie sozologiczne)
Jakość i stany wód podziemnych	Monitoring osłony ujęć, monitoring krajowy, regionalny, lokalny (obiektów uciążliwych dla środowiska) – wyniki badań IMGW – stany i sezonowe wahania wód gruntowych Wojewódzkie i powiatowe archiwa geologiczne – regionalne dokumentacje hydrogeologiczne	Sieć krajowa – bazy PIG: baza danych stacjonarnych obserwacji hydrogeologicznych (SOH) + baza danych jakości wód podziemnych (MONBADA) Sieć regionalna – wojewódzkie archiwa geologiczne + WIOŚ
Powierzchnia ziemi, łącznie z glebą		
Złoża surowców naturalnych (kolizje ze złożami istniejącymi eksploatowanymi i nieeksploatowanymi (udokumentowanymi), z eksploatacją zaniechaną, inwentaryzacja złóż niekolizyjnych, mogących stanowić kruszywo dla budowy inwestycji drogowych)	Mapa geologiczno-gospodarcza Polski (MGGP) 1:50 000 Dokumentacje złożowe – wojewódzkie i powiatowe archiwa geologiczne (kopaliny pospolite) + PIG, Warszawa (kopaliny podstawowe) Mapa danych złożowych MIDAS - PIG	

Załącznik Nr 5
Zagadnienia wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych w odniesieniu do wód powierzchniowych i podziemnych

Konieczne informacje	Źródła materiałów	Uwagi, komentarz
Obszary i tereny górnicze i geośrodowiskowy wpływ działalności górniczej (np. osiadania powierzchni terenu, wzbudzone procesy geodynamiczne, zasięg odwodnienia)	Mapa j.w (MGGP) Okręgowy Urząd Górniczy	
Naturalne i wzbudzone procesy geodynamiczne (np. osuwiska, obrywy)	Komputerowy system ewidencji zagrożeń geologicznych (www.geozagrozenia.agh.edu.pl) Mapy topograficzne 1:10 000 Katalog osuwisk - PIG	System o charakterze prototypowym Konieczny rekonesans terenowy
Obszary o przekształconej rzeźbie terenu (np. wyrobiska poeksploatacyjne, hałdy, odkrywki)	Mapa topograficzna 1:10 000	Weryfikacja w terenie
Inne niezbędne dane		
Średniodobowe natężenie ruchu (poj./dobę)	Koncepcja programowa budowy drogi	
Niweleta drogi (profil podłużny) – także jako źródło informacji o przekształceniach rzeźby i ew. procesach geodynamicznych) oraz przekrój poprzeczny	j.w.	
Obszary objęte ochroną przyrodniczą i ich ranga, obszary o wysokich walorach przyrodniczo-krajobrazowych	Dane od zespołu przyrodników	
Opad	IMGW Raporty WIOŚ	
Koncepcja odwodnienia	j.w.	
Obiekty towarzyszące (MOP, węzły)	j.w.	

3. METODY PROGNOSTYCZNE I POMIAROWE OKREŚLANIA NIEKORZYSTNYCH ODDZIAŁYWAŃ W ZAKRESIE WPŁYWU NA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

3.1. Obliczanie prognozowanych stężeń zawiesin i węglowodorów ropopochodnych w spływach nieoczyszczonych z dróg

Jak dotychczas nie ma precyzyjnych metod określających stopień zanieczyszczeń spływów drogowych, bowiem istnieje bardzo wiele, zmiennych przestrzennie i czasowo, czynników determinujących wielkość zanieczyszczeń. Najistotniejszymi z nich (pozostałe wymieniono w rozdz. 2.1) są:

- natężenie ruchu (średniodobowe, liczone w obu kierunkach łącznie),
- sposób zagospodarowania terenu (tereny zabudowane i niezabudowane),
- przekrój poprzeczny drogi (w tym: liczba pasów ruchu, szerokość pasa dzielącego, opasek, szerokość i rodzaj poboczy, szerokość pasa awaryjnego itp.).

Stężenia zawiesin ogólnych w spływach nieoczyszczonych [S_z] dla drogi 4-pasowej (2x2 pasy ruchu), zgodnie z PN-S-02204 [41], należy przyjmować wg tabl. 3.1. Dla pośrednich wartości natężenia ruchu należy stosować interpolację liniową.

Tabl. 3.1 Wartości stężeń zawiesin ogólnych [S] w ściekach deszczowych z drogi o 4-ch pasach ruchu (wg PN-S-02204:1997 [41])

Natężenie ruchu w obu kierunkach (tys. poj./dobę)	Zawiesiny ogólne w spływach z terenów niezabudowanych (mg/l)	Zawiesiny ogólne w spływach z terenów zabudowanych (mg/l)
1	30	40
5	100	125
10	185	220
15	200	240
20	220	265
25	235	280
30	245	295
35	257	310
40	265	320
60	290	350
80	300	360
100	305	365

Dla liczby pasów [n] w obu kierunkach większej niż 4 należy stosować współczynnik poprawkowy o wartości $5,2 / n$. Wtedy:

$$S_z = \frac{5,2}{n} \cdot S \quad (S - \text{z tabeli powyżej})$$

Dla liczby pasów $n < 4$ – współczynnik poprawkowy jest równy $3,2 / n$. Wtedy:

$$S_z = \frac{3,2}{n} \cdot S$$

Cytowana norma metoda nie podaje wzoru na prognozowanie zanieczyszczeń ropopochodnych.

Normowa metoda obliczeniowa może prowadzić w niektórych przypadkach do zawyżenia prognoz stężeń zawiesin w spływach nieoczyszczonych, co obserwuje się w prowadzonych pomiarach bezpośrednich. Problem ten został zasygnalizowany w [14] oraz w [45], gdzie efekt ten wiąże się z poprawą jakości dróg. Nie bez znaczenia może być również problem niekiedy nietrafionych prognoz natężenia ruchu.

Weryfikacja obowiązującej metody obliczeniowej nastąpiła w 2006 r., co znalazło swój wyraz w Zarządzeniu nr 29 GDDKiA z dnia 30.10.2006 r., wprowadzającym nową metodykę prognozowania zanieczyszczeń w nieoczyszczonych ściekach drogowych [11]. Metodyka ta dotyczy jednak tylko dróg jezdniowych dwupasowych oraz dwupasowych z szerokimi pobocznymi bitumicznymi), zlokalizowanych na terenach zamiejskich, o natężeniu ruchu nieprzekraczającym 17 000 P/d.

Prognozowane stężenia zawiesin ogólnych w ściekach nieoczyszczonych [S], wg nowej metodyki [58], można obliczyć wg wzoru:

$$S = 0,718 \cdot Q^{0,529} \quad [mg / l]$$

gdzie: Q – dobowe natężenie ruchu w obu kierunkach (poj./dobę),
lub przyjęc z poniższej tabl. 3.2, także stosując interpolację liniową.

Tabl. 3.2 Wielkość stężenia zawiesiny ogólnej w zależności od natężenia ruchu
[11]

Natężenie ruchu (tys. poj./dobę)	Stężenie zawiesin ogólnych (mg/l)
1	28
2	40
3	50
4	58
5	65
6	72
7	78
8	84
9	89
10	94
11	99
12	104
13	108
14	112
15	116
16	121
17	124

Prowadzone badania [15] zawartości substancji ropopochodnych (1403 pomiary) wykazały, że ich zawartość nigdzie nie przekraczała dopuszczalnej (15 mg/l), a 79% oznaczeń wskazywało, że stężenia kształtowały się poniżej granicy oznaczalności. Nie znaleziono, jak dla zawiesin ogólnych zależności funkcyjnej z natężeniem ruchu. Zwrócić należy uwagę, że oznaczenia dotyczyły zawartości substancji ropopochodnych, a nie węglowodorów ropopochodnych. Kontrolne porównanie stężeń wykazało, „że w 99% przypadków stężenia substancji ropopochodnych są takie same jak stężenia węglowodorów ropopochodnych” [11].

Na obszarach objętych ochroną przyrodniczą wysokiej rangi (np. Natura 2000, rezerваты, parki narodowe) oraz na obszarach objętych szczególną ochroną wód, należy rozważać także sytuacje awaryjne. Stąd należy poddać analizie stosowanie na takich obszarach urządzeń zatrzymujących zanieczyszczenia ropopochodne. Do tego problemu nie można jednak podchodzić schematycznie, ponieważ to wrażliwość środowiska (= konflikt rzeczywisty), a nie tylko uregulowania formalno-prawne, powinny decydować o konieczności zastosowania tego typu zabezpieczeń.

3.2. Prognozowanie ilości ścieków

Obliczenie wielkości przepływów dla wymiarowania kanałów i rowów odprowadzających ścieki opadowe (np. do zbiorników ekologicznych) przeprowadza się zgodnie z Polską Normą PN-S-02204:97 [41]. Do obliczeń zlewni należy przyjąć projektowane parametry przekroju poprzecznego drogi, a więc jezdnie, pasy awaryjne, opaski, pas dzielący, pobocza, rowy oraz przynależną, przyległą do rowów zlewnię terenową. Konieczna jest także znajomość średniego opadu rocznego (H w mm) oraz przyjęcie w oparciu o normę (w zależności od rangi drogi) prawdopodobieństwa deszczu miarodajnego $[p]$ i czasu trwania deszczu miarodajnego $[t]$. Pozwoli to na obliczenie natężenia deszczu miarodajnego $[q]$ wg następującego wzoru:

$$q = A / t^{0,667} \quad [l / (s \cdot ha)]$$

gdzie:

A – wartość stałej z tabeli normy, przyjęta dla rocznej sumy opadów (H) i prawdopodobieństwa deszczu miarodajnego (p),

t – czas trwania deszczu miarodajnego.

Odływ ze zlewni obliczeniowej $[Q]$ oblicza się wg wzoru:

$$Q = q \cdot \varphi \cdot \psi \cdot F \quad [l / s]$$

gdzie:

q – obliczeniowe natężenie deszczu miarodajnego $[l / (s \cdot ha)]$,

φ – współczynnik opóźnienia, zależny od kształtu i wielkości zlewni,

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego (np. dla nawierzchni asfaltowych i betonowych $\psi = 0,9$, dla terenów zielonych $\psi = 0,15 \div 0,35$),

F – powierzchnia zlewni $[w ha]$.

Obliczeniowe natężenie deszczu miarodajnego $[q]$ przyjmuje się inne dla wymiarowania przekrojów projektowanych kanałów oraz rowów odprowadzających wody opadowe do urządzeń oczyszczających, inne dla określenia przepustowości i wymiarowania urządzeń oczyszczających, dla których zgodnie z normą miarodajnym jest deszcz o natężeniu $15 \text{ l} / (s \cdot ha)$. Projektowane wielkości odpływów nie mogą mieć również niekorzystnego wpływu na odbiorniki.

Powyższe założenie wymaga zastosowania odpowiednich rozwiązań projektowych (np. zapewnienie odpowiedniej retencji w zbiornikach bądź rowach, zastosowanie by-passów), które zależą będą od wielkości zlewni, warunków terenowych i gruntowo-wodnych, a przede wszystkim od charakteru i wielkości odbiornika wód opadowych i związanych z tym wymagań ochrony środowiska wodnego

Często w opracowaniach środowiskowych oceniana jest ilość ścieków tylko z powierzchni szczelnej drogi, jako tych najbardziej zanieczyszczonych. Na etapie prac (najczęściej koncepcyjnych) do decyzji środowiskowej brak jeszcze wielu danych do wykonania bardziej szczegółowych, powyżej jedynie ogólnie przedstawionych, zasad obliczeń. Natężenie spływu ścieków opadowych $[Q]$ z powierzchni szczelnej $[F_s]$ wynosi wtedy:

$$Q = q \cdot F_s \cdot 10^{-3} \quad [m^3 / s]$$

gdzie:

Q – natężenie spływu ścieków opadowych z powierzchni szczelnej drogi $[m^3/s]$,

q – jednostkowe natężenie spływu = $15 [l/(s \cdot ha)]$,

F_s – powierzchnia szczelna drogi [ha],

10^{-3} – współczynnik przeliczeniowy jednostek.

Roczną objętość ścieków opadowych z drogi [V] określa się wtedy według wzoru:

$$V = a \cdot b \cdot H \cdot F_s \cdot 10 = 8,1 \cdot H \cdot F_s [m^3 / rok]$$

gdzie:

V – roczna objętość ścieków opadowych [m^3 / rok],

H – roczna wysokość opadów [mm / rok],

F_s – powierzchnia szczelna drogi [ha],

a – współczynnik zmniejszający wielkość H o wysokość opadu niedającą odpływu (parowanie, rozchłapywanie poza granice jezdni), $a = 0,9$,

b – współczynnik zmniejszający wysokość H o wysokość opadu wywołującego jednostkowe natężenie spływu $q = 15 [l/(s \cdot ha)]$, $b = 0,9$.

Niekiedy oceniany jest również ładunek zawiesin w ściekach [ξ]:

$$\xi = Q \cdot S_z$$

gdzie S_z jest prognozowanym stężeniem zawiesin w spływach nieoczyszczonych, ocenionym metodami podanymi w rozdz. 3.1. Często jest to ładunek jednostkowy, odniesiony np. do 1 km długości odcinka drogi.

Ładunek dopuszczalny [ξ_{dop}] wynosi:

$$\xi_{dop} = Q \cdot S_{dop}$$

gdzie:

S_{dop} – stężenie dopuszczalne zawiesin.

3.3. Obliczanie koniecznego stopnia redukcji zanieczyszczeń przed ich wprowadzeniem do odbiorników – jako podstawa doboru urządzeń podczyszczających

Konieczny minimalny (oczekiwany) stopień redukcji zawiesin [R] dla spełnienia wymagań przepisów można obliczyć ze wzoru:

$$R [\%] = (1 - S_{dop} / S_z) \cdot 100\%$$

Jest on jednym z kryteriów (obok kryteriów geośrodowiskowych) doboru urządzeń podczyszczających ścieki drogowe (rozdz. 4).

3.4. Prognoza oddziaływania na wody powierzchniowe

Jeśli znane są:

- stężenie zawiesin w odbiorniku w bliskim przekroju poprzecznym położonym powyżej miejsca (miejsc) zrzutu spływów oczyszczonych (S_{zo}),
- stężenie zawiesin na wylocie do odbiornika (z rowu, zbiornika ekologicznego) (S_{zw}),
- średni roczny dopływ obliczeniowy (ilość) ścieków odprowadzanych do odbiornika (Q_{15}),
- średni roczny przepływ w odbiorniku (Q_{sr}),

to w oparciu o bilans mas można prognozować stężenie zawiesin (S_{zi}) w odbiorniku poniżej miejsca zrzutu:

$$S_{zi} = \frac{Q_{15} \cdot S_{zw} + Q_{sr} \cdot S_{zo}}{Q_{15} + Q_{sr}}$$

Wykonuje się także obliczenie przepustowości odbiornika oraz ocenę wpływu na stany wód w odbiorniku, wskutek odprowadzanych wód opadowych z urządzeń oczyszczających.

Wszystkie te obliczenia możliwe są do wykonania dopiero w operatach wodnoprawnych, a więc gdy jest już opracowany projekt budowlany. Na etapie sporządzania oceny do decyzji środowiskowej, wobec braku szczegółowych rozwiązań projektowych, takich danych jeszcze najczęściej nie ma.

3.5. Prognoza oddziaływania na wody podziemne

Elementy prognozy oddziaływania na wody podziemne zostały opisane przede wszystkim w [51], stąd w niniejszym Załączniku pomija się ten opis. W ostatnio opublikowanym poradniku [42], dotyczącym zasad dokumentowania warunków hydrogeologicznych w otoczeniu dróg krajowych i autostrad, wiele z zasad można wykorzystać także w hydrogeologicznych opracowaniach środowiskowych.

3.5.1. Ocena naturalnej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie

Ocena naturalnej podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie niezbędna jest dla wykonania oceny zagrożeń i sposobów ich ograniczania przez dobór działań ochronnych. Zbyt mała liczba danych często zmusza do przyjęcia uproszczonego schematu obliczeniowego oceny zagrożeń. Konieczna jest więc także analiza danych z dokumentacji geotechnicznej/geologiczno-inżynierskiej, a w szczególności w odniesieniu do odcinków problemowych, wcześniej wytypowanych (przez hydrogeologów na podstawie wiedzy ogólnej, zebranych materiałów archiwalnych i kartowania terenowego), jako stwarzających największe potencjalne konflikty geośrodowiskowe.

Istnieje kilka metod oceny podatności wód podziemnych na zanieczyszczenie, które uwzględniają np. miąższość strefy aeracji, czas przesączania do warstwy wodonośnej z powierzchni terenu (tu: od dna rowów drogowych, infiltracyjnych zbiorników ekologicznych) bądź też metody oparte o system rangowy (np. DRASTIC, DIVERSITY). W niniejszym Podręczniku preferuje się metody obliczeniowe, mimo, że często ocenia się je, jako subiektywne i bardziej jakościowe niż ilościowe (półilościowe). Metody oparte o system rangowy już z założenia stosuje się w opracowaniach regionalnych i w odniesieniu do pierwszego poziomu wodonośnego [57, 42]. Wszystkie te metody stosuje się w odniesieniu do zanieczyszczeń konserwatywnych, tj. takich, które nie ulegają jakimkolwiek procesom transformacji (w tym także sorpcji) w trakcie migracji.

Na wstępnych etapach opracowań środowiskowych można wykorzystać uproszczoną metodę Rehse [43], która pozwala ocenić zdolność oczyszczającą utworów w odniesieniu do zanieczyszczeń ulegających sorpcji i rozpadowi (biodegradacja), migrujących pionowo przez glebę i strefę aeracji, oraz poziomo - już w obrębie warstwy wodonośnej. Metody tej nie można odnosić do zanieczyszczeń trwałych (konserwatywnych) i bardzo wolno degradowalnych.

