

OPIS TECHNICZNY

do projektu architektoniczno-budowlanego

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest rozbudowa ul. Prostej (droga wojewódzka nr 719) w Warszawie od km 0+000 do km 0+772,40 (od Ronda Daszyńskiego do Ronda ONZ).Projektowany odcinek położony jest na terenie dzielnicy Wola miasta stołecznego Warszawy.

2. Parametry techniczne

- klasa ulicy zbiorcza – Z
- kat. ruchu KR 4
- przekrój 2x3 pasy ruchu
- jezdnia szerokości: ul. Prosta 6,0-13,0 m, ul. Żelazna 6,0-9,0 m
- ciągi piesze obustronne
- ścieżka rowerowa dwukierunkowa obustronna
- min. promień łuku poziomego R=80 m

3. Charakterystyka stanu istniejącego

Na całej długości ul. Prosta przebiega w zwartej zabudowie miejskiej, gdzie dominują budynki usługowe i mieszkaniowe wielorodzinne.

Na odcinku od km 0+000 do km 0+260 posiada dwie jezdnie bitumiczne o szerokości 10,0 m – jezdnia prawa i 13,0 m – jezdnia lewa, oddzielone pasem rozdziału, na którym umieszczone jest torowisko linii tramwajowej. Dalej do Ronda ONZ ul. Prosta posiada jezdnię jednoprzestrzenną o zmiennej szerokości 9,0÷10,0 m.

Po stronie lewej na odcinku od ul. Wroniej km 0+190 poza pasem zieleni znajduje się chodnik dla pieszych o szerokości 4,5 m, dalej po stronie lewej chodnik występuje od skrzyżowania z ul. Żelazną do Ronda ONZ (o zmiennej szerokości 4,0÷6,0 m)

Po stronie prawej chodnik dla pieszych znajduje się przy krawężniku i posiada szerokość od 3,0 m do 6,0 m.

Na odcinku od km 0+260 do skrzyżowania z ul. Żelazną po stronie lewej chodnik nie występuje.

Po stronie lewej od km 0+190 do km 0+340 znajdują się przyległe do jezdni parkingi z kostki betonowej brukowej obsługujące instytucje mające siedziby w budynkach sąsiadujących z ulicą.

Ta sama sytuacja ma miejsce po stronie prawej od km 0+800 do Ronda ONZ.

Skrzyżowania zwykłe:

- w km 0+090,80 – ulica Wronia (str. prawa) – trójwlotowe: szerokość jezdni bitumicznej ul. Wroniej 7,0 m, obustronne chodniki o szerokości 2,5 m
- w km 0+793 ulica Twarda (str. prawa) – trójwlotowe: szerokość jezdni ul. Twardej 10,0 m, obustronne chodniki o szerokości 2,0÷3,0 m
- w km 0+052 skrzyżowanie ul. Żelaznej z ul. Pańską – czterowlotowe: szerokość jezdni ul. Pańskiej 8,5 m, obustronne chodniki o szerokości 3,5 m
- w km 0+050 skrzyżowanie ul. Twardej z ul. Pańską – czterowlotowe: szerokość jezdni ul. Pańskiej 8,5 m, obustronne chodniki o szerokości 3,5 m

Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną:

- w km 0+522 – ulica Żelazna – czterowlotowe: szerokość jezdni bitumicznej ul. Żelaznej 13,0 m, obustronne chodniki o szerokości 3,0÷4,0 m

Komunikacja publiczna:

Istniejące zatoki autobusowe znajdują się w km 0+588 (str. prawa) i w km 0+620 (str. prawa), zaś przystanki autobusowe na pasie ruchu w km 0+592 (str. lewa).

Istniejące przystanki tramwajowe znajdują się:

- km 0+560 str. lewa,
- km 0+805 str. lewa.

Odwodnienie:

System odprowadzania wód opadowych w obrębie opracowania oparty jest na ciągach miejskiej kanalizacji deszczowej.

Infrastruktura techniczna:

W pasie drogowym ulicy Prostej występuje pełne uzbrojenie w infrastrukturę techniczną.

4. Rozwiązania projektowe

4.1. Geometria rys. nr 1 i nr 2

Początek projektowanej trasy ul. Prostej przyjęto w km 0+000 (jezdni lewa) za skrzyżowaniem z ul. Wronią i w km 0+000 (jezdni prawa) w dowiązaniu do wlotu Ronda Daszyńskiego.

Koniec obu osi jezdni przyjęto na krawędzi jezdni Ronda ONZ – jezdni lewej w km 0+762,69, jezdni prawej w km 0+905,31.

Projektowaną oś jezdni prawej poprowadzono zasadniczo jak w stanie istniejącym, zaś oś jezdni lewej od km 0+070 do wlotu do Ronda ONZ zaprojektowano po nowej trasie.

Projektowane osie dowiązано do państwowego układu współrzędnych.

W załamania osi o kątach zwrotu od 9,48g do 19,87g wpisano łuki kołowe o promieniach $R=80\div 400$ m, pozostałych załamania osi nie wyokrąglono.

Zaprojektowano szerokość jezdni:

- 6,00÷13,00 m (jezdni lewa)

- 6,00 ÷13,00 m (jezdni prawa)

Jezdnie bitumiczna obramowana będzie krawężnikiem kamiennym 20 x 30 cm na ławie betonowej z oporem wyniesionym do wysokości 12 cm ponad nawierzchnię.

W rejonie skrzyżowań, przejść dla pieszych, zjazdów krawężnik należy obniżyć do wysokości podanych na rys. nr 4 „Przekroje normalne”.

Skrzyżowania:

W ciągu trasy zaprojektowano następujące skrzyżowania z ulicami bocznymi:

- **w km 0+090,80 z ul. Wronia** (j. prawa - trójwlotowe) - szerokość jezdni ul. Wroniej - 4,5 m. Jej wlot podłączono do ul. Prostej tylko na prawe skrzyżowanie. Zaprojektowano łuki wyokrąglające o promieniach $R=1,0 - 10,0$ m. Wlot ul. Prostej – nieskanalizowany. Ul. Wronia będzie funkcjonować jako jednokierunkowa od ul. Pańskiej do ul. Prostej.

- **w km 0+309 z ul. Miedziana** (j. prawa – trójwlotowe) - szerokość jezdni ul. Miedzianej – 6,0 m. Zaprojektowano łuki wyokrąglające o promieniach $R=8,0$ m. Wlot ul. Prostej - skanalizowany za pomocą wyspy w krawężniku (wydzielono pas do skrzyżowania w lewo w tę ulicę).

- **z ul. Żelazną w km 0+380,90 (j. lewa) i 0+522,30 (j. prawa)** - szerokość jezdni lewej zaprojektowano 11,0-14,0 m, jezdni prawej 11,0-17,0 m. Zaprojektowano łuki

wyokrągłające o promieniach $R = 8,0-10,0$ m. Ul. Żelazna będzie funkcjonować tylko na prawe skręty z ul. Prostej.

Wloty obu ulic-skanalizowane za pomocą wysp w krawężniku.

Ruchem na skrzyżowaniu sterować będzie sygnalizacja świetlna akomodacyjna.

- **w km 0+754,20 z ul. Twarda** (str. prawa - trójwlotowe) - szerokość jezdni ul. Twardej 9,0 m, łuki wyokrągłające o promieniach $R=8,0$ m. Skrzyżowanie jest skanalizowane za pomocą oznakowania poziomego i wyspy w krawężniku na wlocie ul. Twardej. Oś ul. Twardej wprowadzono prostopadle do osi ul. Prostej. Wydzielono pas do skrętu w prawo z ul. Prostej, ul. Twarda funkcjonować będzie na prawe skręty w ul. Prosta.

- **skrzyżowanie ul. Żelaznej z ul. Pańską w km 0+051,20 (str. lewa) i 0+052,40 (str. prawa)** - szerokość jezdni ul. Pańskiej zaprojektowano 4,5 m. Zaprojektowano łuki wyokrągłające o promieniach $R = 2,0-8,0$ m. Ul. Pańska będzie funkcjonować jako jednokierunkowa. W pasie ul. Pańskiej wydzielono parkingi o szerokości 2,5-5,0 m.

- **skrzyżowanie ul. Twardej z ul. Pańską w km 0+049,20 (str. prawa) i 0+050,30 (str. lewa)** - szerokość jezdni ul. Pańskiej zaprojektowano 4,5 m. Zaprojektowano łuki wyokrągłające o promieniach $R = 5,0-6,0$ m. Ul. Pańska będzie funkcjonować jako jednokierunkowa. W miejscu starego przebiegu ul. Twardej przewidziano wykonanie parkingów dla samochodów osobowych .

Zatoki autobusowe i przystanki autobusowe

Zaprojektowano zatoki autobusowe w lokalizacji:

- w km 0+589 (str. prawa) przy jezdni prawej
- w km 0+650 (str. lewa) przy jezdni lewej

Zatoki posiadać będą szerokość 3,0 m, długość peronu postojowego 40,0 m, skos wjazdowy o wartości 1:8, wyjazdowy 1:5. Załamania krawędzi należy wyokrąglić łukami kołowymi o promieniach $R=30,0$ m. Na długości peronów należy wykonać pas z jednego rzędu płyt betonowych 40 x 40 x 6,5cm z wybrzuszeniami wg rys. nr 4 „Przekroje normalne”. Opór boczny zatok stanowić będzie krawężnik kamienny 20 x 30 cm wyniesiony 12 cm ponad nawierzchnię.

Przystanki autobusowe bez zatok zlokalizowano:

- w km 0+061,50 (str. prawa) przy jezdni prawej
 - w km 0+042,50 ul. Żelazna (str. prawa-jezdni lewa)
 - w km 0+031,50 ul. Żelazna (str. prawa-jezdni prawa)
-

W rejonie przystanku należy wykonać przy krawężniku ulicy nawierzchnię betonową na długości 30 m (na ul. Żelaznej j. prawa – 20 m) i szerokości 3,0 m. Na długości peronów należy wykonać pas z jednego rzędu płyt betonowych 40 x 40 x 6,5cm z wybrzuszeniami wg rys. nr 4 „Przekroje normalne”.

Zjazdy

Zjazdy do posesji należy wykonać wg szczegółu na rysunku nr 4 „Przekroje normalne” o szerokości jezdni 4,0 m i skosami wjazdowymi o wartości 1:1 wykonanymi na długości 2,0 m (ew. łukami wyokrąglającymi o wartościach podanych na rys. nr 1). Obramowanie nawierzchni krawężnikiem betonowym 15 x 30 cm.

Chodniki dla pieszych

Wykonanie chodnika dla pieszych na całym projektowanym odcinku przewidziano po obu stronach poza pasem zieleni, a w miejscach zawężonego pasa drogowego chodnik znajduje się przy krawężniku. Będzie on posiadać zmienną szerokość od 2,0 do 4,0 m. Lokalizację chodników dla pieszych pokazano na rys. nr 1 „Plan sytuacyjny”.

Na wszystkich przejściach dla pieszych krawężniki należy obniżyć do wysokości 2 cm ponad nawierzchnię i ułożyć pas z dwóch rzędów płyt betonowych 40 x 40 cm z wybrzuszeniami wg rys. nr 4 „Przekroje normalne”.

Ścieżka rowerowa:

Po obu stronach wzdłuż projektowanej ul. Prostej przewidziano wykonanie ścieżki rowerowej o szerokości 2,0 m, a opór dla nawierzchni stanowić będzie obrzeże betonowe 30 x 8 cm wyniesione 3 cm ponad nawierzchnię. Zlokalizowano ją w przekroju ulicy poza pasem zieleni, między jezdnią a chodnikiem. Trasę ścieżek pokazano na rys. nr 1 „Plan sytuacyjny”.

Ciąg pieszo-rowerowy:

Po lewej stronie ul. Prostej (jezdnia lewa) od km 0+212 do km 0+375 z uwagi na niewielką szerokość pasa drogowego ruch pieszych i rowerzystów odbywać się będzie wspólnym ciągiem pieszo-rowerowym o szerokości 4,0 m, a opór dla nawierzchni stanowić będzie obrzeże betonowe 30 x 8 cm wyniesione 1 cm ponad nawierzchnię. Trasę ciągu pieszo-rowerowego pokazano na rys. nr 1 „Plan sytuacyjny”.

4.2. Niweleta jezdni

Generalnie niweletę ulic: Prostej, Żelaznej, Twardej oraz pozostałych ulic bocznych wysokościowo dostosowano do istniejących rzędnych zagospodarowania terenu (torowisko tramwajowe, zjazdy, wejścia do budynków).

Zaprojektowano ją uwzględniając rozbiórkę istniejącej nawierzchni (w całym zakresie opracowania) i wykonanie nowej konstrukcji. Zastosowano spadki podłużne od 0,41% do 0,88% (ul. Prosta) i od 0,36% do 2,00% (ulice boczne), które zagwarantują prawidłowe odwodnienie ulicy. Niwelety opracowano w dowiązaniu do państwowego układu wysokościowego.

Niweletę jezdni ulicy Prostej pokazano na rys. nr 3.1 i nr 3.2 a niwelety pozostałych ulic na rys. nr 3.3

4.3. Przekroje normalne

Ul. Prosta rys. nr 4.1

- szerokość jezdni lewej– 6,0÷13,0 m
- szerokość jezdni prawej– 6,0÷13,0 m
- szerokość zatok autobusowych - 3,0 m
- szerokość ścieżki rowerowej - 2,0 m
- szerokość chodnika – 2,5÷4,0 m
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego od km 0+212 do km 0+375 str. lewa - 4,0 m
- szerokość torowiska tramwajowego – 6,0÷14,5 m
- szerokość pasa zieleni – 1,5÷3,8 m
- spadek poprzeczny jezdni – 2,0% (daszkowy)
- spadek poprzeczny zatok autobusowych - 2,0 % w kierunku jezdni
- spadek poprzeczny chodnika – 2,0 % w kierunku jezdni
- spadek poprzeczny ścieżki rowerowej - 2,0 % w kierunku jezdni

Ul. Żelazna rys. nr 4.1

- szerokość jezdni lewej – 10,5-14,0 m, jezdni prawej 11,0-17,0 m
 - szerokość chodnika – 3,0÷5,0 m
 - szerokość zjazdów–4,0 m
 - szerokość azylu dla pieszych – 2,0 m
 - szerokość pasa zieleni – 1,0÷4,3 m
 - spadek poprzeczny jezdni – 2,0% daszkowy
-

- spadek poprzeczny chodnika – 1,0÷2,0 %

Ul. Twarda rys. nr 4.2

- szerokość jezdni – 9,0-10,0 m
- szerokość chodnika – 3,0÷4,0 m
- szerokość azylu dla pieszych – 2,0 m
- szerokość pasa zieleni – 1,0÷7,0 m
- spadek poprzeczny jezdni – 2,0% daszkowy
- spadek poprzeczny chodnika – 2,0 %

Ulice: Pańska,, Wronia i Miedziana rys. nr 4.2

- szerokość jezdni lewej – 4,5-6,0 m
- szerokość chodnika – 3,0 m
- szerokość ścieżki rowerowej (ul. Wronia str. prawa) – 2,0 m
- spadek poprzeczny jezdni – 2,0% (daszkowy)
- spadek poprzeczny chodnika – 2,0 %
- spadek poprzeczny ścieżki rowerowej - 2,0 %

4.4. Konstrukcja nawierzchni

W oparciu o dokumentację techniczną badań podłoża gruntowego, „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 43, poz. 430) oraz dokonane uzgodnienia zaprojektowano następującą konstrukcję (rozbiórka istniejącej nawierzchni bitumicznej i wykonanie nowej konstrukcji nawierzchni):

Ul. Prosta i Żelazna KR 4 rys. nr 4.1

- warstwa ściernalna z mastyksu grysowego SMA 8 PMB 45/80-55, grub. 3 cm,
- warstwa wiążąca z BA AC 22W PMB 25/55-60, grub. 9 cm,
- podbudowa zasadnicza z BA AC 22P 35/50, grub. 11 cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grub. 20 cm,
- wzmocnienie podłoża drogowego kruszywem stabilizowanym cementem o $R_m = 2,5 \text{ MPa}$ grub. 15 cm

Opór boczny nawierzchni stanowi krawężnik kamienny 20 x 30 cm na ławie betonowej z oporem.

Ul. Twarda KR3 rys. nr 4.2

- warstwa ścieralna z BA AC 11S PMB 45/80-55 grub. 4 cm,
- warstwa wiążąca z BA AC 16W PMB 25/55-60 grub. 6 cm,
- podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego AC 22P 35/50 grub. 8 cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grub. 20 cm,
- wzmocnienie podłoża drogowego kruszywem stabilizowanym cementem o $R_m = 2,5$ MPa grub. 15 cm

Opór boczny nawierzchni stanowi krawężnik betonowy 20 x 30 cm na ławie betonowej z oporem.

Zatoki autobusowe i nawierzchnia w rejonie przystanków autobusowych:

- warstwa ścieralna z betonu cementowego C30/47 grub. 22 cm, dylatowana
- warstwa poślizgowa 2 x papa
- podbudowa z betonu cementowego C12/15 grub. 20 cm dylatowana
- warstwa pospółki grub. 25 cm

Szczeliny podłużne i poprzeczne nawierzchni betonowej zatok należy wykonać zgodnie z planem szczelin pokazanym na rys. nr 4 „Przekroje normalne”.