Rehse podzielił utwory na klasy w zależności od ich uziarnienia. W przypadku strefy niezawodnionej określił ich miąższość wystarczającą do oczyszczenia

migrujących wód zanieczyszczonych biologicznie i chemicznie, zaś w strefie saturacji określił dla nich długość drogi przepływu wód, niezbędną dla ich właściwego oczyszczania. Istotą tej uproszczonej metody klasyfikacji, stosowanej we Francji, przedstawiono w tabl. 3.3.

Tabl. 3.3 Zdolność oczyszczająca skał według Rehse [43]
a. nadkład (gleba + strefa aeracji)

M	Rodzaj skały	H [m]	$I = 1/H$
1	Gleba (5 ÷ 10 % humusu, 5 ÷ 10 % iłu)	1.2	0.8
2	Iły, muły ilaste, iły zapiaszczone	2.0	0.5
3	Pyły ilaste	2.5	0.4
4	Pyły, piaski ilaste	3.0 ÷ 4.5	0.33 ÷ 0.22
5	Piaski drobnoziarniste	6.0	0.17
6	Piaski średnioziarniste	10.0	0.1
7	Piaski gruboziarniste	15.0	0.07
8	Żwiry zailone, piaszczyste	8.0	0.13
9	Piaski i żwiry, lekko zapyłone	12.0	0.08
10	Żwiry drobnoziarniste z piaskiem	25.0	0.04
11	Żwiry drobno- i gruboziarniste	35.0	0.03
12	Otoczaki	50.0	0.02

M – numer klasyfikacyjny skały,

H – miąższość warstwy skalnej niezbędna dla oczyszczenia wód,

I – indeks

b. w warstwie wodonośnej

M	Rodzaj gruntu	L [m]	$I = 1/L$
1	Piaski i żwiry lekko zapyłone	a. 100	0.01
		b. 150	0.007
		c. 170	0.006
		d. 200	0.005
2	Żwiry drobne z dużą ilością piasku	a. 150	0.07
		b. 200	0.005
		c. 220	0.0045
		d. 250	0.004
3	Żwiry średnie z małą ilością piasku	a. 200	0.05
		b. 250	0.004
		c. 270	0.0037
		d. 300	0.0033
4	Żwiry, otoczaki	a. 300	0.0033
		b. 340	0.0029
		c. 360	0.0058
		d. 400	0.0025

L – długość drogi przepływu w warstwie wodonośnej niezbędna dla oczyszczenia wód, prędkości przepływu: a < 3 m/dobę, b = 3 ÷ 20 m/dobę, c = 20 ÷ 50 m/dobę, d > 50 m/dobę

Ocena czasu i prędkości migracji zanieczyszczeń konserwatywnych w strefie aeracji

Problem określenia podatności wód gruntowych na zanieczyszczenie powinno się rozważać w aspekcie oceny średniego czasu migracji wody z powierzchni terenu do warstwy wodonośnej, a więc przesączenia przez strefę aeracji.

Prędkość V_a (a więc i czas - t_a) pionowej migracji potencjalnie zanieczyszczonych wód przez strefę aeracji można ocenić np. uproszczonym wzorem analitycznym Bindemana 27:

$$V_a = \frac{1}{n_e} \cdot \sqrt[3]{\omega^2 \cdot k} \quad [m / \text{dobę}]$$

$$t_a = m_a / V_a$$

gdzie:

ω – średnia roczna infiltracja [$m / \text{dobę}$],

n_e – porowatość efektywna [-],

k – współczynnik filtracji gruntów tworzących strefę aeracji [$m / \text{dobę}$],

V_a – prędkość migracji przez strefę aeracji [$m / \text{dobę}$],

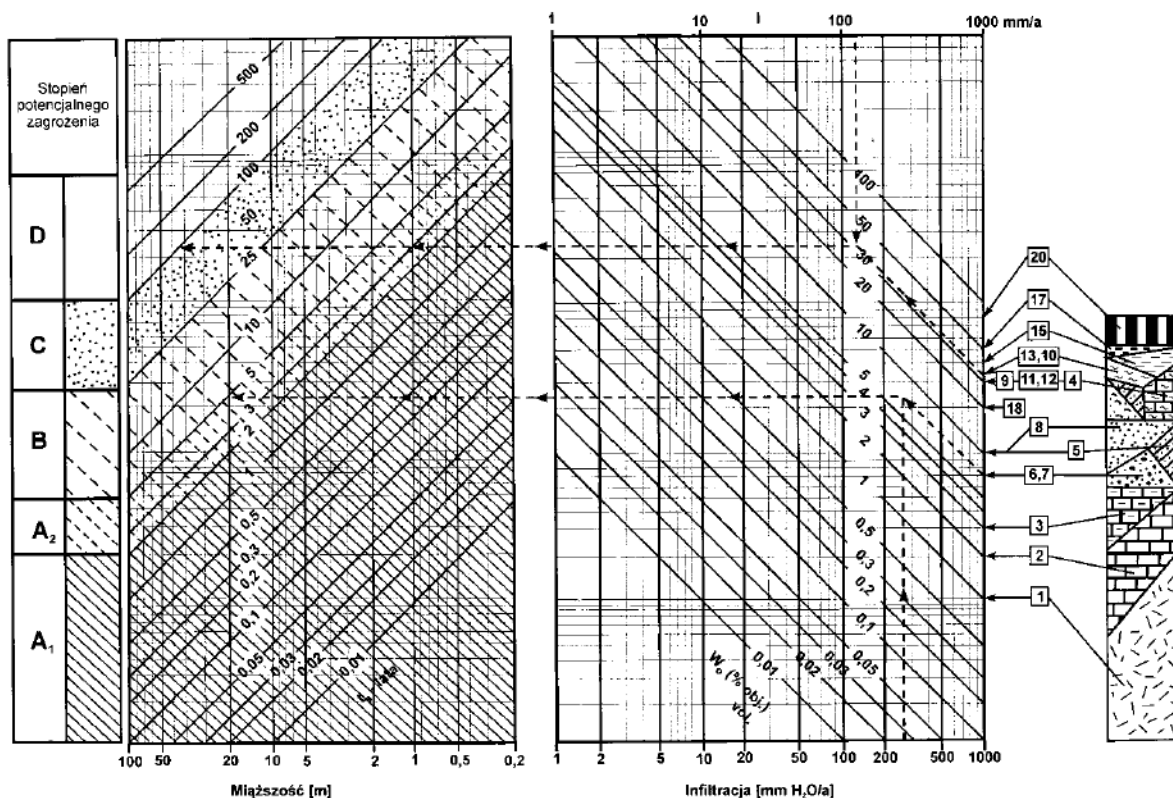
m_a – miąższość strefy aeracji [m],

t_a – czas migracji zanieczyszczeń [dni].

Ze wzoru wynika, że dla typowych warunków litologicznych strefy aeracji zanieczyszczenie przejdzie przez strefę o miąższości 5 ÷ 10 m w ciągu 1 ÷ 2 lat. Jeszcze szybciej będzie następowało przesączenie przy wzmożonej (sztucznej) infiltracji (np. w rejonie infiltracyjnych urządzeń oczyszczających drogowe ścieki opadowe).

Inną, także przybliżoną, metodę oceny czasu t_a podają Witczak i Żurek [55], proponując jednocześnie prosty w obsłudze nomogram – rys. z5.1. Do oceny potrzebne są:

- roczna infiltracja [ω] w mm/rok, równa $\omega = P \cdot W$ (gdzie P – średni opad roczny w mm, W – wskaźnik infiltracji efektywnej, czyli ta część opadu, która rzeczywiście dociera do warstwy wodonośnej – można we wstępnych ocenach przyjąć W wg klasyfikacji Pazdry i Kozerskiego,
- przeciętna wilgotność objętościowa gruntów budujących strefę aeracji [w_o] (wg tabl. z5.2),
- miąższość strefy aeracji [m_a].



Rys. Z5.1 Nomogram do przybliżonej oceny czasu przesączania wód przez strefę aeracji [55]

Tabl. Z5.2. Przeciętna wilgotność objętościowa w_o typowych gruntów strefy aeracji [55]

Rodzaj gruntu	Opis litologiczny	Wilgotność objętościowa (%)
Grunty skaliste	Skały lite z rzadką siecią szczelin	1
	Skały węglanowe szczelinowo-krasowe	2
	Margle, opoki, z dominującą makroszczelinowatością	3
	Margle, opoki, z dominującą mikroszczelinowatością	25
	Żwirowce, piaskowce, bez wyraźnej szczelinowatości	10
Grunty nieskaliste mineralne	Rumosze niezailone, czyste żwiry	6,7
	Utwory piaszczysto-żwirowe, pospółki, piaski grube i średnie	7 – 10
	Piaski drobne	10
	Piaski pylaste, piaski gliniaste	23-25
	Gliny pokrywowe	32
	Gliny piaszczyste (morenowe)	24
	Gliny zwięzłe (morenowe)	26
	Lessy	32
	Lessy ilaste	36
	Iły (miocen, pliocen)	38
	Pyły, iły zastoiskowe	33-41

Rodzaj gruntu	Opis litologiczny	Wilgotność objętościowa (%)
Grunty nieskaliste organiczne	Namuły, muły	40-49
	Piaski próchnicze	20
	Pyły próchnicze	35
	Torfy	75

W Załączniku tym nie podaje się wzorów na obliczenie czasu przesączania wg tej metody, a jedynie nomogram i tabelę przybliżonych wilgotności objętościowych, niezbędnych dla wykonania oceny. Szczegóły można znaleźć m.in. w [42], czy też w materiałach źródłowych [54, 55]. Zwraca się jedynie uwagę, że do korzystania z nomogramu niezbędna jest wilgotność objętościowa, wyrażona, tak jak podano w tabl. z5.1, w %. Mając określoną wilgotność wagową (w %), na objętościową można przejść korzystając z następującego wzoru:

$$w_o = \frac{w}{100 + w} \cdot \rho$$

gdzie ρ jest gęstością objętościową.

Metody Bindemana [27] oraz Witczaka i Żurek [55] dają różne oceny czasu przesączania przez strefę aeracji, gdyż przyjmują inne założenia, w tym m.in. roczną infiltrację efektywną uwzględnianą w sposób odmienny. Z metody Bindemana uzyskuje się zawsze mniejsze wartości czasów przesączania, nawet o 1 rząd wielkości. Stąd Macioszczyk [36] przedstawił propozycję obliczeń, o postaci zbliżonej do wzoru Bindemana, skutkującą pośrednimi wartościami czasu przesączania, o postaci także szczegółowo przedstawionej przez Rodzocha [42]. Zmodyfikowany wzór Macioszczyka [36] jest następujący:

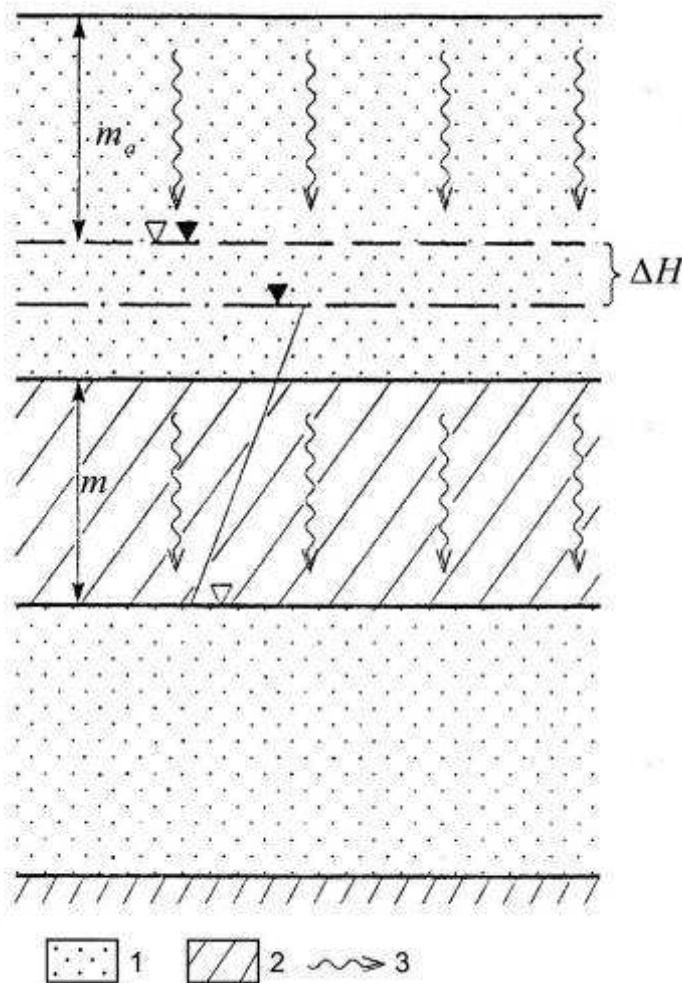
$$V_a = 1 / w_o \cdot \sqrt[3]{\omega^2 \cdot k}$$

$$t_a = \frac{m \cdot w_o}{\sqrt[3]{\omega^2 \cdot k}}$$

Wydzielenie w otoczeniu drogi stref o różnym stopniu podatności (a w konsekwencji – różnym stopniu zagrożenia) wód podziemnych na zanieczyszczenie (opartych o prognozowany czas przesączania zanieczyszczeń przez profil glebowy i strefę aeracji) umożliwia zidentyfikowanie obszarów głównych konfliktów projektowanej trasy drogi ze środowiskiem wód podziemnych.

Ocena czasu i prędkości migracji zanieczyszczeń konserwatywnych w strefie saturacji

Migracja zanieczyszczeń w strefie saturacji jest bardziej skomplikowana niż w strefie aeracji. Często w opracowaniach środowiskowych (ROPS) interesująca jest ocena czasu i prędkości przesiąkania pionowego między warstwami przy pełnym ich nasyceniu. Przy ocenie wpływu dróg na ewentualne zanieczyszczenie niżej leżących warstw wodonośnych interesującym jest jednak tylko taki układ ciśnień, przy którym istnieje możliwość przesiąkania pionowego w dół warstwy wodonośnej. W przeciwnym przypadku wody głębokie zasilają wody płycej występujące, a więc (najczęściej) prowadzą do ich rozcieńczenia. Przykład układu ciśnień (uproszczony dla ośrodków jednorodnych) w ROPS inwestycji drogowych przedstawiono na rys. z5.2.



Rys. Z5.2. Schemat pionowego przesączania i przesiąkania wody przez jednorodną strefę aeracji i jednorodną słabo przepuszczalną warstwę rozdzielającą

Objaśnienia użytych symboli: 1 – otwory przepuszczalne, 2 – otwory słabo przepuszczalne, 3 – kierunek przesączania w strefie aeracji i przesiąkania w strefie saturacji

Dla strefy saturacji rzeczywista prędkość przesiąkania $[V_s]$ i czas $[t_s]$ wynoszą:

$$V_s = \frac{k \cdot i}{n_e}$$

$$t_s = m / V_s = \frac{m^2 \cdot n_e}{k \cdot \Delta H}$$

gdzie:

ΔH – różnica stanów wód w rozdzielonych warstwach wodonośnych,

k – pionowy współczynnik filtracji słabo przepuszczalnej warstwy rozdzielającej o miąższości m ,

i – gradient hydrauliczny $[i = \Delta H / m]$,

Gdy rozdzielający kompleks jest niejednorodny, należy tę niejednorodność uwzględnić, poprzez właściwe oszacowanie współczynników filtracji i porowatości efektywnej, a następnie – określenie średnich tych parametrów ważonych po miąższościach (por. m.in. [36, 42]).

Problemem, szczególnie, gdy brak jest badań, bywa też przyjęcie (określenie) parametrów obliczeniowych. W 23 opisywanych jest wiele błędów popełnianych przez hydrogeologów przy obliczaniu tego czasu.

Łączny czas pionowej migracji zanieczyszczeń przez strefę aeracji i saturacji wynosi: $t = t_a + t_s$.

Po dostaniu się zanieczyszczeń do warstwy wodonośnej dalszy kierunek przenoszenia zanieczyszczeń jest zgodny z kierunkiem strumienia wód podziemnych. Towarzyszy mu ruch poprzeczny, jako efekt dyspersji zanieczyszczeń.

Czas pionowego przesączenia i przesiąkania oraz poziomego przepływu wód podziemnych w strefie saturacji jest podstawowym kryterium wymiarowania stref ochronnych ujęć wód podziemnych.

3.5.2. Ocena stopnia zagrożenia

Mając czas migracji zanieczyszczeń do analizowanego poziomu wodonośnego, można ocenić stopień jego zagrożenia zanieczyszczeniem (por. tabl. z5.3 – [55]) wg poniższej klasyfikacji:

Tabl. Z5.3. Stopnie i klasy zagrożenia wód podziemnych

Klasa zagrożenia	Stopień zagrożenia	Średni czas migracji (lat)
A-1	Bardzo silnie zagrożone	< 2 lat
A-2	Silnie zagrożone	2-5 lat
B	Średnio zagrożone	5-25 lat
C	Słabo zagrożone	25-100 lat
D	Praktycznie niezagrażone	> 100 lat

Poza tą klasyfikacją, preferowaną w niniejszym Podręczniku, istnieje wiele różnych klasyfikacji stopnia zagrożenia. Na przykład Kleczkowski [26] wyróżnia 4 klasy zagrożenia w oparciu o ocenę tego czasu: < 5 lat - silnie zagrożone, 5 - 25 lat – średnio zagrożone, 25 - 100 lat – słabo zagrożone, > 100 lat – nie zagrożone. Do tej klasyfikacji nawiązuje też Rodzoch [42], uzależniając ocenę klasy zagrożenia od miąższości osadów słabo przepuszczalnych (o współczynniku filtracji pionowej w przedziale $1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-9}$ m/s). Z kolei w objaśnieniach do MHP 1:50 000 mówi się, w zależności od czasu przesiąkania, o 3 klasach – braku izolacji (czas do 25 lat), izolacji częściowej (czas 25-100 lat), bądź całkowitej izolacji (czas > 100 lat).