Zjazdy rys. nr 4.2

- warstwa z kostki betonowej brukowej koloru szarego typu Behaton grub. 8 cm
- podsypka cementowo-piaskowa grub. 5 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grub. 15 cm,
- wzmocnienie podłoża drogowego kruszywem stabilizowanym cementem o $R_m = 2,5$ MPa grub. 15 cm

Opór boczny stanowi krawężnik betonowy wibroprasowany 15 x 30 cm.

Ścieżka rowerowa rys. nr 4.1

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 8S 70/100 grub. 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grub. 15 cm
- warstwa odcinająca z pospółki grub. 10 cm

Opór boczny ścieżki rowerowej stanowi obrzeże betonowe 30 x 8 cm. posadowione na ławie betonowej z oporem

Chodniki rys. nr 4.1, nr 4.2

- betonowa kostka brukowa grub. 6 cm koloru szarego typu "Behaton"
- podsypka cementowo - piaskowa grub. 5 cm
- warstwa odcinająca z pospółki grub. 10 cm

Opór boczny chodników stanowi obrzeże betonowe 30 x 8 cm.

Ciąg pieszo-rowerowy rys. nr 4.1

- płyty betonowe o wym. 50*50*7 cm bez fazy
- podsypka cementowo - piaskowa grub. 5 cm
- warstwa odcinająca z pospółki grub. 10 cm

Opór boczny ciągu stanowi obrzeże betonowe 30 x 8 cm.

Wyspy środkowe (azyle dla pieszych) i parkingi w rejonie ul. Twardej:

- warstwa z kostki betonowej brukowej koloru szarego grub. 8 cm typu Behaton
- podsypka piaskowo-cementowa grub. 5 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 grub. 15 cm
- warstwa odcinająca z pospółki grub. 10 cm

4.5. Odwodnienie

Odbiór wód opadowych z projektowanych ulic, zatok autobusowych, chodników, ciągu pieszo-rowerowego i ścieżki rowerowej przewiduje się do kanalizacji deszczowej poprzez projektowane wpusty uliczne.

Ze względu na korektę spadków istniejącej jezdni należy zlikwidować niektóre istniejące studzienki ściekowe.

Projektuje się przebudowę istniejącej i budowę odcinków nowej kanalizacji deszczowej.

Przy krawężniku ulicy Prostej i Żelaznej zaprojektowano ściek z kostki betonowej brukowej grub. 8 cm o szerokości 28 cm w lokalizacjach podanych na rys. nr 1.

5. Roboty branżowe

5.1 Torowisko tramwajowe

Projektowany układ geometryczny torów w planie rys. nr 9.1 i nr 9.2

Zaprojektowany układ geometryczny torów tramwajowych został przedstawiony na planie sytuacyjnym oraz rysunku siatek układu geometrycznego osi torów. Tabela

zestawienie współrzędnych punktów głównych osi torów zostało przedstawione na rysunku siatek .

Przy projektowaniu tego układu szczególny nacisk położono na zapewnienie możliwie wysokiego komfortu podróżowaniu i zminimalizowanie oddziaływań pomiędzy pojazdem szynowym a torem. W tym celu dążono do zaprojektowania łuków o możliwie dużych promieniach, które w każdym przypadku zostały poprzedzone krzywymi przejściowymi w postaci klotoidy. Zaprojektowane przechyłki torów zostaną osiągnięte na długości krzywych przejściowych przy pomocy liniowych ramp przechyłkowych o normatywnym pochyleniu 1:300.

Jako standard przyjęto rozmieszczenie słupów trakcyjnych na zewnątrz torowiska ze względu na możliwe wykonanie jezdni dla autobusów w torowisku. Rozstaw torów osi torów przyjęto równy jako równy 4,00 m (pomiędzy przystankami) lub 4,50 m (w rejonie przystanków). Rozwiązanie takie pozwala na wyznaczenie w przyszłości na jezdni autobusowej pasów o szerokości min. 3,50 m, zapewniających swobodny ruch autobusów. Zaprojektowany układ geometryczny torów spełnia wymagania skrajni budowli wg normy PN-K-92009:1998 „Komunikacja miejska. Skrajnia budowli – wymagania” (z wyjątkiem rozwiązania krawędzi peronu przystankowego, które przyjęto zgodnie z określonym przez Tramwaje Warszawskie Sp. z o.o. położeniem tej krawędzi względem osi toru i poziomu główek szyn - PGS).

Na odcinku torów objętym przebudową zaprojektowano następujące pary łuków (tor północny; tor południowy) – dotyczy odcinka o konstrukcji bezpodsytkowej, o docelowym układzie geometrycznym (kolejno od zachodu na wschód):

- $R=1004$ m, $L_{kp}=9$ m, $h=30$ mm; $R=1004$ m, $L_{kp}=9$ m, $h=30$ mm;
- $R=800$ m, $L_{kp}=12$ m, $h=40$ mm; $R=800$ m, $L_{kp}=12$ m, $h=40$ mm;
- $R=1000$ m, $L_{kp}=9$ m, $h=30$ mm; $R=1000$ m, $L_{kp}=9$ m, $h=30$ mm;
- $R=1000$ m, $L_{kp}=9$ m, $h=30$ mm; $R=1000$ m, $L_{kp}=9$ m, $h=30$ mm.

Na odcinku toru południowego o konstrukcji podsytkowej na tymczasowych włączeniach do stanu istniejącego zaprojektowano poszerzenia międzytorza w oparciu o następujące łuki poziome:

- na zachodniej granicy opracowania – cztery łuki $R=800$ m, $L_{kp}=12$ m, $h=40$ mm;
 - na wschodniej granicy opracowania – cztery łuki $R=500$ m, $L_{kp}=8$ m, $h=25$ mm.
-

Projektowany układ wysokościowy torów rys. nr 10

Projekt układu geometrycznego torów w przekroju podłużnym (w profilu) opracowano na podstawie geodezyjnych pomiarów sytuacyjno-wysokościowych istniejących torów tramwajowych na granicach opracowania oraz rozwiązań wysokościowych wynikających z projektu drogowego. Przy projektowaniu układu wysokościowego trasy tramwajowej przyjęto następujące ogólne założenia podstawowe obowiązujące na sieci torowej Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o.:

- maksymalna wartość pochylenia podłużnego – 3,0 %,
- minimalna wartość promienia łuku pionowego – 2000 m,
- rozjazdów nie należy projektować na łukach pionowych i na pochyleniach większych niż 2,0 %,
- przystanków nie należy projektować na pochyleniach większych niż 1,5 %.

Zaprojektowany układ wysokościowy torów przedstawiono na rysunku. Spełnia on ww. założenia ogólne. Największe pochylenie na projektowanym odcinku wynosi 0,69 % i znajduje się na włączeniu w istniejący rozjazd na Rondzie ONZ. Na pozostałym odcinku zaprojektowane pochylenia nie przekraczają 0,5 %.

Załomy niwelety na styku odcinków torów o pochyleniach różniących się o więcej niż o 6 ‰ wyokrąglono łukami pionowymi o wartości promienia równym 2000 m według rysunku profilu podłużnego.

Rozwiązania konstrukcyjne torowisk rys. nr 11.1, nr 11.2, nr 11.3

Zgodnie z wymaganiami ogólnymi zaprojektowano dwa zasadnicze rodzaje konstrukcji torowiska – konstrukcję podsypkową (na tymczasowych włączeniach w tory istniejące) i bezpodsypkową (na odcinku torów o docelowym układzie geometrycznym), w których wyodrębniono typy dostosowane do zróżnicowanych warunków eksploatacyjnych. Zakres stosowania poszczególnych typów konstrukcji torów przedstawiono na planie sytuacyjnym

Torowisko o konstrukcji podsypkowej

Konstrukcja podsypkowa składa się z:

- **nawierzchni torowej:** szyn rowkowych o profilu 60R2 (Ri60N) lub kolejowych o profilu 49E1 (S49) łączonych w ciągłe tuki szynowe za pomocą spawania termitowego, ułożonych na podkładach betonowych wykonanych w odmianie bez pochyłeń poprzecznych, z bezpośrednim przytwierdzeniem szyn do podkładów typu SB lub podkładach drewnianych
-

z pośrednim przytwierdzeniem szyn (według rysunków przekrojów). Rozstaw podkładów zasadniczo 0,75 m, na styku z odcinkami o konstrukcji bezpodsypkowej należy wykonać odcinki przejściowe (o zmiennej sztywności pionowej), w których rozstaw podkładów zmienia się od 0,50 m do 0,75 m z krokiem co 0,05 m, - **zabudowy torowiska**

- z tłucznia kamiennego o frakcji 31,5/50 mm: pomiędzy zewnętrznymi tokami szynowymi a separacją torowiska - do spodu główki szyny, pomiędzy tokami szynowymi i na międzytorzu - zasypka z tłucznia do wierzchu podkładów – na odcinkach wydzielonych,
- z asfaltu lanego (0,04 m) układanego na dwóch warstwach betonu asfaltowego (po 0,08 m) – na przejściach i przejazdach
- dwuwarstwowej **podbudowy torowiska** składającej się kolejno od spodu z (na odcinkach toru wykonywanych od podstaw):
- warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw mineralnych o frakcji żwiru o frakcji 2/31,5 mm i grubości 0,20 m,
- podbudowy zasadniczej z tłucznia kamiennego o frakcji 31,5/50 mm o grubości minimalnej pod podkładem min. 0,20 m (układanej w dwóch warstwach, zgodnie z rysunkami przekrojów konstrukcyjnych).

Na pozostałych odcinkach torów przewiduje się dobudowę (poszerzenie) podbudowy toru w istniejącej konstrukcji, składającej się z warstwy tłucznia kamiennego układanej na warstwie piasku, zgodnie z rysunkami przekrojów.

Podbudowa torowiska spoczywa na podłożu gruntowym.

Uwaga: Poszczególne warstwy kruszywa muszą zostać zagęszczone do wartości modułów wtórnego odkształcenia ($E_{2,v}$) wskazanych na przekrojach konstrukcyjnych odpowiednio dla każdej z warstw. Powierzchniom poszczególnych warstw konstrukcji torowiska należy nadać spadki poprzeczne, zgodnie z rysunkami przekrojów konstrukcyjnych.

Torowisko o konstrukcji bezpodsypkowej w systemie szyny kotwionej

Przekroje konstrukcyjne poszczególnych odmian torowiska zaprojektowanego w systemie szyny kotwionej .

Konstrukcja torowiska w systemie szyny kotwionej składa się z:

- **nawierzchni torowej** – szyn o profilu 60R2 (Ri60N), łączonych w ciągłe toki szynowe za pomocą spawania termitowego, punktowych przytwierdzeń szyn w postaci węzłów
-

kotwiących oraz sprężystego podparcia szyn w postaci podlew z żywic poliuretanowych (według przekrojów konstrukcyjnych). Przyjęto, że na odcinkach z zabudową trawiastą podlew będzie wykonany wyłącznie w węzłach kotwiących, rozstawionych co 0,75 m. Na odcinkach z zabudową drogową wykonany zostanie podlew ciągły, a węzły kotwiące zostaną rozstawione co 2,00 m w torze prostym i co 0,75 m w łukach;

- **zabudowy torowiska** składającej się z:

- betonu cementowego (BC),
- powłoki z utwardzaczem powierzchniowym w kolorze szarym lub czerwonym (powierzchnia zabudowy gładka lub fakturowana – tzw. pressbeton, rodzaj i zakres stosowania według rysunków planu sytuacyjnego i przekrojów),

- gumowych wkładek komorowych,

- uszczelnień strefy przyszynowej w postaci zalewki z masy o trwałej elastyczności

lub

- warstwy humusu z porostem roślinnym o grubości 0,15 – 0,22 m, oddzielonej od podbudowy geowłókniną (tzw. torowisko trawiaste).

- dwuwarstwowej **podbudowy torowiska** składającej się kolejno od spodu z:

- warstwy ochronnej z mieszanki kruszyw mineralnych frakcji 2/31,5 mm, o grubości 0,32 – 0,39 m,

- podbudowy zasadniczej w postaci płyty wykonanej z betonu C 30/37 o grubości 0,25 m.

Rodzaj zastosowanej zabudowy według rysunków przekrojów i planów sytuacyjnych.

Podbudowa torowiska spoczywa na podłożu gruntowym.

Uwaga: Poszczególne warstwy kruszywa muszą zostać zagęszczone do wartości modułów wtórnego odkształcenia ($E_{2,v}$) wskazanych na przekrojach konstrukcyjnych odpowiednio dla każdej z warstw. Powierzchniom poszczególnych warstw konstrukcji torowiska należy nadać spadki poprzeczne, zgodnie z rysunkami przekrojów konstrukcyjnych.

Podstawowe cechy konstrukcyjne i materiałowe elementów gumowych zostały przedstawione w aprobacie technicznej IBDiM nr AT/2005-03-1892.

Odwodnienie torowiska

Odwodnienie torowiska projektowanej trasy zapewnia:

- odwodnienie wgłębne zaprojektowane w postaci drenokolektorów z PVC o średnicy 150 mm), układanych na międzytorzu trasy, na warstwie żwiru o frakcji 2/16 mm i grubości 0,15 m. Jako drenokolektory należy stosować rury perforowane na części obwodu (220°) w okładzie z geowłókniny, które zapewnią ochronę przed wydostawaniem się zanieczyszczeń z przewodu. Drenaż zasypywany jest żwirem grubym o frakcji 16/24 mm,
- odwodnienie powierzchniowe – na odcinkach z zabudową z betonu cementowego – dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu zabudowy (według rys. przekrojów konstrukcyjnych), które umożliwia spływ wody do rowków szyn, skąd jest ona odbierana do kanalizacji poprzez odwodnieniowe skrzynki szynowe (w ilości 5 par) posadowione na warstwie żywicy o trwałej elastyczności. Rury spustowe łączące skrzynki szynowe ze studzienkami odwodnieniowymi w miejscach przejścia przez betonową płytę podbudowy zaprojektowano w rurach osłonowych o średnicy większej od rur spustowych o 50 mm.

W układzie odwodnienia torowiska tramwajowego zaprojektowano studzienki osadowe (betonowe o średnicy 1 m oraz wykonane z PVC o średnicy 0,425 m). Przykanaliki zaprojektowano z żeliwa o średnicy 100-110 mm.

Lokalizacja drenów, studzienek i skrzynek odwodnieniowych według planu sytuacyjnego (rys. nr 1.1 – 1.2). Rozwiązania wysokościowe układu odwodnienia według rysunku przekroju podłużnego .

5.2 Energetyka (rys. nr)

5.2.1 Sieć trakcyjna i tramwajowa

Projekt uwzględnia budowę sieci trakcyjnej tramwajowej w ul. Prostej na odcinku od ul. Wroniej do ulicy Twardej w Warszawie obejmującej:

- Montaż i demontaż konstrukcji wsporczych i nośnych wraz z wywieszeniem nowej sieci trakcyjnej jezdnej na odcinku około 1400 mtp.
- Przebudowa odcinków kabli trakcyjnych do punktów zasilania sieci trakcyjnej górnej.
- Nowa sekcja naprężeń dla DJP w rejonie ul. Żelaznej i ul. Miedzianej

Projektując sieć do odbudowy uwzględniono parametry dla sieci jezdnej według wymagań określonych przez Tramwaje Warszawskie Spółka z o.o. Zakład Energetyki Trakcyjnej i Torów jako wykonanej przewodem Dj_p 100 oraz z liną nośną Cu 95 mm².

Przyjęto następujące parametry sieci trakcyjnej:

- naciągi w przewodzie : przewód Dj_p 100 – 600 kG.
-

- naciągi w linie nośnej: lina Cu 95 - 1100 kG.
- wysokość zawieszenia : przewodu jezdnego – 5,30 metra od główki szyny na szlaku
- rozpiętość pręseł nie większa niż 40,0 metrów na szlaku prostym.

Osprzęt sieciowy na naciągi 12,00 kN.

Konstrukcje wsporcze

Dobrano konstrukcje wsporcze jako słupy stalowe rurowe zbieżne ocynkowane-wielowarstwowe. Łącznie do ustawienia projektuje się 46 szt. słupów

Fundamenty rys. nr 13.1, nr 13.2

Dobór fundamentów dokonano w oparciu o założenie występowania gruntów o następujących parametrach:

- dla gruntów spoistych, stopień plastyczności $I_L \leq 0,5$
- dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia $I_D \geq 0,3$

W przypadku stwierdzenia występowania gruntów o parametrach gorszych niż podane wyżej należy dokonać zagęszczenia lub wymiany gruntu.

Fundamenty dla słupów dobrano jako fundamenty typu FT-3 o wym. 1,0x1,0x3,2m.

Ft-4 o wym. 1,0x1,8x3,2 m, które są stosowane przez Tramwaje Warszawskie.

Dla 4 szt. słupów projektowanych z numerami 24, 26, 28, 30 przewidziano fundamenty specjalne typu Fs z uwagi na wymagania postawione przez MPWiK.