Niezależnie od przyjętej klasyfikacji oceny stopnia zagrożenia, nieodzowną staje się odpowiedź na pytanie, czy można (i jak) powiązać oceniony stopień zagrożenia z działaniami ochronnymi? Zalecenia takie zostały podane w p. 3.5.3.

3.5.3. Stopień zagrożenia wód podziemnych a zabiegi ochronne

Zasady ochrony wód przy budowie i eksploatacji dróg, w tym także wód podziemnych, w polskiej literaturze sformułowane zostały po raz pierwszy przez Osmulską-Mróż i Sadkowskiego (1989) w oparciu o dane z literatury światowej. W 1993 roku ukazało się drugie, uaktualnione wydanie tej pozycji, oparte na badaniach zrealizowanych w Polsce [39]. Zasady te opracowano głównie z punktu widzenia ochrony wód powierzchniowych. Problemy ochrony wód podziemnych ujęte są w nich w sposób dość uproszczony i nie w pełni adekwatny do zróżnicowania stopnia zagrożenia oraz znaczenia użytkowego i przyrodniczego wód podziemnych. Z kolei wydane wytyczne dla dróg krajowych [51] i autostrad [52] w odniesieniu

do wód podziemnych, choć znacznie poszerzone, zawierają niewiele praktycznych wskazówek, jak powiązać np. określony stopień zagrożeń z zabiegami ochronnymi.

Nieliczne w ostatnich latach prace, zwracające uwagę na konieczność ochrony wód podziemnych w otoczeniu dróg, to [45] oraz [42]. Ta ostatnia praca dotyczy przede wszystkim zasad dokumentowania warunków hydrogeologicznych w otoczeniu dróg i autostrad, i nie do końca pokazuje jak (i gdzie) powiązać skwantyfikowane zagrożenia z zabiegami ochronnymi. Sama ocena zagrożenia jest dopiero jedną z podstaw dla sformułowania zaleceń ochronnych. Nie będą w specjalny sposób chronione np. lokalnie występujące nieużytkowe warstwy wodonośne, nawet bardzo silnie zagrożone, bowiem nie ma merytorycznego uzasadnienia dla całkowitej ochrony wszystkich wód podziemnych. Nie oznacza to jednak, że można do takich wód np. wprowadzać bezpośrednio ścieki drogowe. Szczegóły odprowadzania ścieków reguluje ustawa Prawo wodne [2].

Priorytetem powinna być skuteczna ochrona ujęć wód podziemnych, użytkowych zbiorników wód podziemnych, w szczególności GZWP i ich obszarów ochronnych, ale także i zbiorników lokalnych, o niższej randze, jeśli stanowią one jedyne źródło zaopatrzenia w wodę, bądź ich zanieczyszczenie zagraża zanieczyszczeniem niżej leżących użytkowych zbiorników wód podziemnych (np. poprzez przesiąkanie między warstwami przy ich pełnym nasyceniu).

Z rangą zbiorników wód podziemnych wiąże się ściśle ocena ich systemu krążenia. Zanieczyszczenia, które przedostaną się do środowiska gruntowo-wodnego mogą migrować w obrębie lokalnych, regionalnych bądź ponadregionalnych systemów krążenia do stref drenażu. Warunki korzystne z punktu widzenia ochrony wód podziemnych występować będą, jeśli zanieczyszczenia przedostaną się do systemów lokalnych, rozwiniętych w obrębie utworów niewodonośnych, oraz zbiorników o niskiej randze użytkowej. Niekorzystne są natomiast warunki sprzyjające przedostawaniu się zanieczyszczeń do systemów głębokiego krążenia (regionalnych), rozwiniętych w obrębie zbiorników o dużym znaczeniu użytkowym. Analizując systemy krążenia wód podziemnych, w szczególności dla wód gruntowych należy też brać pod uwagę związek tych wód z systemem wód powierzchniowych i niżej leżących poziomów wodonośnych. W przypadku związku hydraulicznego między tymi systemami krążenia do wód powierzchniowych lub do wód wgłębnych, jako skutek pionowego przesiąkania przez strefę saturacji (ciśnienie sphywowe skierowane pionowo w dół) może trafić (pośrednio) znaczny ładunek zanieczyszczeń konserwatywnych [20].

Dodatkowy problem to obecność ujęć wód podziemnych i ich usytuowanie względem projektowanej drogi (odległość, układ i kształt pola hydrodynamicznego). Konieczność ich ochrony wynika z obowiązujących aktów prawnych, jeśli posiadają wyznaczone i ustanowione tereny ochronne. W przeciwnym wypadku stosowane zabiegi ochronne muszą być pochodną lokalnych warunków geologicznych, w tym hydrodynamicznych i hydrogeochemicznych.

Poniżej, w oparciu o [20], z pewnymi modyfikacjami, wynikającymi m.in. z wieloletnich doświadczeń autorów, przedstawiono czynniki, jakie powinny być uwzględniane przy doborze technicznych działań ochronnych, a w efekcie, jakich działań w nawiązaniu o oceny stopnia zagrożeń należy oczekiwać.

Najważniejsze czynniki, które powinny być uwzględnione przy formułowaniu sposobów ochrony wód podziemnych to [20]:

- a) występowanie i ranga użytkowych zbiorników wód podziemnych (UZWP),
- b) występowanie GZWP i ich obszarów ochronnych;
- c) warunki naturalnej ochrony wód,
- d) systemy krążenia wód podziemnych (w szczególności identyfikacja obszarów zasilania) oraz związki wód podziemnych z innymi podsystemami

środowiska, w tym w szczególności z wodami powierzchniowymi, pedosferą i biosferą,

e) obecność ujęć, ich odległość od drogi i usytuowanie w systemie krążenia.

Uwzględniając wszystkie powyższe czynniki, dla wytypowanych obszarów konfliktowych (z oceną ich stopnia zagrożenia) można wstępnie proponować zakres i rodzaj niezbędnych działań ochronnych (tabl. Z5.4).

Zaleceń tych nie należy stosować jednak zbyt schematycznie, ponieważ, jak wskazywano wcześniej, decydujące są indywidualne warunki geośrodowiskowe. Przy takiej zmienności przestrzennej, jaka charakteryzuje warunki występowania wód podziemnych, z uwzględnieniem nakładającej się na tę zmienność liniowości inwestycji, bardzo trudno jest o uogólnienia.

Tabl. Z5.4. Ocena stopnia zagrożeń wód podziemnych a działania ochronne na terenach przewidzianych do budowy dróg [20]

Ocena zagrożenia	Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	Niezbędne działania w zakresie ochrony wód podziemnych
Praktycznie niezagrożone	Tereny pozbawione użytkowych zbiorników wodonośnych lub tereny, na których występują użytkowe zbiorniki wodonośne bardzo dobrze chronione - czas pionowej migracji zanieczyszczeń konserwatywnych >100 lat. Również (ale nie zawsze) tereny z występowaniem w strefie przypowierzchniowej zbiorników lokalnych, niewykorzystywanych do zaopatrzenia w wodę	Nie ma potrzeby stosowania specjalnych działań ochronnych. Zbiorniki miejscowe i nieużytkowe wody podziemne można wykorzystywać do pośredniego (poprzez grunt) odprowadzania oczyszczonych spływów opadowych z dróg pod warunkiem, że nie tworzy to istotnych zagrożeń dla wód powierzchniowych i biosfery i nie są one w kontakcie hydraulicznym z wodami głębszymi (nie zasilają ich). Szczegóły odprowadzania ścieków reguluje Prawo wodne np. poprzez zakaz wprowadzania ścieków bezpośrednio do poziomów wodonośnych, do ziemi, jeśli stopień oczyszczenia lub miąższość warstwy gruntu nad zwierciadłem wody nie stanowi ich zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem itp.
Słabo zagrożone	Tereny występowania i obszary ochronne głównych i lokalnych użytkowych ¹ zbiorników wód podziemnych dobrze chronionych - czas pionowej migracji zanieczyszczeń 25 - 100 lat.	Przy lokalizacji infiltracyjnych urządzeń oczyszczających wody opadowe oraz uciążliwych obiektów towarzyszących drogom należy uwzględniać lokalne warunki zagrożenia wód podziemnych. Preferowany rozproszony system odprowadzania spływów z dróg. Bez specjalnych technicznych działań ochronnych, z ograniczeniami jak w Prawie wodnym

Ocena zagrożenia	Charakterystyka warunków hydrogeologicznych	Niezbędne działania w zakresie ochrony wód podziemnych
Średnio zagrożone	Tereny występowania i obszary ochronne głównych i lokalnych użytkowych ¹ zbiorników wód podziemnych (GZWP i UZWP) słabo chronionych - czas pionowej migracji zanieczyszczeń 5 - 25 lat. Tereny ochronne ujęć.	W strefach ochronnych ujęć i terenów perspektywicznych do budowy ujęć, a także w obszarach ułatwionego zasilania regionalnych systemów krążenia wód podziemnych nie lokalizować infiltracyjnych urządzeń oczyszczających spływy z dróg oraz uciążliwych obiektów towarzyszących drogom (szczegóły: w decyzjach o wyznaczeniu/ustanowieniu stref ochronnych). Poza obszarami stref ochronnych - preferowany rozproszony system odprowadzania spływów z dróg. Przy względnie płytko (2-3 m. p.p.t.) występujących wód gruntowych o randze GZWP, UZWP – zalecenie zabezpieczenia geowłókniną
Silnie zagrożone	Tereny występowania i obszary chronione głównych i lokalnych użytkowych ¹ zbiorników wód podziemnych nie chronionych warstwą utworów słabo przepuszczalnych lub bardzo słabo chronionych - czas pionowej migracji 2 - 5 lat. Tereny ochronne ujęć.	Spływy opadowe z dróg nie powinny być wprowadzane do ziemi. Ze stref ochronnych ujęć oraz obszarów zasilania regionalnych systemów krążenia wód podziemnych odprowadzać spływy z dróg poza te strefy. Nie lokalizować uciążliwych obiektów towarzyszących drogom. W przypadku konieczności lokalizacji - niezbędne pełne zabezpieczenie wód podziemnych (geowłóknina, geomembrana – w zależności od głębokości do I-go poziomu wodonośnego) i powierzchniowych (w szczególności – zabezpieczenia awaryjne na obszarach wrażliwych środowiskowo).
Bardzo silnie zagrożone	Tereny występowania od powierzchni krasowych i szczelinowych (szczeliny ziejące) zbiorników wód podziemnych oraz ujęć wód podziemnych. Tereny występowania płytkich UZWP, nieizolowanych od wpływów powierzchniowych (np. wód gruntowych w dolinach rzecznych, na sandrach)	Konieczność realizacji kompleksowych działań chroniących wody podziemne. Ich rodzaj uzależniony od lokalnych warunków geologicznych (najczęściej jednak: zakaz wprowadzania wód oczyszczonych do ziemi (szczelne rowy drogowe, szczelne systemy kanalizacji) i do wód powierzchniowych (wyjątek: zabezpieczenia awaryjne odbiorników). Zalecenie budowy dróg na nasypach (nie w wykopach)

¹ Konieczność szczególnej ochrony użytkowych zbiorników lokalnych powinna być ustalona w zależności od znaczenia tych zbiorników w regionalnych systemach zaopatrzenia w wodę.

3.5.3. Ochrona ujęć

Zasadniczy dla oceny zagrożenia ujęcia wód podziemnych ze strony obiektów drogowych jest zasięg terenu ochrony pośredniej, we wcześniej obowiązujących aktach prawnych dzielony na:

- wewnętrzny - wyznaczony 30-dniowym czasem dopływu wody do ujęcia (utożsamiany często ze strefą ochrony biologicznej),
- zewnętrzny - obejmujący obszar zasilania ujęcia, nie większy jednak niż wyznaczony 25-letnim czasem przepływu wody w warstwie wodonośnej.

Obecnie znowelizowane Prawo wodne mówi tylko o terenie ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych, który obejmuje obszar zasilania ujęcia. Jeśli czas przepływu

wody od granicy obszaru zasilania do ujęcia jest dłuższy niż 25 lat, strefa ochronna powinna obejmować obszar wyznaczony 25-letnim czasem wymiany wody w ujętej warstwie wodonośnej. Teren ochrony pośredniej wyznacza się w oparciu o dokumentację hydrogeologiczną, a ustanawia - na wniosek właściciela ujęcia - w drodze rozporządzenia, dyrektor właściwego RZGW, wskazując zakazy, nakazy i ograniczenia, obowiązujące w obrębie ustanowionego obszaru ochronnego.

Ponieważ wiele terenów ochronnych ujęć zostało wyznaczonych i ustanowionych w oparciu o wcześniej obowiązujące przepisy, przypomina się ich wydźwięk prawny: najczęściej przyjęto generalną zasadę, że w obrębie terenu wewnętrznego ochrony pośredniej zabronione są wszelkie roboty i czynności, mogące spowodować zmniejszenie przydatności ujmowanej wody lub wydajności ujęcia. W obrębie zewnętrznego terenu ochrony pośredniej jest możliwa ograniczona działalność oraz pozostawienie obiektów mogących stanowić zagrożenie dla jakości wód pod warunkiem wykonania urządzeń zabezpieczających uciążliwość tych inwestycji, połączonych z ich monitorowaniem i ewentualną sygnalizacją zagrożenia. Natomiast na terenach ochrony pośredniej wewnętrznej zazwyczaj zabroniony jest zrzut także spływów oczyszczonych do ziemi (infiltracja) i do odbiorników w postaci wód powierzchniowych płynących, z nakazem wyprowadzenia spływów poza teren ochronny.

Ograniczenia dotyczące prowadzenia prac dla obszarów zasilania GZWP oraz dla udokumentowanych terenów ochronnych GZWP są podobne do obowiązujących w obrębie zewnętrznego terenu ochrony pośredniej ujęć wód podziemnych.

3.6. Metody pomiarowe

Do chwili ukazania się rozporządzenia w roku 2007 [8] nałożone na zarządzającego drogą były obowiązkowe pomiary okresowe zawiesiny ogólnej i substancji ropopochodnych w wodach opadowych i roztopowych - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 stycznia 2003 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 35, poz. 308).

Obowiązujące prawo ochrony środowiska [1] wskazuje na inne możliwe instrumenty, obligujące do jednorazowych pomiarów, jakości i stanów wód powierzchniowych i/lub podziemnych w środowisku oraz pomiarów w ramach analiz porównawczych, monitoringu, czy przeglądach ekologicznych. Możliwe jest także wykonywanie pomiarów określonych w pozwoleniach wodnoprawnych, jako obowiązek określony w ustawie Prawo wodne [2]. W tym przypadku powinny być wykonywane jedynie te pomiary, których konieczność wykonania została wyraźnie określona w pozwoleniach wodnoprawnych. We wszystkich wymienionych powyżej przypadkach obowiązkowych pomiarów, z uwagi na fakt, że obecnie normowana jest zawiesina ogólna i węglowodory ropopochodne, badaniami należy obejmować właśnie te parametry. Obowiązujące referencyjne metodyki pomiarowe dla zawiesin i węglowodorów ropopochodnych zostały podane w załączniku 10 rozporządzenia [8].

W odniesieniu do wód podziemnych najważniejsze zasady dotyczące poboru reprezentatywnych próbek wód podziemnych, techniki opróbowania, transportu, magazynowania próbek, metod analitycznych itp. zawarte są w [54] oraz [34] i [42]. Badania te mogą być jednak realizowane na podstawie zatwierdzonego projektu prac geologicznych (dla potrzeb monitoringu), opracowanego przez uprawnionego hydrogeologa. Miejsce i zakres pomiarów, głębokość opróbowania, ich częstotliwość itp., są indywidualnie określone przez projektującego, w zależności od rozpoznanych

warunków hydrogeologicznych. Wyniki badań i sposób ich prezentacji najczęściej oceniane są wg nieobowiązującej 5-stopniowej klasyfikacji dla potrzeb monitoringu wód (rozporządzenie MŚ w sprawie określenia klasyfikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych, wód podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników Dz. U. Nr 32 z 2004 r, poz. 284), która to klasyfikacja od końca 2004 roku – mimo, że straciło moc obowiązującą rozporządzenie – nadal jest stosowana. Klasyfikacja ta dotyczyła ponadto monitoringu krajowego, a nie lokalnego, jakim jest monitoring wód podziemnych w otoczeniu inwestycji drogowej. W związku z powyższą klasyfikacją tej się nie przytacza, a zaleca się kierowanie przy opracowywaniu projektów prac oraz w interpretacji wyników wskazówkami zawartymi w opracowaniu PIOŚ z 1995 roku [48].

Także wody powierzchniowe, w myśl zaleceń opracowującego opracowanie środowiskowe, może objąć dodatkowy, specjalistyczny monitoring jakości i stanów, a stosowana interpretacja wyników monitoringu, z powodów jak powyżej przytoczono, jest nieobowiązująca.

3.7. Monitoring

Monitoring to system kontroli stanu środowiska, a więc: pomiarów, analiz i ocen tego stanu. W przypadku środowiska gruntowo-wodnego monitoring dotyczyć może jakości wód powierzchniowych i podziemnych oraz wahań zwierciadła wody, a także efektywności oczyszczania spływów opadowych i roztopowych. Monitorowanie środowiska odbywa się okresowo, po zrealizowaniu inwestycji. Dla wód powierzchniowych i podziemnych zawsze jednak wymaga wcześniejszego określenia tzw. stanu zerowego, a więc stanu tuż przed oddaniem drogi do eksploatacji.