Demontaż istniejących konstrukcji wsporczych

Przewiduje się dla projektowanej sieci demontaż 45 szt. istniejących słupów trakcyjnych, pokazanych na planie rys. nr 4.1 – Inwentaryzacja Sieci Trakcyjnej z zakresem demontażu Zdemontowane w całości słupy trakcyjne i trakcyjno-oświetleniowe Wykonawca przekaze do magazynu Tramwajów Warszawskich Sp. z o.o. Al. Prymasa Tysiąclecia 102. Fundamenty po słupach podlegają demontażowi w całości i utylizacji jako materiał odpadowy.

5.2.2 Oświetlenie uliczne rys. nr 14

W zakres robót wchodzić będzie:

- demontaż istniejącej instalacji oświetleniowej (słupy, oprawy, kable);
- przebudowę istniejącej szafy oświetleniowej OS-301 oraz wymianę szafy OS-471;
- montaż na 46 nowych słupach trakcyjno-oświetleniowych łącznie 54 wysięgników dla opraw oświetleniowych;
- wymianę istniejących wysięgników i skrzynek kablowych na istniejących 6 słupach trakc.-

- oświetl. typu SRTO;
- montaż projektowanych 36 słupów oświetleniowych (h=10,5m);
 - montaż projektowanych słupów parkowych (h=4,7m) z oprawami 64 LED o mocy 80W – 43 szt
 - montaż na projektowanych słupach oświetleniowych oraz trakcyjno-oświetleniowych opraw metalohalogenkowych o mocy 150W – 90szt. i 70W – 18 szt.;
 - montaż projektowanego słupa wirowego E-10,5/10 wraz z oprawą sodową 150W;
 - montaż nowych linii kablowych ułożonych na całej długości w rurach osłonowych;
 - montaż nowych linii kablowych do wiat przystankowych komunikacji miejskiej;

Stan istniejący

Obecnie przy ul. Prostej na odc. od Ronda I. Daszyńskiego do Ronda ONZ w Warszawie istnieje oświetlenie uliczne zrealizowane oprawami OUS zamocowanymi na wysięgnikach słupów oświetleniowych typu WZ-9/11, OŻ-9/11 oraz trakcyjno-oświetleniowych typu SRTO. Częściowo istniejące słupy SRTO, na których zainstalowane jest oświetlenie wyłączone są z eksploatacji trakcyjnej i nie pełnią roli konstrukcji wsporczych dla zawieszonych poprzecznych lin nośnych.

Przy ul. Żelaznej oświetlenie wykonane jest napowietrznie liniami 4xAL 25 mm² i AsXS_n 4x25 mm² zawieszonymi na słupach stalowych kratowych oraz żelbetowych typu ŻN-10 i OŻ-9.

Przy ul. Twardej w rejonie skrzyżowania z ul. Proszą istniejące oświetlenie wykonane jest na słupach typu WZ-9.

Istniejące oświetlenie ul. Prostej na odc. od Ronda I. Daszyńskiego do ul. Twardej zasilone jest kablami typu YAKY wyprowadzonymi z dwóch szaf oświetleniowych: OS-471 (ul. Prosta / ul. Wronia) oraz OS-301 (ul. Żelazna / ul. Prosta).

Istniejąca szafa OS-375 zlokalizowana przy ul. Twardej róg ul. Pańskiej stanowi zasilanie rezerwowe dla ul. Prostej oraz zasilanie podstawowe dla ul. Twardej, masztu przy Rondzie ONZ i ul. Pańskiej.

Szafy oświetleniowe

Przewiduje się wyniesienie w pas drogowy ul. Prostej szafy oświetleniowej OS-301 (ul. Żelazna / ul. Prosta) oraz wymianę szafy OS-471 przy ul. Prostej róg ul. Wroniej.

W związku z powyższym należy:

- istniejącą szafę OS-301 zlokalizowaną przy skrzyżowaniu ul. Żelaznej z ul. Prosta zdemontować. W nowej lokalizacji w pasie drogowym ul. Prostej ustawić projektowaną szafę OS-301. Istniejący WLZ szafy (kabel AKSFta 4x35 mm²) wydłużyć nowym odcinkiem kabla YAKY 4x70 mm². Połączenie istniejącego kabla AKSFta 4x35 mm² z projektowanym YAKY 4x70 mm² wykonać za pomocą mufy przejściowej typu MPX-1/35Al/70Al-4/4.

Zasilanie szafy OS-301 pozostanie bez zmian ze stacji TRAF0 6593 (ul. Żelazna / ul. Pereca).

- istniejącą szafę OS-471 zlokalizowaną przy skrzyżowaniu ul. Prostej z ul. Wronia wymienić na nową. Istniejący WLZ szafy (kabel YAKY 4x120 mm²) oraz kabel odejściowy YKY 5x16 mm² stanowiący zasilanie rezerwowe oświetlenia ul. Wroniej przełożyć w nową szafę.

Zasilanie szafy OS-471 pozostanie bez zmian ze stacji TRAF0 7361 (ul. Wronia / ul. Łucka).

Projektowane szafy wykonać jako ośmio- odejściowe, wolnostojące w obudowach z tworzyw sztucznych z wydzielonymi osobno częściami: licznikową (TL) oraz sterowniczą (SOK).

Zabezpieczenia przedlicznikowe OS-301 i OS-471 wykonać poprzez montaż rozłączników RBK-00 z wkładkami 3xWT-00/63A – zachowanie dotychczasowych przydziałów mocy.

Zasilanie oświetlenia

Projektowane oświetlenie na odcinku objętym przebudową przewidziano jako trój- fazowe w układzie zasilania podstawowego i rezerwowego.

W związku z powyższym, z szaf oświetleniowych OS-471 oraz OS-301 należy wprowadzić następujące obwody odejściowe

- szafa oświetleniowa OS-471 (ul. Prosta / ul. Wronia):

- | | |
|--|------------------------------------|
| pole 1 – zasilanie podstawowe: rondo Daszyńskiego str. pñ. | (proj. YKY 5x25 mm ²); |
| pole 2 – zasilanie podstawowe: rondo Daszyńskiego str. pñd. | (proj. YKY 5x25 mm ²); |
| pole 3 – zasilanie podstawowe: wlot ul. Prostej w ul. Towarową str. pñd. | (proj. YKY 5x25 mm ²); |
| pole 4 – zasilanie podstawowe: ul. Prosta str. pñd. kier. ul. Żelazna OS-301 | (proj. YKY 5x25 mm ²); |
| pole 5 – zasilanie podstawowe: ul. Prosta str. pñ. kier. ul. Żelazna OS-301 | (proj. YKY 5x25 mm ²); |
| pole 6 – zasilanie podstawowe: ul. Prosta ciąg pieszy kier. ul. Żelazna | (proj. YKY 5x25 mm ²); |
| pole 7 – zasilanie rezerwowe: ul. Wronia kier. ul. Grzybowska | (istn. YKY 5x16 mm ²); |
| pole 8 – rezerwa; | |
-

- szafa oświetleniowa OS-301 (ul. Prosta / ul. Żelazna):

pole 1 – zasilanie podstawowe: ul. Żelazna kier. ul. Grzybowska do L-48 (proj. YKY 5x25 mm²);
pole 2 – zasilanie podstawowe: ul. Żelazna kier. Al. Jerozolimskie (proj. YKY 5x25 mm²);
pole 3 – zasilanie rezerwowe: ul. Prosta str. płd. kier. ul. Wronia OS-471 (proj. YKY 5x25 mm²);
pole 4 – zasilanie rezerwowe: ul. Prosta str. płn. kier. ul. Wronia OS-471 (proj. YKY 5x25 mm²);
pole 5 – zasilanie podstawowe: ul. Prosta str. płd. kier. ul. Twarda OS-375 (proj. YKY 5x25 mm²);
pole 6 – zasilanie podstawowe: ul. Prosta str. płn. kier. ul. Twarda OS-375 (proj. YKY 5x25 mm²);
pole 7 – zasilanie podstawowe: ciąg pieszy ul. Prosta str. płn. kier. ul. Twarda (proj. YKY 5x10 mm²);
pole 8 – rezerwa;

Dodatkowo, zasilanie rezerwowe oświetlenia przewidziano wykonanie w istniejącej szafie OS-375 oraz w projektowanym słupie L-130 podziałów sieci.

Istniejące oświetlenie ul. Pańskiej na odc. od ul. Towarowej do ul. Żelaznej należy zasilić z istniejącej szafy OS-373 zlokalizowanej przy ul. Miedzianej róg ul. Siennej.

W związku z powyższym w istniejącym słupie L-26204 przy ul. Towarowej róg ul.

Pańskiej należy wykonać podział sieci zaś w OS-373 załączyć napięcie pola odejściowego na ul. Miedzianą w kierunku ul. Pańskiej.

Podziały sieci w słupach wykonywać przez wprowadzenie i nie podpinanie żył fazowych kabli pod tabliczki bezpiecznikowe.