Obowiązek prowadzenia monitoringu stanu środowiska w otoczeniu dróg wprowadza ustawa prawo ochrony środowiska (art. 175-178) na zarządcę drogi w związku z jej eksploatacją. Obowiązek ten jest nakładany w drodze decyzji administracyjnej przez organ ochrony środowiska w dowolnym okresie eksploatacji. Organ określa zakres, terminy przedkładania, a także wymagania w zakresie formy, układu i technik przedkładania sprawozdań z monitoringu. Istnieje obowiązek ewidencjonowania wyników pomiarów i ich przechowywania przez okres 5 lat od zakończenia roku kalendarzowego, którego pomiary dotyczą.

Uzyskane wyniki odnosi się do standardów emisji odniesionych dla wód opadowych i roztopowych, określonych w rozporządzeniu [8].

Oprócz tego obligatoryjnego, nałożonego ustawowo, monitoringu stanu środowiska gruntowo-wodnego, w drodze decyzji administracyjnej może być nałożony – w oparciu o propozycje zawarte w opracowaniu środowiskowym (ROPS) – dodatkowy monitoring geośrodowiskowy. Może on dotyczyć jakości wód oczyszczanych w specjalnych urządzeniach oczyszczających (efektywności podczyszczania) oraz jakości i stanów wód powierzchniowych i podziemnych.

Ze względu na często występującą powtarzalność rozwiązań projektowych podczyszczania spływów zazwyczaj ogranicza się ilość punktów pomiarowych do niezbędnego minimum. Dla umożliwienia opróbowania do analizy fizykochemicznej oczyszczonych ścieków opadowych konieczne są studzienki kontrolno-pomiarowe z osadnikiem w dnie.

Z kolei monitoring wód podziemnych projektuje się najczęściej, jako monitoring osłony blisko drogi położonych ujęć wód podziemnych, bądź, jako monitoring lokalny oddziaływania inwestycji drogowej na jakość (najczęściej) i ewentualnie – także na stany wód – w pierwszej kolejności – 1-go poziomu wodonośnego w użytkowych zbiornikach wód podziemnych. Metody badań w ramach monitoringu

osłonowego ujęć prezentowane są w [24], zaś zasady tworzenia sieci lokalnych w [54] i [50].

Monitoring lokalny rzadko jest natomiast realizowany w odniesieniu do wód powierzchniowych stojących i płynących. Jest to podejście racjonalne, bowiem są one odbiornikami zanieczyszczeń także z wielu innych źródeł (ognisk). Stąd pomiary zanieczyszczeń na wylotach urządzeń zbierających i podczyszczających spływy z dróg przed ich wprowadzeniem do odbiorników zewnętrznych (w specjalnych studzienkach kontrolno-pomiarowych) informują o realnych zagrożeniach tych odbiorników zanieczyszczeniami drogowymi.

3.8. Ogólne wytyczne projektowania monitoringu wód podziemnych

Obowiązek monitoringu wód podziemnych może być nałożony na zarządzającego drogą przez organ ochrony środowiska w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia. W przypadku zaleceń monitoringu w ROPS powinna być przedstawiona jego koncepcja (ilość stanowisk pomiarowych, przybliżona lokalizacja, głębokość otworów i opróbowania, zakres badań i ich częstotliwość itp.).

Wykonanie sieci monitoringu i jego realizacja wymaga wcześniejszego opracowania przez uprawnionego hydrogeologa projektu prac geologicznych, jego zatwierdzenia przez właściwy organ administracji, następnie wykonania prac i przedstawienia dokumentacji hydrogeologicznej, zgodnie z [7]. Tak więc w ROPS powinny się znaleźć tylko pewne wytyczne organizacji sieci monitoringu lokalnego w postaci zaleceń.

Ogólne wytyczne organizacji monitoringu wód podziemnych w [48, 50, 54] oraz ostatnio w [42]. Poniżej zostały podane tylko generalne zasady odnośnie lokalizacji i zakresu badań w odniesieniu do dróg krajowych:

- punkty monitoringowe – w miarę możliwości – powinny być lokalizowane w miejscach, gdzie brak realnych i potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, a ewentualne rejestrowane zmiany chemizmu wód gruntowych w trakcie budowy i eksploatacji drogi krajowej można by wiązać tylko z jej oddziaływaniem,
- otwory monitoringowe powinny ujmować I-szy poziom wodonośny, najlepiej – wód gruntowych, tworzących użytkowy poziom wodonośny (np. na obszarach dolinnych, sandrach, odkrytych GZWP); jedynie w wyjątkowych, uzasadnionych przypadkach (np. blisko położonych ujęć wód wgłębnych, gdzie wody wgłębne są zasilane przez wody gruntowe), powinny ujmować poziomy głębsze,
- do monitoringu można wykorzystać istniejące studnie eksploatacyjne, położone blisko drogi na kierunku przepływu wód od drogi (w odległości 100 - 300 m) lub specjalnie zaprojektowane piezometry; najlepiej by piezometry były zlokalizowane w pasie drogowym,
- bardzo uzasadniona lokalizacja piezometrów to także sąsiedztwo projektowanych zbiorników infiltracyjnych, które stanowią swoistą strefę wzmożonego zasilania wód gruntowych spływami z drogi,
- lokalizacja piezometrów powinna być przyjęta po rozpoznaniu pola hydrodynamicznego; 1 otwór powinien wtedy być zaprojektowany na dopływie wód, pozostałe – na odpływie,
- sieć otworów powinna być wykonana i opróbowana przed oddaniem drogi do eksploatacji celem określenia tzw. stanu zerowego (tła),

- zakres badań (z wyjątkiem badań dla określenia tła) powinien być ściśle dostosowany do charakteru zanieczyszczeń drogowych (np. Cl⁻, SO₄²⁻, ChZT, wybrane metale ciężkie, węglowodory ropopochodne, WWA, BTEX),
- piezometry należy zaprojektować tak, by umożliwiły opróbowanie także przy stanach niżówkowych, a więc 1-1,5 m poniżej stanów średnich, w przypadku ich lokalizacji w rejonie projektowanych zbiorników infiltracyjnych należy uwzględnić zwielokrotnioną intensywność infiltracji, która będzie skutkować większą (niż w warunkach naturalnych) głębokością zabudowy filtra,
- zalecany zakres badań tła – jony główne, przewodnictwo, wybrane metale ciężkie, ChZT, N_{og}, węglowodory ropopochodne, WWA, BTEX,
- po określeniu tła hydrogeochemicznego częstotliwość badań nie powinna być większa niż 2 razy w roku (np. przy stanach wysokich, po wiosennych roztopach (maj) i przy stanach niskich – np. sierpień - wrzesień), przy czym pierwszy pomiar (po określeniu tła) powinien być wykonany z uwzględnieniem opóźnienia, wynikającego z niewielkiej średniej rzeczywistej prędkości ruchu wód podziemnych.

4. OPIS METOD I ŚRODKÓW OCHRONY ŚRODOWISKA GRUNTOWO-WODNEGO

W niniejszym rozdziale opisano podstawowe rodzaje stosowanych w Polsce urządzeń do oczyszczania ścieków deszczowych budowanych przy drogach i w ich otoczeniu wraz z podaniem ich podstawowych wad i zalet oraz oceną skuteczności działania. Takie ujęcie tematu ma na celu usprawnienie prac związanych z podjęciem właściwej decyzji w konkretnym przypadku inwestycyjnym. Opis skuteczności działania oparty został w całości na wynikach badań zawartych w [45].

4.1. Rowy

Rowy należą do najprostszych i najczęściej stosowanych urządzeń do ujmowania, zbierania i odprowadzania wód deszczowych poza obszar pasa drogowego. W zasadzie można je znaleźć na większości polskich dróg i to zarówno poza terenem zurbanizowanym, jak i na obszarze zabudowanym. W zależności od przekroju poprzecznego wyróżniane są rowy trapezowe, trójkątne, opływowe. Szczegóły konstrukcyjne oraz zasady wymiarowania opisane są obszernie w dostępnej w kraju literaturze, m.in. [17, 45].

Warianty

- rów trawiasty bez dodatkowych zabezpieczeń,
- rów trawiasty z dodatkowym zabezpieczeniem w postaci geowłókniny filtracyjnej ułożonej poniżej warstwy ziemi urodzajnej na warstwie piaszczystej,
- przegrody: palisady drewniane z narzutem kamiennym, przegrody betonowe z regulatorami przepływu. Przegrody umożliwiają zwiększenie dopływu ścieków do istniejącego rowu w przypadku zwiększenia np. szerokości jezdni przez dodanie pobocza utwardzonego, bowiem umożliwiają opóźnienie odpływu do odbiornika i zwiększenie pojemności retencyjnej samego rowu, a tym samym zamianę odpływu bezpośredniego na pośredni przez grunt (infiltracja),
- przepust z zastawką, która spełnia taką samą funkcję jak przegrody z zamknięciem na regulatorze przepływu - spełnienie warunku

zabezpieczenia odbiornika przed wpływem zanieczyszczeń w przypadku awarii (np. wycieku paliwa). Zastawka na wlocie do przepustu umożliwi okresowe, do czasu usunięcia awarii, zatrzymanie całości spływających zanieczyszczonych wód deszczowych np. w rowie trawiastym, a tym samym odcina dopływ zanieczyszczeń do odbiornika.



Fot. Z5.1. Rów trawiasty, trapezowy (Autostrada A2, odcinek Września-Konin)

Wady

- konieczność częstego koszenia (min. 2 razy w roku),
- konieczność okresowego odmulania, szczególnie w przypadku stosowania piasku w czasie akcji zimowej,
- w przypadku dużych głębokości znaczny koszt ze względu na zajęcie dużej szerokości pasa drogowego,
- przy dużych spadkach podłużnych maleje skuteczność zatrzymywania zawieszin związana z koniecznością stosowania umocnień, które zmniejszają powierzchnie trawiaste. Można zniwelować tę niedogodność stosując przegrody, jednak wpływa to na zwiększenie kosztów inwestycji.

Zalety

- nieskomplikowane i stosunkowo tanie wykonawstwo,
- wysoka skuteczność oczyszczania ścieków deszczowych, zarówno w odniesieniu do zawieszin, jak i substancji ropopochodnych,
- możliwość stosowania wielu wariantów, w tym: przekroju poprzecznego, pojemności, zabezpieczeń dna i skarp (np. geowłókniny filtracyjne pod warstwą ziemi urodzajnej i trawą),
- możliwość stosowania dodatkowych urządzeń: przegród zwiększających funkcjonalność rowu do roli zbiornika, czy zastawek.

Stosowanie

Rowy powinny być stosowane jak najczęściej, wszędzie gdzie pozwalają na to warunki lokalne (gruntowe, lokalizacyjne itp.). Rowy stanowią jedno z najlepszych rozwiązań zapewniających retencję przepływów, szczególnie przy zastosowaniu przegród, które dodatkowo intensyfikują procesy samooczyszczania. Należy unikać

stosowania rowów szczelnych, które działają podobnie do kanalizacji – brak procesów samooczyszczania, infiltracji oraz retencji (jeśli nie zastosuje się dodatkowych elementów, np. przegród).

Jedyną przeszkodą w stosowaniu otwartych rowów trawiastych (nie uszczelnionych) jest konieczność ochrony wód podziemnych np. na terenie ochrony pośredniej/bezpośredniej podziemnych ujęć wody oraz o szczególnej wrażliwości.

Skuteczność działania przy systematycznej i właściwej eksploatacji

Skuteczność działania rowów trawiastych i innych powierzchni trawiastych w oczyszczaniu ścieków deszczowych z zawiesin i substancji ropopochodnych jest stosunkowo wysoka. Mieści się ona w przedziale:

- dla zawiesin ogólnych od 40 do 90%,
- dla substancji ropopochodnych od 20 do 90%

Tak duży rozrzut wynika m.in. z dużego uzależnienia efektywności działania od jakości powierzchni trawiastej, kąta jej nachylenia, fazy rozwoju traw, prawidłowej eksploatacji (koszenie itp.), przepuszczalności gruntów zalegających w podłożu, pory roku czy też czasu eksploatacji. Intensyfikację procesów oczyszczania można osiągnąć poprzez stosowanie: progów, przegród piętrzących, wykonywanie rowów w gruntach dobrze przepuszczalnych, wysokie koszenie traw.

4.2. Zbiorniki

Podstawowym zadaniem zbiorników jest gromadzenie wód deszczowych w celu ich późniejszego równomiernego i powolnego odprowadzenia do odbiornika. Zbiorniki można podzielić na kilka podstawowych grup, ze względu na odpływ: szczelne lub infiltracyjne, na budowę: otwarte, zamknięte, ziemne, żelbetowe. Szczegóły konstrukcyjne oraz zasady wymiarowania opisane są obszernie w dostępnej w kraju literaturze [17, 18, 45].

Warianty

Zbiorniki retencyjne

Zadaniem tych zbiorników jest magazynowanie wód deszczowych w okresie deszczy nawalnych tak, aby można je było odprowadzać do odbiornika w kontrolowany sposób, najczęściej z mniejszym wydatkiem niż wynikałoby to ze swobodnego odpływu z odwadnianej powierzchni. Odprowadzenie wód opadowych ze zbiorników następować może na kilka różnych sposobów, poprzez:

- przelew awaryjny, np. w postaci przelewu wieżowego, stokowego itp.,
- regulator odpływu, regulatory stożkowe, korytkowe i itp.,
- przepompownię,

Zbiorniki retencyjno-infiltracyjne

Ich funkcja jest podobna do opisanych wyżej zbiorników retencyjnych z tą różnicą, że odprowadzenie i oczyszczanie ścieków deszczowych następuje w większości przypadków w obrębie samego zbiornika. Przez warstwę przepuszczalną dna i skarp ścieki deszczowe trafiają do gruntu lub do drenażu i dalej do odbiornika. Następuje dzięki temu nie tylko ich oczyszczenie, ale również zamiana odpływu na podziemny, a tym samym jego wyrównanie i wydłużenie w czasie. Odprowadzenie wód opadowych następuje najczęściej przez infiltrację bezpośrednio do gruntu poprzez odpowiednio zaprojektowany filtr w postaci kolejnych warstw przepuszczalnych ułożonych na dnie i w skarpach zbiornika. Czasem warstwy te mogą być uzupełnione o rurociągi drenarskie.

Brzeży zbiornika nie mogą być utwardzone i powinny mieć łagodny spadek, dzięki czemu obszar wokół zbiornika będzie mógł zostać zasiedlony przez roślinność. Lokalizację tego typu zbiorników proponuje się na terenach, gdzie nie ma cieków mogących pełnić funkcję odbiorników ścieków deszczowych lub cieków mają zbyt małą przepustowość, a grunty posiadają dobre własności filtracyjne. Przed wprowadzeniem do zbiornika retencyjno-infiltracyjnego wody opadowe powinny być podczyszczane w osadnikach.



Fot. Z5.2. Zbiornik retencyjno-infiltracyjny, (Autostrada A2, odcinek Września-Konin)

Zdjęcie wykonano w czerwcu 2007, krótko po pracach eksploatacyjnych (koszenie skarp). Z lewej strony widoczny zjazd na dno zbiornika, ułatwiający jego eksploatację, z prawej strony budowla wlotowa z kratą zatrzymującą większe zanieczyszczenia. Przelew awaryjny tego zbiornika zlokalizowano w rowie doprowadzającym ścieki deszczowe w postaci przegrody szczelnej z podwójnej palisady drewnianej wypełnionej gliną i obłożonej narzutem kamiennym.



Fot. Z5.3. Zbiornik retencyjno-infiltracyjny, ziemny, otwarty (Autostrada A2, odcinek Konin-Koło)

Zdjęcie wykonano w czerwcu 2007, krótko po pracach eksploatacyjnych (koszenie skarp). W środku, na dalszym planie widoczny zjazd na dno zbiornika, ułatwiający jego eksploatację, z lewej i prawej strony wyloty z przepustów doprowadzających wodę z rowów. Zbiornik nie posiada przelewu awaryjnego. Woda infiltruje bezpośrednio do gruntu.



Fot. Z5.4. Zbiornik retencyjno-infiltracyjny (Autostrada A2, odcinek Września – Konin)

Zdjęcie wykonano w czerwcu 2007, krótko po pracach eksploatacyjnych (koszenie skarp). Ścieki deszczowe doprowadzane są bezpośrednio z rowów przydrożnych przepustem. Zbiornik posiada przelew awaryjny z kratą na wlocie, przelew umożliwia całkowite spuszczenie wody ze zbiornika. Woda infiltruje poprzez zaprojektowany filtr (w postaci warstw piaszczystych i warstwę geowłókniny filtracyjnej) do drenażu, którym odprowadzana jest do odbiornika, w tym przypadku Kanału Lubiecz.

Zbiorniki odparowujące (bezodpływowe)

Można je przedstawić jako zbiorniki retencyjne, w których odpływ został zastąpiony parowaniem [17]. Ich zastosowanie jest w naszych warunkach bardzo ograniczone. Rozwiązanie to można stosować w zasadzie tylko w przypadku niewielkich ilości wód i gdy istnieje możliwość wprowadzenia dużej ilości roślinności o znacznym zapotrzebowaniu na wodę. Zbiornik taki winien być otoczony groblą lub wałem ziemnym na wypadek przepełnienia. Warto też przeanalizować możliwość zastosowania kontrolowanego odpływu wód nadmiarowych.

Niecki filtracyjne

Niecka infiltracyjna to inaczej zdrenowany system nieckowy o funkcji retencyjnej i oczyszczającej, uszczelniony względem podłoża. Odpływająca woda zostaje wprowadzona do studni kontrolnej. Niecki filtracyjne służą do wstępnego oczyszczania wód bardziej obciążonych zanieczyszczeniami, np. przy drogach o dużym natężeniu ruchu pojazdów. Znajduje zastosowanie niezależnie od przepuszczalności i ewentualnych skażeń gruntu. Wykazują bardzo dobrą skuteczność oczyszczania biologicznego w ożywionej warstwie gruntu.

Pasaże roślinne

Pasaż roślinny ma formę obszaru o uszczelnionym podłożu obsadzonego roślinnością i wkomponowanego, jako biotop, przez który woda przepływa głównie w kierunku poziomym. Pasaże tego typu służą bardziej zaawansowanemu oczyszczaniu wód deszczowych o silnym zanieczyszczeniu organicznym. Oczyszczanie następuje wskutek tlenowych i beztlenowych procesów rozkładu, mechanicznie poprzez odfiltrowanie szkodliwych substancji w masie gruntu oraz chemicznego i fizycznego wiązania szkodliwych substancji na cząstkach gruntu. Jednak w warunkach zimowych skuteczność oczyszczania spada o około 20%.

Wady

- konieczność częstego koszenia (min. 2 razy w roku),
- konieczność okresowego odmulania, szczególnie w przypadku stosowania piasku w czasie akcji zimowej,
- w przypadku dużych głębokości znaczny koszt ze względu na zajęcie dużej ilości miejsca w pasie drogowym,
- w przypadku zbiorników infiltracyjnych w podłożu musi znajdować się warstwa gruntu dobrze przepuszczalnego, a istniejące zwierciadło wody musi być min. 1.5 m poniżej dna zbiornika,

Zalety

- nieskomplikowane i stosunkowo tanie wykonawstwo,
- możliwość stosowania wielu wariantów stosownie do potrzeb i uwarunkowań lokalizacyjnych,
- wysoka skuteczność oczyszczania ścieków deszczowych, zarówno w odniesieniu do zawiesin, jak i substancji ropopochodnych,
- bardzo znaczące zmniejszenie krótkotrwałego obciążenia odbiornika, wyrównanie i wydłużenie odpływu w czasie,
- w przypadku zastosowanie przelewów awaryjnych - duże bezpieczeństwo działania,
- w przypadku zastosowania przepompowni czy regulatorów przepływu możliwość dawkowania ścieków deszczowych do istniejących kanalizacji deszczowych lub innego odbiornika o niewielkiej przepustowości.

Stosowanie

Wszędzie tam gdzie brak jest możliwości retencjonowania wód w rowach, czy istnieje konieczność stosowania kanalizacji deszczowej. Zbiorniki bardzo dobrze spełniają rolę regulatora odpływu, a dodatkowo w przypadku konieczności przejścia rowami przez grunty nieprzepuszczalne umożliwiają zlokalizowanie infiltracji w miejscach dobrze do tego się nadających. Ponadto zbiorniki spełniają dodatkową funkcję, jaką jest ochrona odbiornika przed zanieczyszczeniami w przypadku awarii na drodze. Są przeważnie ostatnim elementem układu i zastosowanie na nich urządzeń odcinających powoduje zatrzymanie zanieczyszczeń przed odbiornikiem, co daje czas na reakcję służbom ratowniczym.

Stosowanie zbiorników odparowujących powinno być bardzo dokładnie przemyślane i poparte solidnym uzasadnieniem (również obliczeniami), jako że doświadczenia wskazują, iż tego typu rozwiązania nie sprawdzają się w naszym klimacie.

Skuteczność działania przy systematycznej i właściwej eksploatacji

Skuteczność działania jest uzależniona od typu zbiornika, i tak dla:

- zbiorników retencyjno-oczyszczających (szczelnych) wynosi zarówno dla zawiesin, jak i substancji ropopochodnych ok. 80%,
- zbiorników retencyjno-infiltracyjnych i infiltracyjnych wynosi zarówno dla zawiesin, jak i substancji ropopochodnych ok. 80%,
- pasaże roślinne charakteryzują się wysoką sprawnością oczyszczania wskutek beztlenowych i tlenowych procesów rozkładu, zdolnością oczyszczania mechanicznego wskutek odfiltrowania szkodliwych substancji w masie gruntu oraz możliwością wiązania szkodliwych substancji na cząstkach gruntu.

W przypadku zbiorników retencyjno-infiltracyjnych i infiltracyjnych należy pamiętać, że część odpływu powierzchniowego zamieniana jest na odpływ podziemny (infiltrację), co dodatkowo odciąża odbiornik wód opadowych, a więc również środowisko. Podstawowe zalecenia przy projektowaniu to stosowanie: osadnika na dopływie (wychwytywanie zawiesin łątwoopadających), zasyfonowanego wylotu (zatrzymanie zanieczyszczeń pływających), niskie obciążenie hydrauliczne (od 4-7 (m³/h)/m²), niski wskaźnik powierzchni flotacji <0,2 m²(l/s), w przypadku zbiorników infiltracyjnych - współczynnik filtracji w gruncie $k \geq 5 \times 10^{-6}$ m/s.

4.3. Kanalizacja deszczowa i urządzenia oczyszczające

Kanalizację deszczową cechuje wiele rozwiązań i to zarówno materiałowych, jak i technologicznych, umożliwiających stosowanie tego typu odwodnienia w praktycznie każdym przypadku. Szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych oraz zasady wymiarowania opisane są obszernie w dostępnej w kraju literaturze [17, 18, 45].

Kanalizację stosuje się głównie na terenach zurbanizowanych, lub podlegających szczególnej ochronie np. ujęcia wód podziemnych. Kanalizacja deszczowa jest często łączona w systemy zespolone z wcześniej opisanymi rozwiązaniami (rowy, zbiorniki) jako ich uzupełnienie. Na mostach i wiaduktach stosuje się kanalizację deszczową, która służy tylko do ujęcia wód deszczowych i wyprowadzenia ich poza obiekt – często do rowu, w którym dopiero następuje ich oczyszczanie (sedymentacja zawiesin, infiltracja i zatrzymanie substancji ropopochodnych itp.). Kanalizację stosuje się również często w przypadku wysokich

nasypów, gdzie ujmuje się wody opadowe ściekami, wpustami itp., dalej prowadzi kanalizacją do rowu, czy zbiornika.

W przypadku oczyszczania ścieków deszczowych, sieci kanalizacji deszczowej są wyposażane głównie w piaskowniki/osadniki, czy separatory substancji ropopochodnych.

Osadniki do podczyszczania wód deszczowych (lub roztopowych)

Osadniki są urządzeniami służącymi do wychwytywania części stałych (np. piasek, żwir) oraz zawiesin zawartych w wodach deszczowych dopływających do urządzenia. Należą do jednych z najpopularniejszych urządzeń służących do podczyszczania wód deszczowych spływających z powierzchni jezdni.

Osadniki zbudowane są najczęściej z betonowych lub żelbetowych prefabrykatów i zaopatrzone we włazy żeliwne klasy uzależnionej od lokalizacji w terenie. Wyposażone są na wlocie w deflektory stalowe lub aluminiowe zwiększające pewność działania urządzenia.



Fot. Z5.5. Osadnik do podczyszczania wód deszczowych



Fot. Z5.6. Osadnik w układzie podczyszczającym z separatorem

Działanie osadnika polega przede wszystkim na przetrzymywaniu ścieków deszczowych w warunkach zwolnionego przepływu, dzięki czemu następuje rozdział dwóch faz: wody oraz zawieszonych w niej cząstek. Cząstki cięższe od wody w wyniku procesu sedymentacji opadają na dno urządzenia. Cząstki lżejsze od wody flotują ku górze i gromadzą się na powierzchni lustra wody w osadniku. Urządzenia tego typu powinny być zasilane dopływem grawitacyjnym.

Osadniki powinny być montowane poza ciągami jezdniowymi, najlepiej na terenie zielonym lub przy drogach dojazdowych/serwisowych, a jedynie przy braku miejsca np. w pasach zieleni. Należy pamiętać, że lokalizacja osadnika w terenie musi umożliwiać dojazd specjalistycznego pojazdu używanego do jego oczyszczania. W przypadku lokalizacji w ciągach jezdniowych konieczne będzie ograniczenie ruchu pojazdów w trakcie jego oczyszczania lub remontu.

Skuteczność działania przy systematycznej i właściwej eksploatacji

Skuteczność działania przy systematycznej i właściwej eksploatacji dla zawiesin i substancji ropopochodnych od 60% do 80%, przy czym redukcja zawiesin stanowi funkcję obciążenia hydraulicznego (max. 36 (m³/h)/m²). Skuteczność działania można zwiększyć stosując np. zasyfionowy odływ.

Piaskowniki do podczyszczania wód deszczowych

Piaskowniki są urządzeniami służącymi do zatrzymywania piasku i innej zawiesiny szybkoopadającej, a także do przetrzymywania ścieków deszczowych na czas ich uspokojenia. Na dopływie do osadnika znajduje się deflektor, którego zadaniem jest skierowanie strumienia ścieków opadowych w kierunku dna piaskownika oraz uspokojenie przepływu.

Lokalizacja piaskowników w terenie musi umożliwiać dojazd specjalistycznego pojazdu używanego do czyszczenia urządzenia oraz jego bezkolizyjną obsługę. Piaskowniki, szczególnie te o dużych gabarytach powinny być lokalizowane poza ciągami jezdnyymi.

Piaskowniki zbudowane są najczęściej z korpusu betonowego lub żelbetowego. Przeważnie są wyposażone w deflektor dopływu, kratę na odpływie, zasyfonowany odpływ oraz zastawkę odcinającą.



Fot. 4.1. Przykładowa konstrukcja piaskownika

Separatory produktów ropopochodnych

Separatory są urządzeniami przeznaczonymi do oddzielania lekkich zanieczyszczeń płynnych o gęstości mniejszej niż woda określonych w normie PN-EN 858 (oleje, benzyny itp.). Nie służą one do usuwania zawiesin. Stężenie zawiesiny w ściekach wprowadzanych do separatorów z reguły nie powinno przekraczać 100 mg/l. Jeśli stężenie zawiesiny przekracza tę wartość należy przed separatorem umieścić osadnik.

Separatory wskazane są do podczyszczania wód deszczowych i roztopowych spływających z powierzchni dróg zlokalizowanych w miastach, z powierzchni stacji benzynowych, baz paliwowych oraz parkingów, a także w uzasadnionych przypadkach z obiektów mostowych.



Fot. Z5.7. Separator (na pierwszym planie) zintegrowany z osadnikiem

Separatory substancji ropopochodnych zbudowane są najczęściej z korpusu betonowego lub żelbetowego z pokrywą i włazem oraz wyposażenia wewnętrznego w zależności od rodzaju urządzenia. Najczęściej spotykane rodzaje separatorów:

- separator lamelowy,
- separator koalescencyjny.

Separatory lamelowe są urządzeniami przeznaczonymi do oddzielania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej. Wody opadowe wpływają do separatora grawitacyjnie przez komorę wlotową, w której następuje uspokojenie przepływu i ukierunkowanie strumienia ścieków z dopływem do komory separacji. Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez specjalnie skonstruowane i chronione patentem sekcje lamelowe (żaluzjowe).

Separatory koalescencyjne działają na zasadzie rozdziału grawitacyjnego olejów i wody wspomaganego zjawiskiem koalescencji. Koalescencja polega na łączeniu drobnych kropelek oleju w większe, co umożliwia ich rozdział grawitacyjny.

Skuteczność działania przy systematycznej i właściwej eksploatacji

Skuteczność działania przy systematycznej i właściwej eksploatacji można rozpatrywać jedynie w odniesieniu do zanieczyszczeń ropopochodnych. I tak dla :

- separatorów lamelowych wynosi ona ponad 95%,
- separatorów koalescencyjnych waha się od 18% do 96%, średnio wynosi ok. 58% (dane dla warunków rzeczywistych [45]).

Rowy szczelne

W świetle przepisów Prawa wodnego [2] zamknięcie możliwości filtracji wody przez dno i ściany rowu powoduje zakwalifikowanie tego rozwiązania do grupy kanalizacji deszczowej (otwartej).

Rowy szczelne wykonane przy drogach są rowami gruntowymi, w których pod powierzchnią gruntu lub na powierzchni (po której sływa woda) wykonano warstwę uniemożliwiającą lub w znacznym stopniu ograniczającą wsiąkanie wody opadowej w grunt. W związku z powyższym wśród rowów szczelnych wyróżnia się:

- rowy przydrożne o uszczelnionych zboczach oraz dnie (np. kostką betonową lub betonowymi prefabrykatami),
- rowy trawiaste uszczelnione geomembraną lub matą bentonitową.

Rowy uszczelnione geomembraną stosowane są przede wszystkim na terenach, gdzie istnieje możliwość zanieczyszczenia wód podziemnych (np. obszar Głównego Zbiornika Wód Podziemnych lub jego stref ochronnych, strefy ochronne ujęć wód podziemnych lub powierzchniowych). Wykorzystywane są w ten sposób zdolności oczyszczające rowu (osadzanie się zawiesiny ogólnej), a geomembrana zabezpiecza wody podziemne przed możliwym zanieczyszczeniem. Efektywność rowów trawiastych waha się od 40 % do 90 % i jest tym lepsza, im wyższa i bardziej gęsta jest trawa na ich powierzchni.

Wady

- relatywnie wysoki koszt budowy,
- mała skuteczność w przypadku niewłaściwych materiałów lub błędów w trakcie wykonania,
- konieczność stosowania skomplikowanych i kosztownych rozwiązań technicznych służących oczyszczaniu ścieków deszczowych, co pociąga za sobą uciążliwą i kosztowną eksploatację.

Zalety

- zajmuje mało miejsca, w wielu przypadkach istnieje możliwość lokalizacji w jezdni,
- rozwiązanie, a więc możliwość stosowania na terenach o szczególnej wrażliwości,
- możliwość stosowania na terenach o wysokim poziomie wód gruntowych,
- w przypadku właściwej eksploatacji rozwiązania długowieczne.

Stosowanie

Rowy szczelne należy stosować tylko w uzasadnionych przypadkach, na terenach szczególnie cennych przyrodniczo o dużej wrażliwości, terenach ochrony ujęć wód pitnych, gdzie najmniejsza nawet awaria systemu odwodnienia może spowodować nieodwracalne szkody. Wszędzie, gdzie jest to możliwe należy dodatkowo stosować rozwiązania zapewniające zwiększenie retencji – wyrównanie odpływu.

4.4. Zagrożenia dla urządzeń obcych

Niezmiernie istotną sprawą w projektowaniu systemów odwodnienia dróg jest bardzo dokładne rozpoznanie istniejących na terenie projektowanej drogi urządzeń „obcych” – ujęcia wód, istniejące systemy drenażowe itp. Warunkuje ono bowiem w istotny sposób rodzaj stosowanych rozwiązań i to nie tylko z punktu widzenia ich konstrukcji, ale również potencjalnych zagrożeń, a więc ustalenia kierunków odpływu.

Przykłady

- stosowanie infiltracji w pobliżu lub nawet na istniejącym drenażu rolniczym prowadzi do powstawania lokalnych podtopień na terenach drenowanych, a tym samym do degradacji gleb.
- zwiększenie przepływów w rowach melioracyjnych (a tym samym prędkości przepływów, napełnień) oraz w mniejszych rzekach, częstokroć podparte tylko wprowadzeniem nowych umocnień w granicach pasa drogowego, prowadzi do nadmiernej erozji i niszczenia tych obiektów, co w konsekwencji wpływa na cały system hydrograficzny na danym terenie,

począwszy od cieków, a skończywszy na drenowaniu, czyli terenach rolnych.

4.5. Kierunki rozwoju

Prowadzone w ostatnich latach badania efektywności oczyszczania ścieków deszczowych z dróg przez naturalne mikroorganizmy, czy układ warstw glebowych dają bardzo pozytywne wyniki i wydaje się słusznym rozważenie stosowania takich rozwiązań nawet na terenach, na których w świetle obowiązujących przepisów nie ma takiej możliwości. Wyniki prowadzonych doświadczalnie badań wskazują, iż mikroorganizmy mają zdolność redukcji substancji ropopochodnych nawet o 97%, a zawiesin o 50-70 % [45]. Niemieckie badania [18] wykazują, że już niewielka warstwa gleby zapewnia znaczną redukcję szkodliwych zanieczyszczeń i to zarówno poprzez ich wiązanie jak i rozkład.

5. BIBLIOGRAFIA I AKTY PRAWNE

5.1. Ustawy

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
2. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. Nr 115, poz. 1229, z późniejszymi zmianami).

5.2. Dyrektywy

3. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej. Dz. Urz. UE, L 327/1 z dnia 22.12.2000.
4. Dyrektywa 2006/118/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem i pogorszeniem ich stanu. Dz. Urz. UE, L 372/19 z dnia 12.12.2006.
5. Dyrektywa 80/68/EWG w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniem spowodowanym przez niektóre substancje niebezpieczne. Dz. Urz. WE L 20 z 26.01.1980.

5.3. Rozporządzenia

6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji (Dz. U. Nr 18, poz.164).
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 października 2005 roku w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. nr 201, poz. 1673).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).
9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku

substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392).

10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 126, poz. 839).

5.4. Zarządzenia Dyrektora GDDKiA

11. Zarządzenie nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 października 2006 roku w sprawie wprowadzenia metodyki prognozowania zanieczyszczeń w ściekach drogowych do stosowania przy opracowywaniu dokumentacji na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa.
12. Instrukcja wykonywania pomiarów zanieczyszczeń wód opadowych i roztopowych z dróg krajowych. Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 29 września 2004 r.