Podziały sieci w słupach: projektowanym L-132 oraz istniejącym L-2797 przy ul. Żelaznej wykonać poprzez montaż projektowanych skrzynek podziałowych.

Skrzynkę podziałową przy projektowanym słupie L-132 należy pozostawić w stanie rozłączonym zaś skrzynkę przy istniejącym słupie L-2797 w stanie załączonym.

Zasilanie wiat przystankowych

Zasilanie wiat przystankowych przewidziano projektowanymi kablami typu YKY 3x4 mm², układanymi jako odgałęzienia od nowoprojektowanej linii oświetleniowej.

Projektowane kable YKY 3x4 mm² wprowadzić do słupów, a następnie zasilić spod tabliczek bezpiecznikowo – zaciskowych.

Zgodnie z trasami uzgodnionymi w ZUD przy ul. Prostej na odcinku objętym przebudową, na całej długości w rowach kablowych o głębokości 0,7 m układać rury karbowane PVC (50 ÷ 110) mm.

W rury wciągnąć następujące kable oświetleniowe wg poniższego schematu:

- kable YAKY 4x70 mm² w rury: RHDPEk S-110 lub DVRØ110 (zasilanie szafy OS-301);
- kable YKY 5x25 mm² w rury: RHDPEk S-110 lub DVRØ110;
- kable YKY 5x16 mm² w rury: RHDPEk S-75 lub DVRØ75;
- kable YKY 5x10 mm² w rury: RHDPEk S-75 lub DVRØ75;
- kable YKY 3x4 mm² w rury: RHDPEk S-50 lub DVRØ50 (zasilanie wiat przystankowych);

Pod wjazdami i przy przejściach pod jezdniami ulic projektowane kable układać na głębokości min. 1m w rurach sztywnych typu RHDPEp M-110 lub SRS Ø 110.

Przejścia pod jezdniami ulic, torami tramwajowymi wykonywać przepustami metodą przecisków. Przejścia o długości powyżej 20m przeciskami sterowanymi lub innymi technologiami bezodkrywkowymi. Przejścia pod torami tramwajowymi wykonywać na głębokości min. 1,6m od wysokości główek skrajnych szyn bez naruszania konstrukcji torów oraz pod nadzorem Zakładu Energetyki Trakcyjnej i Torów, Al. Prymasa Tysiąclecia 102.

Przy przejściach pod jezdniami ulic i torami tramwajowymi układać dodatkowe rury rezerwowe w wiązkach. Wyloty rur uszczelnić materiałem włóknistym, a następnie pianką poliuretanową.

Przy każdym słupie pozostawić zapasy eksploatacyjne kabla minimum 2 metry z każdej strony.

Dla zasilania istniejących linii napowietrznych 4xAL 25mm² przy ul. Żelaznej przewidziano wyprowadzenie z projektowanych skrzynek podziałowych kabli YAKY 4x25 mm².

Kable po słupach napowietrznych należy prowadzić na całej wysokości w rurach osłonowych BEØ50, przytwierdzonych do boków słupów. Przy połączeniu projektowanych kabli YAKY 4x25 mm² z liniami 4x AL 25 mm² zastosować komplety odgromników zaworowych SE 30.166 BZ (0,66/5kV).

Wysięgniki oświetleniowe

Przy ul. Prostej na odcinku objętym przebudową zostało przewidzianych do zabudowy łącznie 46 słupów trakcyjno-oświetleniowych typu VW_TOAP 9,5/7,8m (15-25kN).

Budowa słupów zastała ujęta w projekcie przebudowy sieci trakcyjnej. Projektowane słupy VW_TOAP będą wykorzystane jako konstrukcje wsporcze dla sieci jezdnej oraz dodatkowo zostanie zainstalowana na nich instalacja oświetlenia ulicznego.

W związku z powyższym jako zwieńczenia konstrukcji projektowanych słupów trakcyjno-oświetleniowych typu VW_TOAP należy montować wierzchołkowo:

- jednoramienne wisięgniki dekoracyjne typu ANNAPURNA o wisięgu 1,2m, wysokości 0,5m i kącie nachylenia 5° w ilości 40 szt.
- dwuramienny wisięgnik dekoracyjny typu ANNAPURNA o wisięgu ramion 1,2m, wysokości 0,5m i kącie nachylenia 5° w ilości 1 szt.
- jednoramienne wisięgniki rurowe o wisięgu 4m, wysokości 0,5m i kącie nachylenia 5° w ilości 5 szt.

Dodatkowo do boków słupów oznaczonych jako L-42, L-46, L-59, L-60, L-63, L-64, L-65, L-66 mocować na wysokości $h=4,7\text{m}$ łącznie 8 wisięgników dekoracyjnych typu ANNAPURNA o wisięgu 0,4m i kącie nachylenia 5°. Wisięgniki te zostały przewidziane do miejscowego doświetlenia ciągów pieszych.

Wisięgniki dekoracyjne typu ANNAPURNA o wisięgach 1,2m i 0,4m zostały przewidziane jako aluminiowe zaś wisięgniki o wisięgu 4m jako stalowe ocynkowane wykonane z rur $\varnothing 76\text{ mm}$ z końcówkami $\varnothing 60\text{ mm}$ dla montażu opraw. Wszystkie wisięgniki pomalować proszkowo na kolor RAL 7024 zgodny z kolorystyką słupów VW_TOAP.

Słupy oświetleniowe

W rejonie Ronda I. Daszyńskiego, ul. Żelaznej, ul. Twardej oraz przy przejściach dla pieszych należy ustawić w miejsce istniejących słupów bądź w nowych lokalizacjach 36 fundamentów prefabrykowanych o wymiarach (0,43 x 0,43 x 1,5)m.

Na fundamentach montować stalowe ocynkowane cylindryczno-stożkowe słupy oświetleniowe o całkowitej wysokości $h=10,5\text{m}$ oraz w następujących konfiguracjach:

- z jednoramiennym aluminiowym wisięgnikiem dekoracyjnym o wisięgu 1,2m, kącie nachylenia 5° w ilości 27 szt.
 - z dwuramiennym aluminiowym wisięgnikiem dekoracyjnym o wisięgu ramion 1,2m, kącie nachylenia 5° w ilości 1 szt.
 - z dwoma jednoramiennymi aluminiowymi wisięgnikami dekoracyjnymi o wisięgach 1,2m i 0,4m, kącie nachylenia 5° zawieszonymi na wysokościach $h=10,5\text{m}$ i $h=4,7\text{m}$ w ilości 8 szt.
-

Słupy oznaczone jako L-28, L-29, L-44, L-45, L-50, L-51, L-52, L-53, L-61, L-62, L-75 oraz L-76 wykonać w wersji z dodatkową wnęką na kable sygnalizacyjne i przystosowana do montażu sygnalizatorów.

W fundamentach słupów przewidzianych do montażu sygnalizacji uwzględnić dodatkowe otwory lub przepusty na kable sygnalizacyjne.

Dla oświetlenia ciągów pieszych wzdłuż ul. Prostej na odcinku objętym przebudową przewidziano zabudowę 43 słupów parkowych stalowych ocynkowanych cylindryczno-stożkowych o wysokości $h=4,5\text{m}$ posadowionych na fundamentach prefabrykowanych o wymiarach $(0,43 \times 0,43 \times 1)\text{m}$.

Na słupach wierzchołkowo zostaną zamontowane oprawy dekoracyjne o wysokości $0,3\text{m}$ co w zestawie ze słupem daje całkowitą wysokość zawieszenia źródła światła $h=4,7\text{m}$ od poziomu fundamentu.

Wszystkie projektowane słupy oświetleniowe wraz z wysięgnikami pomalować proszkowo na jednolity kolor RAL 7024.

Słupy dwuwnękowe zabudować w miejsce projektowanych masztów sygnalizacyjnych typu MS.

Przy ul. Żelaznej pomiędzy ulicami Prosta, a Pereca projektowany słup L-132 wykonać jako napowietrzny z żerdzi wirowej typu E-10,5/10. Na słupie montować wierzchołkowo na konstrukcji W-104 projektowany wysięgnik rurowy o wysięgu $1,5\text{m}$ i kącie nachylenia 5° .

Istniejącą napowietrzną linię oświetleniową $4 \times \text{AL } 25 \text{ mm}^2$ odchodzącą w kierunku ul. Grzybowskiej przełożyć na projektowany słup za pomocą konstrukcji KM-1 wraz z izolatorami szpulowymi S-80/2.

Istniejące słupy typu SRTO

Przy ul. Prostej w rejonie Ronda I. Daszyńskiego na środkowej wyspie pomiędzy ulicami Wronią, a ul. Towarową przewidziano do wykorzystania dla oświetlenia jezdni istniejące słupy trakcyjno-oświetleniowe typu SRTO oznaczone jako L-3, L-4, L-6, L-7, L-9, L-10 – łącznie 6 szt.