5.5. Literatura i materiały pomocnicze

13. Bażyński J., Drągowski A. i inni. Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Poradnik metodyczny. PIG, Warszawa, 1999.
14. Bohatkiewicz J. Podstawowe zagadnienia i problemy ochrony środowiska w odwodnieniu dróg. W: Mat. Konf. „Odwodnienie dróg i ulic a ekologia – prawa, projektowanie, wykonawstwo”. Zesz. Nauk. Techn. SliTKRP, oddział w Krakowie, zeszyt 112, nr 62, Kraków, 2004.
15. Bohatkiewicz J. Wytyczne prognozowania stężenia zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych w ściekach z dróg krajowych. Biuro Ekspertyz i Projektów Budownictwa Komunikacyjnego „EKKOM” Sp. z o.o., Kraków, 2006.
16. Dojlido J.R. Chemia wód powierzchniowych Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok, 1995.
17. Edel R. Odwodnienie dróg. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Warszawa, 2006.
18. Geiger W., H. Dreiseitl H. Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych. Poradnik. Oficyna Wydawnicza Proj-Przem-EKO, Bydgoszcz, 1999.
19. Górski J., Liszkowska E. Oddziaływanie drogowych tras komunikacyjnych na środowisko gruntowo-wodne. W: (Liszkowska E., red) – Współczesne problemy hydrogeologii. T. VII, Mat. Konf. w Kiekrzu k/Poznań, Wyd. Wind, Wrocław, 1997.
20. Górski J., Liszkowska E. Ochrona środowiska geologicznego w otoczeniu dróg intensywnego ruchu. Główne problemy i propozycje ich rozwiązania. W: (Liszkowski J. – red.) - Mat. II Ogólnop. Konf. Współczesne problemy geologii inżynierskiej w Polsce. Kiekrz k/Poznań, Wyd. Wind, Wrocław, 1998.
21. Górski J., Sikora P. Rozpoznanie zagrożeń ujęcia wód podziemnych „Smoszew” związanych z ogniskiem zanieczyszczeń w obszarze jego zasilania. Arch. ZH UAM Poznań, 1995.
22. Hamilton R.S., Harrison R.M. Highway Pollution. Studies in Environmental Sci., 44, Elsevier, 510s, 1991.
23. Hauryłekiewicz J. Niektóre nieprawidłowości w obliczeniach przesączania wody podziemnej przez pakiet warstw w strefie saturacji. Przegl. Geol., vol. 53, nr 8. Warszawa, 2005.
24. Kazimierski B., Sadurski A., (red.) Monitoring osłony ujęć wód podziemnych. Metody badań. PIG, Warszawa, 1999.

25. Kleczkowski A.S. (red.) Mapa Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) wymagających szczególnej ochrony, 1 : 500 000, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków, 1990.
26. Kleczkowski A.S., (red.) Ochrona wód podziemnych w Polsce. Stan i kierunki badań. Prace CPBP, z.56, Wyd. SGGW-AR, Warszawa-Kraków, 1991.
27. Kleczkowski A.S. Ochrona wód podziemnych. Wyd. Geol., Warszawa, 1984.
28. Kondracki J. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
29. Kondracki, J. Geografia Polski – Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne, PWN, Warszawa, 1994.
30. Kreft-Boufał J., Maranda D., Bohatkiewicz J. Analiza porealizacyjna jako narzędzie kontroli zastosowanych rozwiązań ochrony wód powierzchniowych, 2006.
31. Liszkowska E., Kaczyńska E. Uwarunkowania przyrodnicze i geośrodowiskowe – główne determinanty koncepcji odwodnienia autostrady (na przykładzie autostrady A-2 na odcinku od Strykowa (km 362+700) do granicy woj. mazowieckiego (km 411+465,8). W: Mat. Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej w Krzyżowej. Ochrona wód powierzchniowych, podziemnych oraz gleb wzdłuż dróg i autostrad, 2004.
32. Liszkowska E., Ratyńska H. Ochrona środowiska przyrodniczego a odwodnienie dróg – powiązania i konflikty (na przykładzie istniejącego i projektowanego odcinka autostrady A-2). Mat. Konf. w Nałęczowie, 2007.
33. Maciejewska A. Wpływ emisji spalin samochodowych na skażenie gleb rolniczych związkami ołowiu, cynku i kadmu. W: Mat. Konf. w W-wie: s. 47-54. Oficyna Wyd. Polit. Warsz., Warszawa, 1995.
34. Macioszczyk A., (red.) Podstawy hydrogeologii stosowanej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2006.
35. Macioszczyk A., Dobrzyński D.,– Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2002.
36. Macioszczyk T. Czas przesączania pionowego wody jako wskaźnik stopnia ekranowania warstw wodonośnych. Przegl. Geol. vol. 47, nr 8, Warszawa, 1999.
37. Materiały z konferencji: Problemy Techniczne projektowania dróg, ZK SITK RP, 21-22.10.2004 r., Kazimierz Dolny.
38. Mączka M. Wpływ składowiska środków zimowego utrzymania dróg w Rąbieży k/Krotoszyna na chemizm wód gruntowych. Arch. ZHiOW UAM, Poznań, praca magisterska, 2002.
39. Osmulska-Mróż B., Sadkowski K. Zasady ochrony środowiska w projektowaniu, budowie i utrzymaniu dróg. Dział 07 – Ochrona wód w otoczeniu dróg. GDDP, Warszawa, 1993.
40. Pazdro Z., Kozerski B. Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol., Warszawa, 1990.
41. Polska Norma PN-S-02204/1997 – Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
42. Rodzoch A., (red.) Zasady sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad. Poradnik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2006.
43. Rodzoch A., Macioszczyk T., Frączek E. Projektowanie stref ochronnych źródeł i ujęć wód podziemnych – poradnik naukowy. Wyd. MOŚZNiL, Warszawa, 1993.
44. Sadurski A. Stan i perspektywy rozwoju polskiej hydrogeologii. W: Mat. XIII Symp. "Współczesne problemy hydrogeologii", Kraków-Krynica, Cz. 1 – referaty problemowe (red.: Szczepański i inn.), Kraków, 2007.

45. Sawicka-Siarkiewicz H. Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg – Ocena technologii i zasady wyboru. Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003.
46. Siemiński M. Środowiskowe zagrożenia zdrowia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2001.
47. Skłodowski P. Wpływ spalin samochodowych na skażenie gleb pól w związkami ołowiu, kadmem i cynkiem. W. Mat. Konf. w Warszawie: s. 67-80. Oficyna Wyd. Politechniki Warsz., Warszawa, 1995.
48. Staniewicz-Dubois. H. Wskazówki metodyczne dotyczące tworzenia regionalnych i lokalnych monitoringów wód podziemnych. Bibl. Monit. Środ., PIOŚ, Warszawa, 1995.
49. Szamotulska H., Mikołajski R. Ochrona środowiska, odwodnienie korpusu drogowego i co dalej? – doświadczenia w eksploatacji zbiorników odparowujących na obojętnej Nowej Soli. Zeszyty naukowo-techniczne SITKP RP, Oddział w Krakowie. Nr 112, Kraków, 2004.
50. Szczepańska J., Kmiecik E. Statystyczna kontrola jakości danych w monitoringu wód podziemnych. Wyd. AGH, Kraków, 1998.
51. Tracz A., - Oceny oddziaływania dróg na środowisko. Część II – Aneksy. Aneks D, EKODROGA, Kraków, 1997.
52. Tracz A. Wytyczne wykonywania ocen oddziaływania autostrad na środowisko. Część II – Załączniki. Zał. C, Ekodroga, Kraków, 1998.
53. Uhlmann D. Möglichkeiten und Grenzen einer Regenerierung geschädigter Ökosysteme. Sitzungsber. Sächs. Akad. Wiss. Math.-Nat. Klasse, Bd. 112, Berlin, 1977.
54. Witczak S., Adamczyk A. Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Bibl. Monit. Środowiska. Wyd. PIOŚ, t. I, (1994) i II (1995). Warszawa, 1994, 1995.
55. Witczak S., Żurek A. Wykorzystanie map glebowo-rolniczych w ocenie ochronnej roli gleb dla wód podziemnych. W: Metodologiczne podstawy ochrony wód podziemnych. Wyd. AGH, Kraków, 1994.
56. Zasady sporządzania dokumentacji określających warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaniem dróg krajowych i autostrad. Poradnik metodyczny. Autor wiodący – A. Rodzoch. Wyd. IOŚ, Dział Wydawnictw, Warszawa, 2006.
57. Żurek A., Witczak S., Duda R. Ocena podatności szczelinowych zbiorników wód podziemnych na zanieczyszczenie. W: Jakość i podatność wód podziemnych na zanieczyszczenie. Prace Wydz. Nauk o Ziemi Uniw. Śl. nr 22, Sosnowiec, 2002.





Załącznik nr 6



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK Nr 6
PRZYKŁAD OBLICZEŃ I WYNIKÓW ANALIZ RYZYKA
WYSTĄPIENIA POWAŻNYCH AWARII

SPIS TREŚCI:	STR.
1. DANE O PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIU	3
2. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW PRZYJĘTYCH (OSZACOWANYCH) DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY	3
2.1. Scenariusze dotyczące zdrowia ludzi	3
2.2. Scenariusze dotyczące wód podziemnych	4
2.3. Scenariusze dotyczące wód powierzchniowych	5
3. OCENA PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII	5
4. PORÓWNANIE WARIANTÓW	8
5. BIBLIOGRAFIA	10

1. DANE O PLANOWANYM PRZEDSIĘWZIĘCIU

Poniższa analiza ryzyka wystąpienia poważnej awarii dotyczy odcinka istniejącej drogi krajowej przechodzącej przez miasto, dla którego zaproponowano dwa alternatywne przebiegi obwodnic – wariant zachodni i wschodni. Dla wszystkich wariantów, w tym także zerowego, zakładającego brak wykonania inwestycji, wykonano prognozy ruchu dla dwóch okresów: dla roku planowanego oddania obwodnicy do użytku – 2010 oraz dla okresu 20 lat od roku wykonywania opracowania – 2025. Ze względu na zmiany w natężeniu ruchu każdy z wariantów lokalizacyjnych drogi podzielono na kilka odcinków jednorodnych – dwa odcinki w przypadku istniejącej drogi, cztery w przypadku wariantu zachodniego oraz trzy w przypadku wariantu wschodniego.

Analizę ryzyka wystąpienia poważnej awarii wykonano zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Praktycznych algorytmach ocen ryzyka dla człowieka i środowiska od szlaków przewozu niebezpiecznych substancji” [1].

2. ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW PRZYJĘTYCH (OSZACOWANYCH) DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY

2.1. Scenariusze dotyczące zdrowia ludzi

Tabl. Z6.1. Scenariusz – pożar (benzyna ADR3)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	0,4	0,002	0,15
	Nr 2	0,4	0,002	0,15
Zachodni wariant obwodnicy	Nr A	0,4	0,002	0,05
	Nr B	0,4	0,002	0,15
	Nr C	0,4	0,002	0,15
	Nr D	0,4	0,002	0,05
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	0,4	0,002	0,05
	Nr II	0,4	0,002	–
	Nr III	0,4	0,002	0,05

Tabl. Z6.2. Scenariusz – wybuch (propan – ADR2)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	0,25	0,002	0,55
	Nr 2	0,25	0,002	0,55
Zachodni wariant obwodnicy	Nr A	0,25	0,002	0,15
	Nr B	0,25	0,002	0,3
	Nr C	0,25	0,002	0,3
	Nr D	0,25	0,002	0,15
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	0,25	0,002	0,15
	Nr II	0,25	0,002	–
	Nr III	0,25	0,002	0,15

Tabl. Z6.3. Scenariusz – uwolnienie substancji toksycznych (chlor – ADR2)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	0,15	0,001	0,5
	Nr 2	0,15	0,001	0,5
Zachodni wariant obwodnicy	Nr A	0,15	0,001	0,15
	Nr B	0,15	0,001	0,3
	Nr C	0,15	0,001	0,3
	Nr D	0,15	0,001	0,15
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	0,15	0,001	0,25
	Nr II	0,15	0,001	–
	Nr III	0,15	0,001	0,15

2.2. Scenariusze dotyczące wód podziemnych

Tabl. Z6.4. Scenariusz – uwolnienie węglowodorów (olej opałowy – ADR3)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	1	0,004	0,01
	Nr 2	1	0,004	0,01
Zachodni wariant obwodnicy	Nr A	1	0,004	0,2
	Nr B	1	0,004	0,2
	Nr C	1	0,004	0,05
	Nr D	1	0,004	0,2
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	1	0,004	0,2
	Nr II	1	0,004	0,2
	Nr III	1	0,004	0,05

Tabl. Z6.5. Scenariusz – uwolnienie cieczy mogących znacznie zmienić jakość wód (tetrachloroetylen – ADR6)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	0,2	0,02	0,05
	Nr 2	0,2	0,02	0,01
Zachodni wariant obwodnicy	Nr A	0,2	0,02	0,8
	Nr B	0,2	0,02	0,8
	Nr C	0,2	0,02	0,2
	Nr D	0,2	0,02	0,8
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	0,2	0,02	0,8
	Nr II	0,2	0,02	0,8
	Nr III	0,2	0,02	0,5

2.3. Scenariusze dotyczące wód powierzchniowych

Tabl. Z6.6. Scenariusz – uwolnienie węglowodorów (olej opałowy – ADR3)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	1	0,004	–
	Nr 2	1	0,004	–
Zachodni wariant obwodnicy	Nr B	1	0,004	0,3
	Nr D	1	0,004	0,3
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	1	0,004	0,3
	Nr II	1	0,004	0,3
	Nr III	1	0,004	0,3

Tabl. Z6.7. Scenariusz – uwolnienie cieczy mogących znacznie zmienić jakość wód (tetrachloroetylen – ADR6)

	Odcinek	ARS	RFZ	ASS
Istniejąca droga	Nr 1	0,02	0,02	–
	Nr 2	0,02	0,02	–
Zachodni wariant obwodnicy	Nr B	0,02	0,02	0,3
	Nr D	0,02	0,02	0,3
Wschodni wariant obwodnicy	Nr I	0,02	0,02	0,3
	Nr II	0,02	0,02	0,3
	Nr III	0,02	0,02	0,3

3. OCENA PRAWDOPODOBIENSTWA WYSTĄPIENIA POWAŻNEJ AWARII

Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii obliczono dla:

- 2010 roku przy założeniu nie realizowania inwestycji (wariant zerowy),
- 2010 roku przy założeniu realizowania zachodniego wariantu obwodnicy miasta,
- 2010 roku przy założeniu realizowania wschodniego wariantu obwodnicy miasta,
- 2025 roku przy założeniu nie realizowania inwestycji (wariant zerowy),
- 2025 roku przy założeniu realizacji zachodniego wariantu obwodnicy miasta,
- 2025 roku przy założeniu realizacji wschodniego wariantu obwodnicy miasta.

Wyniki przeprowadzonych obliczeń przedstawione zostały w tabl. z6.8 – tabl. z6.17. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż prawdopodobieństwo wystąpienia poważnego zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi jest bardzo małe (mniejsze niż 1:1 000 000). Znikome jest także zagrożenie dla wód podziemnych i powierzchniowych; zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń (uszczelniony system odprowadzania i podczyszczania ścieków) praktycznie eliminuje ryzyko wystąpienia takiego zagrożenia.

Tabl. Z6.8. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2010 roku na istniejącym odcinku drogi przy założeniu nie realizowania inwestycji

Odcinek drogi	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne
Nr 1	$4,8 \cdot 10^{-6}$	$6,0 \cdot 10^{-7}$	$2,10 \cdot 10^{-7}$	$1,60 \cdot 10^{-6}$	$1,14 \cdot 10^{-5}$
Nr 2	$4,32 \cdot 10^{-6}$	$5,4 \cdot 10^{-7}$	$1,89 \cdot 10^{-7}$	$1,44 \cdot 10^{-6}$	$2,06 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.9. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2025 roku na istniejącym odcinku drogi przy założeniu nie realizowania inwestycji

Odcinek istniejącej drogi	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne
Nr 1	$1,18 \cdot 10^{-5}$	$1,63 \cdot 10^{-6}$	$4,44 \cdot 10^{-7}$	$2,37 \cdot 10^{-6}$	$1,69 \cdot 10^{-5}$
Nr 2	$1,06 \cdot 10^{-5}$	$1,46 \cdot 10^{-6}$	$3,97 \cdot 10^{-7}$	$2,12 \cdot 10^{-6}$	$3,02 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.10. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2010 roku na istniejącym odcinku drogi przy założeniu funkcjonującego zachodniego wariantu obwodnicy

Odcinek istniejącej drogi	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne
Nr 1	$3,37 \cdot 10^{-6}$	$4,21 \cdot 10^{-7}$	$1,47 \cdot 10^{-7}$	$1,12 \cdot 10^{-6}$	$8,03 \cdot 10^{-6}$
Nr 2	$2,76 \cdot 10^{-6}$	$3,45 \cdot 10^{-7}$	$1,21 \cdot 10^{-7}$	$9,19 \cdot 10^{-7}$	$1,31 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.11. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2025 roku na istniejącym odcinku drogi przy założeniu funkcjonującego zachodniego wariantu obwodnicy

Odcinek istniejącej drogi	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne
Nr 1	$2,81 \cdot 10^{-6}$	$3,51 \cdot 10^{-7}$	$1,23 \cdot 10^{-7}$	$9,37 \cdot 10^{-7}$	$6,69 \cdot 10^{-6}$
Nr 2	$2,07 \cdot 10^{-6}$	$2,58 \cdot 10^{-7}$	$9,04 \cdot 10^{-8}$	$6,89 \cdot 10^{-7}$	$9,84 \cdot 10^{-7}$

Tabl. Z6.12. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2010 roku na istniejącym odcinku drogi przy założeniu funkcjonującego wschodniego wariantu obwodnicy

Odcinek istniejącej drogi	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne
Nr 1	$3,43 \cdot 10^{-6}$	$4,29 \cdot 10^{-7}$	$1,50 \cdot 10^{-7}$	$1,14 \cdot 10^{-6}$	$8,17 \cdot 10^{-6}$
Nr 2	$3,30 \cdot 10^{-6}$	$4,13 \cdot 10^{-7}$	$1,44 \cdot 10^{-7}$	$1,10 \cdot 10^{-6}$	$1,57 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.13. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2025 roku na istniejącym odcinku drogi przy założeniu funkcjonowania wschodniego wariantu obwodnicy