W związku z powyższym na w/w słupach należy mocować wierzchołkowo:

- 3 jednoramienne wysięgniki rurowe o wysięgu $1,5\text{m}$ i kącie nachylenia 5° ;
 - 1 jednoramienny wysięgnik rurowy o wysięgu 1m i kącie nachylenia 5° ;
 - 2 dwuramienne wysięgniki rurowe o wysięgu $1,5\text{m}$ i kącie nachylenia 5° ;
-

Na słupach wysięgniki mocować w sposób umożliwiający zawieszenie opraw oświetleniowych na wysokości $h=10,5$ od poziomu terenu.

Istniejące skrzynki kablowe oświetleniowe znajdujące się na słupach należy zdemontować wraz z nadlewkami betonowymi w części przyziemnej słupów.

W ich miejsce montować projektowane skrzynki kablowe wykonane w obudowach z tworzyw sztucznych i wyposażone w wyłączniki nad.-prąd. typu S-301B 6A przewidziane dla zasilenia opraw oświetleniowych oraz istniejącej wiaty przystankowej. Ilość wyłączników dobrać do ilości pionów opraw + wiaty przystankowa.

Wprowadzenie i wyprowadzenie kabli oświetleniowych do skrzynek wykonać w osłonach z rur BE $\varnothing 50$ mm.

Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie jezdni ul. Prostej na odcinku objętym przebudową oraz wlotów ulic: Wroniej, Żelaznej i Twardej przewiduje się poprzez zainstalowanie na wysięgnikach projektowanych słupów trakcyjno-oświetleniowych i oświetleniowych łącznie 90 szt. dekoracyjnych opraw metalohalogenkowych o mocy 150W. Wysokość montażu opraw na wysięgnikach $h=10,5$ m od poziomu terenu.

Na słupach w konfiguracji z dodatkowymi wysięgnikami zamocowanymi na wysokości $h=4,7$ m w celu doświetlenia miejscowego przejść dla pieszych oraz ciągów pieszo-rowerowych należy montować łącznie 16 szt. dekoracyjnych opraw metalohalogenkowych o mocy 70W.

Na istniejących słupach STRO oznaczonych jako L-3 i L-7 w rejonie Ronda I. Daszyńskiego montować 2 oprawy 70W, które zostaną zainstalowane na wysokości $h=10,5$ m.

Na wszystkich wysięgnikach dekoracyjnych oprawy montować za pomocą wewnętrznego gniazda wciskowego $\varnothing 49$ mm i długości 150 mm.

Oświetlenie ciągów pieszo-rowerowych wzdłuż ul. Prostej przewidziano przez zainstalowanie na projektowanych 43 słupach parkowych opraw dekoracyjnych, wyposażonych w diodowe źródła światła po 64 diody LED na oprawę i mocy 80W. Na słupach oprawy montować wierzchołkowo, zachowując wysokość zawieszenia źródeł światła $h=4,7$ m.

Wszystkie projektowane oprawy pomalować pod kolor słupów i wysięgników, tj. RAL 7024.

W słupy i wysięgniki wciągnąć piony z przewodów YDY 3x2,5 mm² dla zasilenia opraw oraz zamontować we wnękach słupów tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe (np. TB).

Przy doborze tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych uwzględnić dodatkowe gniazda, przewidziane do zasilania wiat przystankowych.

Na projektowanym słupie wirowym L-132 zamontować oprawę sodową 150W, a następnie zasilić ją poprzez gniazdo SV 19.25.

5.2.3 Przebudowa kablowych linii nn, SN, WN rys. nr 15.1, nr 15.2, nr 15.3

a) sieć elektroenergetyczna WN (wg rys. 15.3)

Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje przebudowę linii kablowej WN (110kV) kolidującej z projektowanym układem drogowym ul. Prostej na odcinku od Ronda ONZ do Ronda Daszyńskiego w Warszawie.

W opracowaniu przewidziano:

- demontaż istniejącego kabla WN (110kV) kolidującego z projektowanym układem drogowym,
- montaż projektowanych kabli XRUHKXS 3x1x630mm²/95/110kV,
- zabezpieczenie istniejących i projektowanych kabli rurami osłonowymi oraz przepustem betonowym.

Niniejsze opracowanie sprecyzowano w oparciu o możliwości realizacji w terenie, zlecenia Użytkowników oraz obowiązujące normy i przepisy. W projekcie uwzględniono zalecenia RWE Stoen Operator Sp. z o.o., dotyczące projektowanych urządzeń energetycznych.

Przebudowa linii kablowej WN (wg rys. nr 15.3)

Z uwagi na kolizję istniejącej linii kablowej 2XS/FL/SY 3x1x630/95/110kV z projektowanym odwodnieniem torowiska tramwajowego ul. Prostej przewiduje się przebudowę ww. linii kablowej wraz z kablem sterowniczym i kanalizacją teletechniczną dla kabla światłowodowego. Kable przy przejściu przez projektowaną jezdnię i torowisko tramwajowe zostaną ułożone w rurach osłonowych z PVC Ø 160 typu SRS-G Ø 160 lub RHDPEp-M160 za pomocą przepustu wykonanego metodą przewiertu sterowanego. Z uwagi na poszerzenie istniejącej geometrii jezdni ul. Żelaznej przewiduje się w miejscu poszerzenia montaż przepustu betonowego o wym. 0,56m x 1,84m x 5,0m. Przepust będzie się składał z 7 rur osłonowych dwudzielnych z PVC Ø 160 zatopionych w zaprawie betonowej, zbrojonej prętami żebrowanymi Ø 12mm. Miejsce połączenia istniejącego przepustu betonowego z projektowanym zostanie wzmocnione poduszką żelbetową o wym. 2,4m x 0,25m x 2m oraz prętami żebrowanymi Ø 12 zakotwionymi w istniejącym i projektowanym przepuście.

W miejscu przejścia istniejącego kabla WN (110kV) przez ul. Wronią zostanie przebudowany układ drogowy oraz zostanie wymieniony przewód wodociągowy W100 na nowy. Geometria oraz rzędne nowej jezdni, chodników oraz przebudowywanego przewodu wodociągowego nie ulegają zmianie w związku z czym nie zachodzi potrzeba przebudowy i zabezpieczenia linii kablowej WN (110kV) krzyżującej się z ul. Wronią. W ramach niniejszego opracowania przewiduje się montaż kanalizacji teletechnicznej pierwotnej dla kabla światłowodowego wykonanej z rur karbowanych z PVC Ø110. Przebudowa kabla światłowodowego i kanalizacji teletechnicznej wtórnej jest przedmiotem osobnego opracowania – przebudowa kabla światłowodowego.

b) sieć elektroenergetyczna SN (wg rys. 15.2)

Zakres opracowania

W miejscach wskazanych na rysunkach projektowych nr 15.2 oraz zgodnie z trasami uzgodnionymi w ZUD układać projektowane kable typu 3x XHAKXS 1x150 mm²/20kV. Kable układać w ziemi na głębokości 0,9m na 10cm podsypce z piasku. Do oznaczenia trasy kabli użyć folii koloru czerwonego o grubości min. 0,3 mm. Folię układać nad kablami na 20cm warstwie gruntu rodzimego. Rowy kablowe zasypywać kolejno warstwami ziemi ubijając je każdorazowo. Projektowane kable układać w odległości poziomej min. 10cm od siebie, a następnie pomiędzy nimi układać przegrody z cegieł układanych pionowo na dłuższym boku na całej długości trasy.

Istniejące czynne trójżyłowe kable Sn łączyć z projektowanymi 3x XHAKXS 150 mm²/20kV za pomocą muf przejściowych TRAJ 24/3x. Mufy montować przy zachowaniu odległości min. 5m od przepustów i załomów kabli. Mufy należy oznaczyć oznacznikami z podaniem nazwy Wykonawcy lub inicjałów (imienia i nazwiska) właściciela firmy (podaje się wówczas, gdy firma nie ma skróconej nazwy), inicjałów (imienia i nazwiska) monter, który zamontował mufę, datę montażu (w kolejności dzień, miesiąc, rok). Oznaczniki należy wykonać w postaci tabliczek z trwałego tworzywa sztucznego o wymiarach 80x50x1mm, a następnie przymocować do kabla za pomocą dwóch opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków otoczenia. Projektowane kable oznaczyć identyfikatorami z podaną informacją o typie i rodzaju kabla, kierunków zasilania, roku budowy i właściciela kabla. Identyfikatory montować przy oznacznikach muf, wylotach rur osłonowych oraz w trasie kabli co 10m.

Napisy na oznacznikach i identyfikatorach wykonywać numeratorami lub w przypadku tworzyw sztucznych metodą termiczną.