Odcinek istniejącej drogi	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne
Nr 1	$4,89 \cdot 10^{-6}$	$6,11 \cdot 10^{-7}$	$2,14 \cdot 10^{-7}$	$1,63 \cdot 10^{-6}$	$1,16 \cdot 10^{-5}$
Nr 2	$5,31 \cdot 10^{-6}$	$6,64 \cdot 10^{-7}$	$2,32 \cdot 10^{-7}$	$1,76 \cdot 10^{-6}$	$2,53 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.14. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2010 roku na zachodnim wariantcie obwodnicy

Odcinek zach. obwodnicy	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych		Zagrożenie dla wód powierzchniowych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne	Węglowodory	Inne
Nr A	$2,52 \cdot 10^{-7}$	$4,73 \cdot 10^{-8}$	$1,42 \cdot 10^{-8}$	$5,05 \cdot 10^{-6}$	$2,88 \cdot 10^{-5}$	nie dotyczy	nie dotyczy
Nr B	$1,93 \cdot 10^{-6}$	$2,41 \cdot 10^{-7}$	$7,22 \cdot 10^{-8}$	$1,28 \cdot 10^{-5}$	$7,34 \cdot 10^{-5}$	$1,93 \cdot 10^{-5}$	$2,75 \cdot 10^{-6}$
Nr C	$1,87 \cdot 10^{-6}$	$2,34 \cdot 10^{-7}$	$7,01 \cdot 10^{-8}$	$3,12 \cdot 10^{-6}$	$1,78 \cdot 10^{-5}$	nie dotyczy	nie dotyczy
Nr D	$3,69 \cdot 10^{-7}$	$5,93 \cdot 10^{-8}$	$2,08 \cdot 10^{-8}$	$7,39 \cdot 10^{-6}$	$4,22 \cdot 10^{-5}$	$1,11 \cdot 10^{-5}$	$1,58 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.15. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2025 roku
na zachodnim wariacie obwodnicy

Odcinek zach. obwodnicy	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych		Zagrożenie dla wód powierzchniowych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne	Węglowodory	Inne
Nr A	$4,12 \cdot 10^{-7}$	$7,73 \cdot 10^{-8}$	$2,32 \cdot 10^{-8}$	$8,25 \cdot 10^{-6}$	$4,71 \cdot 10^{-5}$	nie dotyczy	nie dotyczy
Nr B	$1,26 \cdot 10^{-6}$	$1,58 \cdot 10^{-7}$	$4,73 \cdot 10^{-8}$	$8,40 \cdot 10^{-5}$	$4,80 \cdot 10^{-5}$	$1,26 \cdot 10^{-5}$	$1,80 \cdot 10^{-6}$
Nr C	$3,02 \cdot 10^{-6}$	$3,78 \cdot 10^{-7}$	$1,13 \cdot 10^{-8}$	$5,04 \cdot 10^{-6}$	$2,88 \cdot 10^{-5}$	nie dotyczy	nie dotyczy
Nr D	$4,62 \cdot 10^{-7}$	$8,68 \cdot 10^{-8}$	$2,61 \cdot 10^{-8}$	$9,26 \cdot 10^{-6}$	$5,29 \cdot 10^{-5}$	$1,39 \cdot 10^{-5}$	$1,99 \cdot 10^{-6}$

Tabl. Z6.16. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2010 roku
na wschodnim wariacie obwodnicy

Odcinek wsch. obwodnicy	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych		Zagrożenie dla wód powierzchniowych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne	Węglowodory	Inne
Nr I	$2,25 \cdot 10^{-7}$	$4,22 \cdot 10^{-8}$	$2,11 \cdot 10^{-8}$	$4,50 \cdot 10^{-6}$	$2,57 \cdot 10^{-5}$	$6,76 \cdot 10^{-6}$	$9,65 \cdot 10^{-7}$
Nr II	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	$3,09 \cdot 10^{-6}$	$1,76 \cdot 10^{-5}$	$4,63 \cdot 10^{-6}$	$6,61 \cdot 10^{-7}$
Nr III	$1,08 \cdot 10^{-7}$	$2,02 \cdot 10^{-8}$	$6,06 \cdot 10^{-9}$	$5,39 \cdot 10^{-7}$	$7,69 \cdot 10^{-6}$	$3,23 \cdot 10^{-6}$	$4,62 \cdot 10^{-7}$

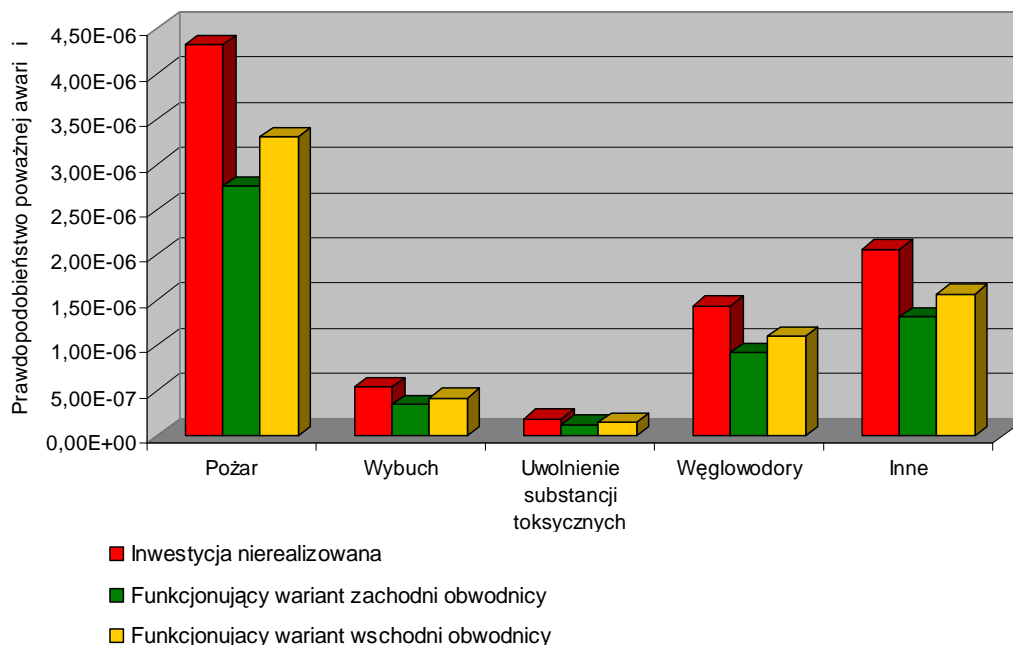
Tabl. Z6.17. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2025 roku
na wschodnim wariacie obwodnicy

Odcinek wsch. obwodnicy	Zagrożenie zdrowia i życia ludzi			Zagrożenie dla wód podziemnych		Zagrożenie dla wód powierzchniowych	
	Pożar	Wybuch	Uwolnienie substancji toksycznych	Węglowodory	Inne	Węglowodory	Inne
Nr I	$3,02 \cdot 10^{-7}$	$5,67 \cdot 10^{-8}$	$2,83 \cdot 10^{-8}$	$6,04 \cdot 10^{-6}$	$3,45 \cdot 10^{-5}$	$9,07 \cdot 10^{-6}$	$1,30 \cdot 10^{-7}$
Nr II	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	$2,41 \cdot 10^{-6}$	$1,38 \cdot 10^{-5}$	$3,61 \cdot 10^{-6}$	$5,16 \cdot 10^{-7}$
Nr III	$9,96 \cdot 10^{-8}$	$1,87 \cdot 10^{-8}$	$5,60 \cdot 10^{-9}$	$4,98 \cdot 10^{-7}$	$7,11 \cdot 10^{-6}$	$2,99 \cdot 10^{-6}$	$4,27 \cdot 10^{-7}$

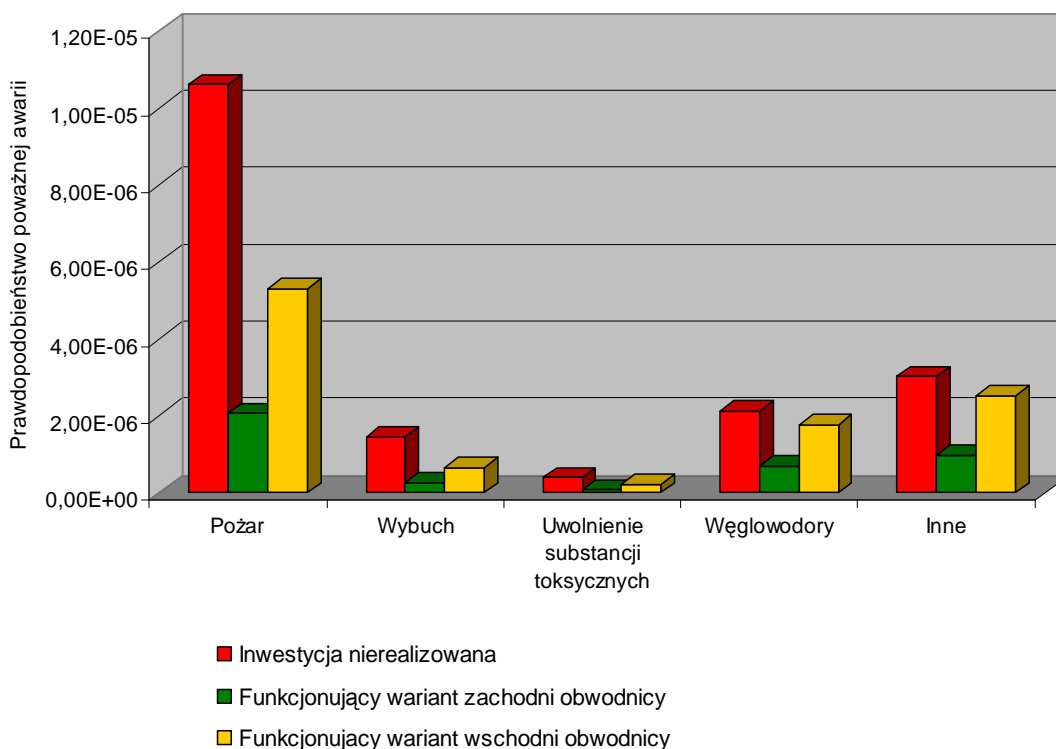
4. PORÓWNANIE WARIANTÓW

Oba warianty obwodnicy spowodują spadek prawdopodobieństwa powstania poważnej awarii na analizowanym odcinku istniejącej drogi. Dzięki temu zmniejszy się zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi oraz zagrożenie dla wód podziemnych. Z zamieszczonych poniżej wykresów (rys. z6.1., rys. z6.2.) wynika, iż dzięki realizacji

inwestycji prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii na istniejącej drodze może spaść nawet o około 80% (w 2025 roku, w przypadku funkcjonującej zachodniej obwodnicy) lub około 50 % (w 2025 roku, w przypadku funkcjonującej wschodniej obwodnicy). Przedstawione wykresy dla obu horyzontów czasowych pokazują, iż wariant zachodni obwodnicy przyczyni się do znacznie większej poprawy bezpieczeństwa na obecnym przebiegu drogi niż wariant wschodni.



Rys. Z6.1. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2010 roku na istniejącej drodze w zależności od przyjętego wariantu inwestycji



Rys. Z6.2. Prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii w 2025 roku na istniejącej drodze w zależności od przyjętego wariantu inwestycji

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Borysiewicz M. Potemski S. Praktyczne algorytmy ocen ryzyka dla człowieka i środowiska od szlaków przewozu niebezpiecznych substancji. Instytut Energii Atomowej, Świerk, 2001.





Załącznik nr 7



**PODREČZNIK DOBRYCH PRAKTYK WYKONYWANIA
OPRACOWAŃ ŚRODOWISKOWYCH
DLA DRÓG KRAJOWYCH**

ZAŁĄCZNIK Nr 7
PRZYKŁAD ANALIZY WYBORU WARIANTÓW WEDŁUG
METODY AHP

SPIS TREŚCI:	STR.
1. PRZEDMIOT ANALIZY	3
2. OKREŚLENIE WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	3
3. CEL ANALIZY	3
4. USTALENIE SKALI OCEN	3
5. OKREŚLENIE ISTOTNOŚCI KRYTERIÓW.....	4
6. PORÓWNANIE WARIANTÓW	5
7. ANALIZA HIERARCHII ROZWIĄZAŃ.....	7
8. SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI OTRZYMANYCH WYNIKÓW	8

1. PRZEDMIOT ANALIZY

W niniejszym Załączniku przedstawiono zastosowanie wielokryterialnej metody wspomaganiania decyzji (AHP) przy wyborze wariantu najkorzystniejszego dla środowiska zgodnie z opisem metody zawartym w rozdziale 9 części głównej Podręcznika. Poniższa analiza związana z wyborem wariantu przykładowej obwodnicy odnosi się do poszczególnych etapów prowadzenia analizy metodą AHP.

2. OKREŚLENIE WARIANTÓW PRZEDSIĘWZIĘCIA

W analizowanym przykładzie w ramach poszukiwania wariantów przebiegu obwodnicy miasta zaproponowano dwa alternatywne rozwiązania:

- wariant 1 – obwodnica zlokalizowana po stronie wschodniej miasta,
- wariant 2 – obwodnica zlokalizowana po stronie zachodniej miasta.

Rozważono także wariant zerowy polegający na niepodejmowaniu inwestycji – brak obwodnicy.

3. CEL ANALIZY

Celem podstawowym analiz jest wybór najlepszego dla środowiska przebiegu obwodnicy oraz stwierdzenie konieczności jej budowy.

Na podstawie materiałów archiwalnych oraz wyników inwentaryzacji w terenie stwierdzono, że:

- wariant 1 koliduje na krótkim odcinku z obszarem chronionego krajobrazu oraz przechodzi w pobliżu rezerwatu florystycznego,
- wariant 2 przechodzi w pobliżu zabudowy mieszkaniowej oraz przebiega nad średnio izolowanym Głównym Zbiornikiem Wód Podziemnych,
- wariant 2 przejmuje o 30% więcej ruchu tranzytowego z miasta w porównaniu z wariantem 1.

Na podstawie powyższych danych wyodrębniono kryteria, jakie zostaną wykorzystane do porównania wariantów w celu wybrania najkorzystniejszego rozwiązania. Są to:

- wpływ na obszary chronione,
- wpływ na wody podziemne,
- oddziaływanie w zakresie hałasu.

Dla każdego z wymienionych kryteriów porównano w dalszej analizie warianty na zasadzie każdy z każdym, czyli:

- wariant zerowy z wariantem 1,
- wariant zerowy z wariantem 2,
- wariant 1 z wariantem 2.

4. USTALENIE SKALI OCEN

Do oceny, który wariant jest lepszy w przypadku analizowanego kryterium, posłużono się następującą skalą ocen:

- 9 – pierwszy wariant jest zdecydowanie korzystniejszy od drugiego,
- 7 – pierwszy wariant jest dużo korzystniejszy od drugiego,
- 5 – pierwszy wariant jest wyraźnie korzystniejszy od drugiego,
- 3 – pierwszy wariant jest nieznacznie korzystny od drugiego,
- 1 – oba warianty są jednakowo korzystne,
- 1/3 – pierwszy wariant jest nieznacznie mniej korzystny od drugiego
- 1/5 – pierwszy wariant jest wyraźnie mniej korzystny od drugiego,
- 1/7 – pierwszy wariant jest dużo mniej korzystny od drugiego,

1/9 – pierwszy wariant jest zdecydowanie mniej korzystny od drugiego.
Cyframi 2, 4, 6, 8, 1/2, 1/4, 1/6, 1/8 oznaczono odpowiednie oceny pośrednie.

5. OKREŚLENIE ISTOTNOŚCI KRYTERIÓW

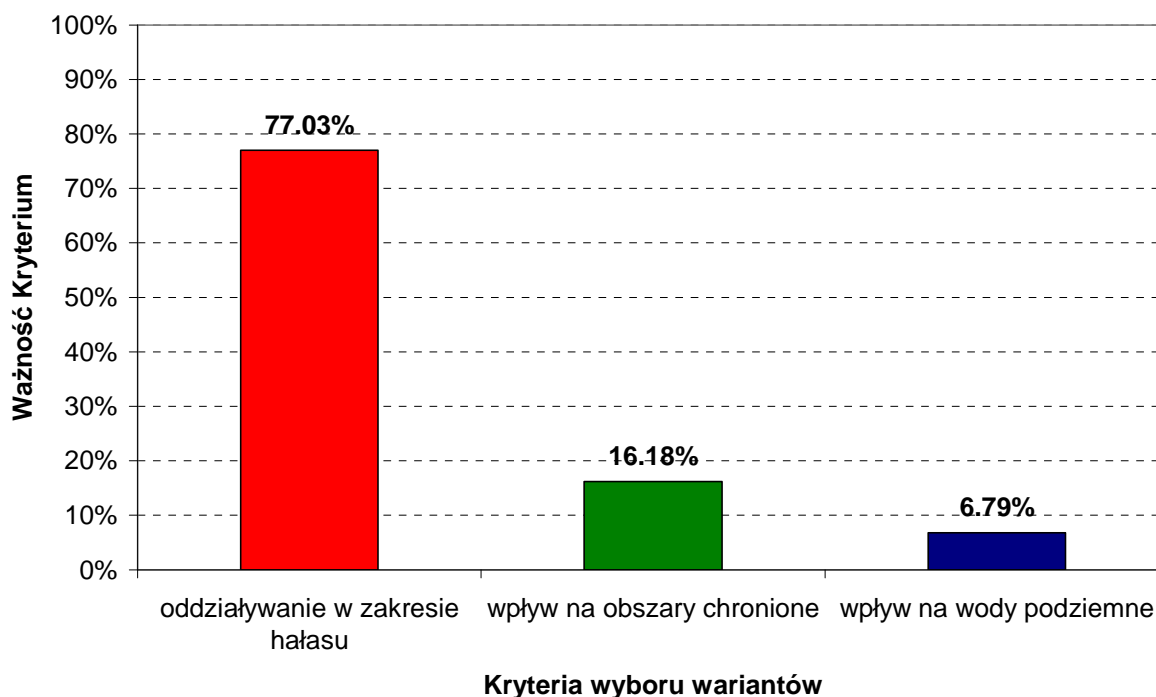
Po ocenie wariantów konieczne jest określenie hierarchii ważności kryteriów. W tym przypadku czynnikiem mającym największy wpływ na wybór wariantu, jaki wybrano jest oddziaływanie w zakresie hałasu. Najmniej istotnym zaś – wpływ na wody podziemne (ponieważ GZWP posiada izolację chroniącą przed zanieczyszczeniem oraz jest możliwe jego zabezpieczenie). Po ustaleniu hierarchii zależności pomiędzy kryteriami wyglądają następująco (tabl. z7.1):

- oddziaływanie w zakresie hałasu jest zdecydowanie ważniejsze od wpływu na wody podziemne (9),
- oddziaływanie w zakresie hałasu jest wyraźnie ważniejsze od wpływu na obszary chronione (6),
- wpływ na obszary chronione jest nieznacznie ważniejszy od wpływu na wody podziemne (3).

Tabl. Z7.1. Określenie istotności kryteriów

	Oddziaływanie w zakresie hałasu	Wpływ na obszary chronione	Wpływ na wody podziemne
Oddziaływanie w zakresie hałasu		6	9
Wpływ na obszary chronione			3
Wpływ na wody podziemne			

Na rys. z7.1. pokazano ranking kryteriów przyjętych do analiz.



Rys. Z7.1. Ranking (ważność) kryteriów przyjętych do analizy AHP

6. PORÓWNANIE WARIANTÓW

W kolejnym etapie porównywane są ze sobą wszystkie analizowane warianty przedsięwzięcia (na zasadzie każdy z każdym) względem każdego z rozpatrywanych kryteriów.

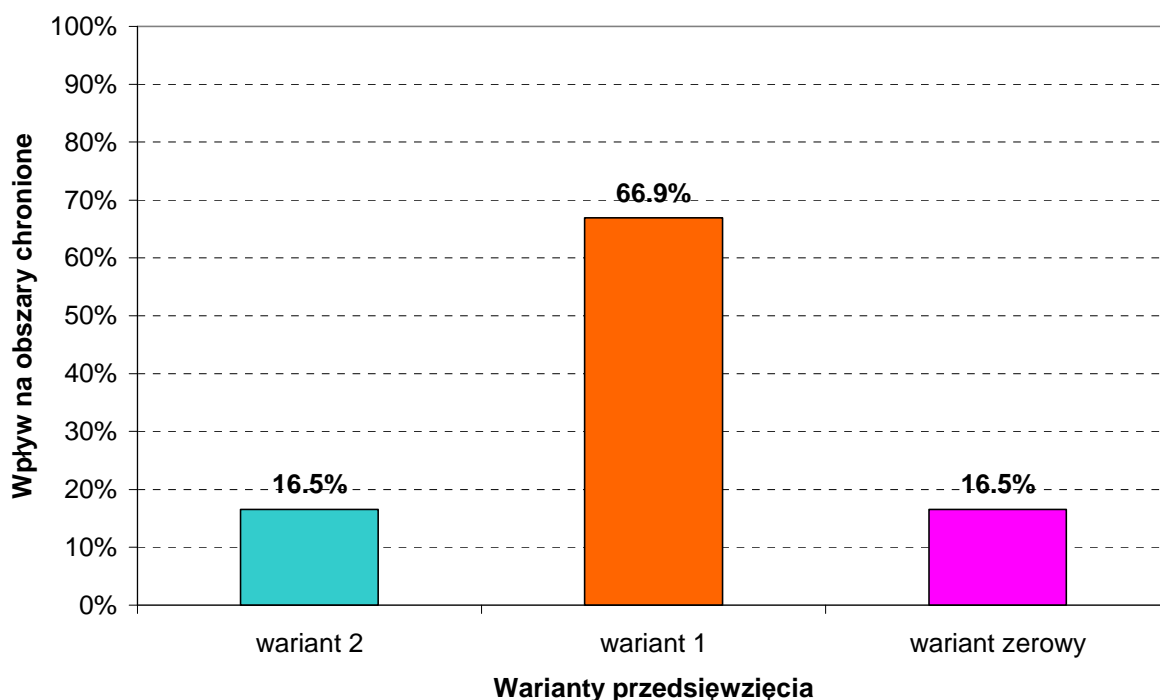
Wariant zerowy oraz wariant 2 nie przebiegają w pobliżu żadnego z obszarów chronionych, w związku z czym oba warianty względem siebie są jednakowo korzystne. Ponieważ są sobie równe, to zależność pomiędzy każdym z nich a wariantem 1 musi być taka sama. W tym przypadku okazało się, że oddziaływanie wariantu 1 na obszary chronione nie jest duże. W analizach przyjęto następujące zależności (tabl. z7.2):

- wariant 2 jest wyraźnie korzystniejszy od wariantu 1 (4),
- wariant 2 jest jednakowo korzystny jak wariant zerowy (1),
- wariant 1 jest wyraźnie mniej korzystny od wariantu zerowego (1/4).

Tabl. Z7.2. Porównanie wariantów pod względem oddziaływania na obszary chronione

	Wariant 2	Wariant 1	Wariant zerowy
Wariant 2		4	1
Wariant 1			1/4
Wariant zerowy			

W analizowanym modelu po wprowadzeniu wartości porównujących analizowane warianty możliwe jest przedstawienie wyników tej oceny w postaci graficznej na rys. z7.2 – wpływ na obszary chronione dla poszczególnych wariantów.



Rys. Z7.2. Porównanie wariantów pod względem oddziaływania na obszary chronione (większy procent oznacza większe oddziaływanie)

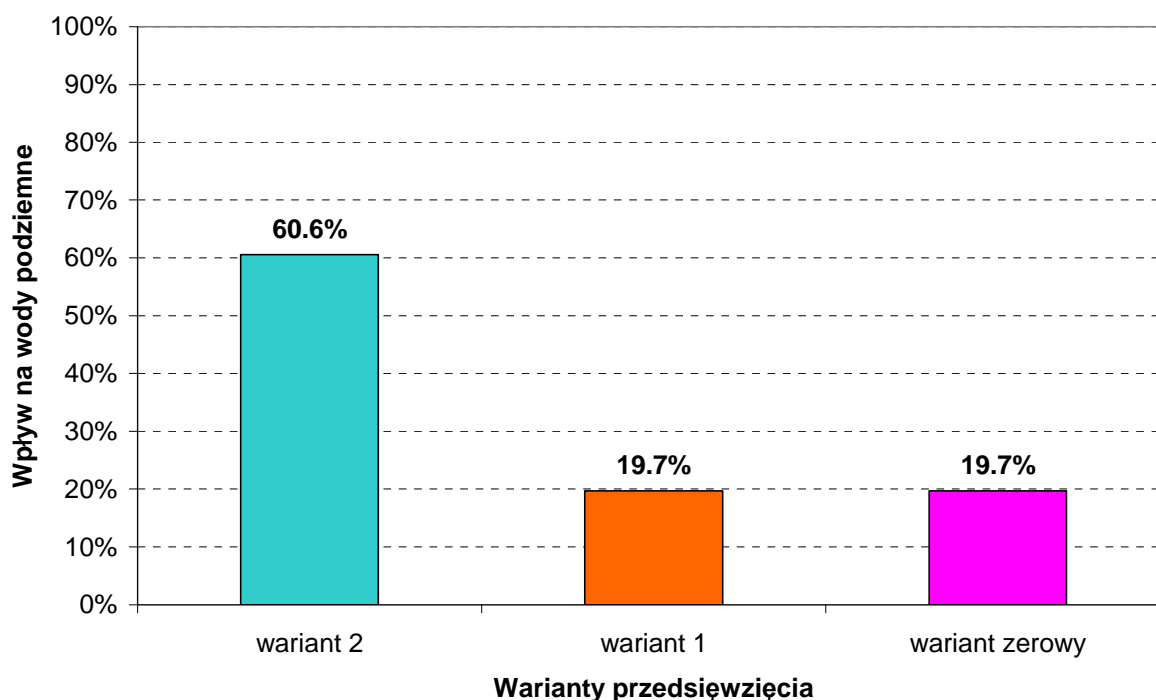
W zakresie wpływu na wody podziemne najmniej korzystnym rozwiązaniem jest wariant 2 przebiegający nad średnio izolowanym GZWP. Warianty 1 oraz zerowy nie kolidują z tym zbiornikiem, więc są porównywalne między sobą (jednakowo korzystne). W stosunku do wariantu 2 (przy którym zastosowano szczelny system odprowadzania wód opadowych) są one nieznacznie korzystniejsze (tabl. z7.3):

- wariant 2 jest nieznacznie mniej korzystny od wariantu 1 (1/3),
- wariant 2 jest nieznacznie mniej korzystny od wariantu zerowego (1/3),
- wariant 1 jest jednakowo korzystny jak wariant zerowy (1).

Tabl. Z7.3 Porównanie wariantów pod względem oddziaływania na wody podziemne

	Wariant 2	Wariant 1	Wariant zerowy
Wariant 2		1/3	1/3
Wariant 1			1
Wariant zerowy			

Na rys. z7.3 pokazano wynik porównania wariantów w zakresie wpływu na wody podziemne.



Rys. Z7.3. Porównanie wariantów pod względem oddziaływania na wody podziemne (większy procent oznacza większe oddziaływanie)

W przypadku negatywnego oddziaływania w zakresie hałasu najmniej korzystnym wariantem jest wariant zerowy – znaczna część budynków zlokalizowana jest w niewielkiej odległości od drogi i znajduje się w strefie przekroczeń poziomów dopuszczalnych hałasu. Wariant 2 przejmuje większą część ruchu tranzytowego z miasta w porównaniu z wariantem 1, co powoduje, że wpłynie korzystniej na poprawę klimatu akustycznego w centrum miasta. W zasięgu oddziaływania wariantu

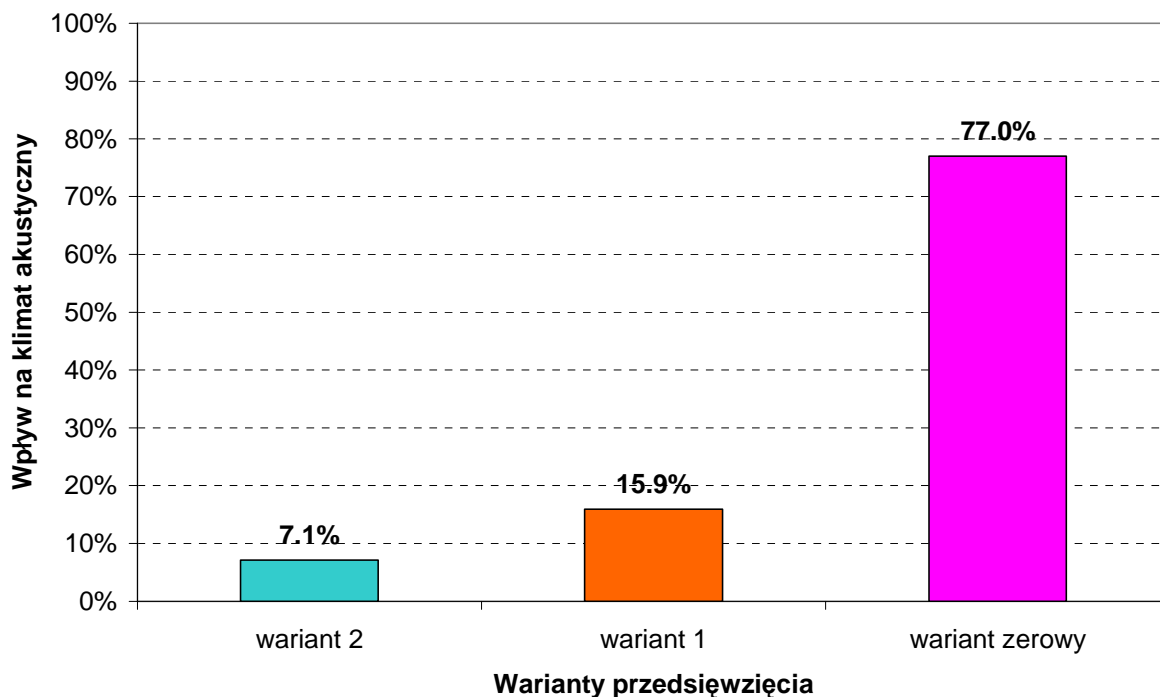
2 znajduje się kilka budynków, jednak po zastosowaniu ekranów poziomy dopuszczalne hałasu nie są przekroczone. Dla analizowanych wariantów ustalono następujące zależności (tabl. z7.4):

- wariant 2 jest zdecydowanie korzystniejszy od wariantu zerowego (9),
- wariant 1 jest dużo korzystniejszy od wariantu zerowego (7),
- wariant 2 jest nieznacznie korzystniejszy od wariantu 1 (3).

Tabl. Z7.4 Porównanie wariantów pod względem oddziaływania w zakresie hałasu

	Wariant 2	Wariant 1	Wariant zerowy
Wariant 2		3	9
Wariant 1			7
Wariant zerowy			

Na rys. z7.4 przedstawiono wynik porównania wariantów w zakresie wpływu na klimat akustyczny.



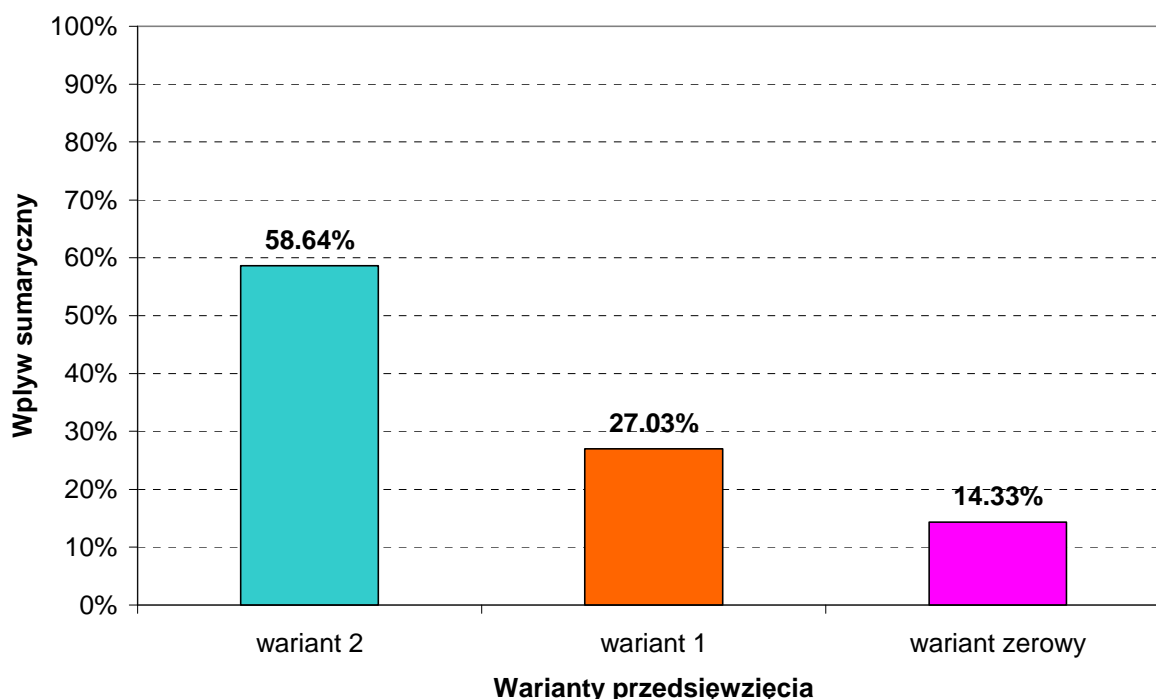
Rys. Z7.4 Porównanie wariantów pod względem oddziaływania w zakresie hałasu (większy procent oznacza większe oddziaływanie)

7. ANALIZA HIERARCHII ROZWIĄZAŃ

W kolejnym etapie wynik oceny każdego wariantu dla danego kryterium pomnożono przez wagę danego kryterium (z punktem 4). Wyniki mnożenia dla każdego wariantu zostały dodane do siebie, w efekcie czego otrzymano globalną ocenę w aspekcie analizowanych kryteriów.

Z przeprowadzonych analiz w przytoczonym przykładzie uwzględniających wpływ na różne komponenty środowiska wynika, że najkorzystniejszym rozwiązaniem jest wariant 2, który uzyskał wynik 59% w skali 100%, najmniej

korzystnym jest zaś – wariant zerowy z wynikiem 14%. Pomiędzy tymi rozwiązaniami znajduje się wariant 1 z wynikiem 27%. Również w tym przypadku możliwe jest graficzne przedstawienie porównania wariantów (rys. z7.5).



Rys. Z7.5. Ranking wariantów po przeprowadzeniu analizy AHP

8. SPRAWDZENIE POPRAWNOŚCI OTRZYMANYCH WYNIKÓW

W celu oceny prawidłowego porównania wariantów oraz kryteriów między sobą zostały obliczone współczynniki niespójności (tabl. z7.5).

Tabl. Z7.5. Wartości współczynników niespójności

Rozpatrywane porównanie	Współczynnik niespójności
Kryteriów przyjętych do analizy AHP	0,05
Wariantów – pod względem oddziaływania na obszary chronione	0
Wariantów – pod względem oddziaływania na wody podziemne	0
Wariantów – pod względem oddziaływania w zakresie hałasu	0

Przy prawidłowo skonstruowanej macierzy wartość współczynnika niespójności nie przekracza 0,1. W tym przypadku wszystkie wyniki mieszczą się poniżej tej wartości co oznacza, że ocena wariantów i kryteriów jest spójna.