Po ułożeniu projektowanych odcinków kabli i włączeniu ich do ruchu stare kable w miejscach kolizyjnych należy odkopać, a następnie zdemontować z rowu kablowego lub istniejących przepustów. Zdemontowane odcinki kabli zagospodarować zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz odpowiednich służb RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Nie wyklucza się, iż pokazane przebiegi istniejących kabli na rysunkach projektowych i inwentaryzacjach RWE Stoen Operator Sp. z o.o. nie pokrywają się ze stanem faktycznym w terenie. Dlatego przed przystąpieniem do robót kablowych Wykonawca powinien wykonać serię przekopów próbnych w celu ustalenia dokładnego położenia istniejących kabli. W przypadku istnienia innych typów kabli bądź kierunków ich zasilień w terenie należy na „roboczo” ustalić sposób prowadzenia prac z odpowiednimi służbami RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Odkopywanie istniejących kabli należy prowadzić w sposób ręczny i z zachowaniem szczególnej ostrożności pod nadzorem RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Roboty prowadzić w stanie bez napięciowym w sposób zapewniający jak najkrótsze przerwy w dostawie energii elektrycznej do odbiorców oraz w uzgodnieniu i pod nadzorem odpowiednich służb RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

c) sieć elektroenergetyczna NN (wg rys. 15.1)

Zgodnie z rysunkami projektowymi nr 15.1 oraz z trasami uzgodnionymi w ZUD układać projektowany kable YAKY 4x150mm². Kabel układać w ziemi na głębokości 0,7m, a do oznaczenia ich trasy użyć folii koloru niebieskiego o grubości min. 0,3 mm. Połączenia projektowanego kabla z istniejącym wykonać przy pomocy muf przelotowych z rur termokurczliwych typu POLJ-01/4x przy połączeniu z kablami YAKY oraz TRAJ-01/4x przy połączeniu z kablami olejowymi (KFtA, oraz AKSFtA). Mufę należy oznaczyć oznacznikami wg schematu jak dla kabli SN. Na kablach montować identyfikatory kablowe rozmieszczone po trasie w odstępach, co 10m.

Przy skrzyżowaniach z istniejącą lub projektowaną infrastrukturą podziemną uzbrojenia terenu kabel osłaniać rurami karbowanymi DVK Ø 110 lub RHDPEk – S110.

Przy przejściach pod jezdniami ulic oraz pod wjazdami na posesje kabel osłonić rurami sztywnymi

SRS Ø 110 lub RHDPEp –M110/8. Zgodnie z wytycznymi RWE Stoen Operator Sp. z o.o., przy przejściach pod jezdniami układać rezerwową rurę SRS Ø 110 lub RHDPEp – M110/8 w wiązce. Ponadto istniejące rury kamionkowe i azbestowo-cementowe należy zdemontować i zastąpić rurami A-110PS/ RHDPE-D110.

Należy zastosować rury koloru niebieskiego. Wyloty rur uszczelnić materiałem włóknistym, a następnie pianką poliuretanową.

Pod jezdniami ulic rury osłonowe układać na głębokości min. 1m od powierzchni asfaltu.

Podane na rysunkach projektowych przebiegi istniejących kabli mogą być przybliżone i nie pokrywać się ze stanem faktycznym w terenie. Z uwagi na powyższe, Wykonawca powinien wykonać serię przekopów próbnych w celu ustalenia dokładnych tras przebiegów kabli.

W przypadku niemożności wykonania demontażu istniejących kabli należy je zainwentaryzować powykonawczo jako nieczynne lub „martwe końce”.

Materiały z demontażu zagospodarować zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru oraz RWE Stoen Operator Sp. z o.o.

Prace prowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem odpowiednich służb RWE Stoen Operator Sp. z o.o. oraz w sposób zapewniający jak najkrótsze przerwy w dostawie energii elektrycznej do odbiorców.

5.2.4 Instalacja sygnalizacji świetlnej rys. nr 16.1, rys. nr 16.2, nr 16.3

Zaprojektowano budowę:

- instalacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Prosta – Żelazna oraz na przejściach dla pieszych w rejonie skrzyżowania ulic Prosta – Miedziana, Prosta – Twarda

Stanu istniejący

Wzdłuż ulicy Prostej istnieją dwie sygnalizacje świetlne:

- Prosta przejazd tramwajowy na wysokości ulicy Miedzianej
 - Prosta – Żelazna
-

Zgodnie z zatwierdzonym projektem stałej organizacji ruchu sygnalizacja na przejeździe tramwajowym jest likwidowana natomiast na skrzyżowaniu ulic Prosta - Żelazna sygnalizację należy zdemontować i wybudować w nowym układzie. Projektowane sygnalizacje przystosowane będą do pracy w pełni akomodacyjnej i skoordynowane.

Urządzenia sygnalizacji świetlnej

Dla realizacji programu zgodnie projektem stałej organizacji ruchu projektuje się zamontowanie na skrzyżowaniach sterowników akomodacyjnych na napięcie pracy sygnalizacji 40/42 V, z układem UPS /min. 1h.pracy oraz Układ „ściemniania” luminancji nadawanych sygnałów w godzinach nocnych, umożliwiającą realizację różnych algorytmów sterowania zależnego od ruchu.

Maszty sygnalizacyjne wężkowe montowane na fundamentach prefabrykowanych MSw (wys. 3300; 3600; 3900 w zależności od typu sygnalizatora) przystosowane do dwupunktowego mocowania oraz na maszty wysięgnikowe typu MSŁ, MSOś lub słupy oświetleniowe i oświetleniowo – trakcyjne, trakcyjne z podwójną wężką – oddzielną dla sygnalizacji i oświetlenia. Wprowadzenie i podłączenie kabli we wszystkich typach masztów poprzez listwy łączeniowe AWE/5 (nr 51095346) z zastosowaniem złączek z grupy 280-646, 4-przewodowa złączka przelotowa na TS 35 montaż czołowy, Na skrzyżowaniu wykonać pełną kanalizację z rur ochronnych typu DVR fi 110 i DVR fi 70 (pętle indukcyjne) - na rozgałęzieniach stosować osprzęt zapewniający pełną drożność np. trójniki oraz studni kablowych z poliwęglanu z logiem ZDM Połączenie pomiędzy sterownikiem a kolejnymi masztami wykonać jako pętle sygnalizacyjne.

Detekcja drogowa, tramwajowa

Dla wykrywania obecności pojazdów i tramwajów zastosowano pętle indukcyjne. Detekcja w oparciu o pętle indukcyjne jest pomiarem zmian indukcyjności obszaru, w którym położona jest pętla (strefa detekcji) porównywana z żądanymi wartościami czułości, a po ich przekroczeniu sygnalizowana jest obecność pojazdu. Względne zmiany indukcyjności powodowane przez pojazdy są niewielkie, układy detekcji są precyzyjnymi układami pomiarowymi o wysokiej częstotliwości pracy. Niezmiernie istotne jest staranne wykonanie instalacji pętli. Pętle indukcyjne należy wykonać przewodem LgYdt 750V 1,5mm (ok.3-5 zwoi w zależności od rozmiarów pętli i długości feedera) umieszczoną w wyciętym rowku w warstwie wiążącej asfaltu (gł. 5cm). Połączyć z kablem zasilającym (feederem) XZTKMXpw nx2x0,8mm za pomocą specjalnej mufy żelowej w studniach kablowych. Wycięte rowki jezdni wypełnić równo z nawierzchnią emulsją bitumiczną.

Indukcyjność pętli 180-300 μ H. Pętle dla pojazdów szynowych wykonać jako ósemkowe w rurkach osłonowych.

Monitoring drogowy

Zastosować dla potrzeb monitoringu kamery, obrotowe (np. typu AXIS 215 PZT lub CCDA1435-DN) zlokalizowaną w centralnym punkcie skrzyżowania na wysokości 8m z doprowadzeniem ze sterownika odpowiednich kabli (zasilający YKY 3x1,5 mm² i teleinformacyjnego UTP 4x2xAWG24/ kat.5. – na każdym ze skrzyżowań. Monitoring pracy przez Internet przez stałe łącze lub modem bezprzewodowy do transmisji obrazu z kamer (prędkość dostępu – 400kbit/s; prędkość przesyłu danych 100kbyte/s. Interfejs pracy sterownika w j. polskim. W przypadku zastosowania innego systemu, typu kabli zasilających oraz wszelkie inne prace wykonać zgodnie z instrukcją danego typu systemu.

Przyciski dla pieszych, urządzenia akustyczne

Kasety przyciskowe typ np.EK533 – 40/42 V AC, sensorowe (reagujące na dotyk) w układzie styków normalnie zwartych, z optycznym oraz akustycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia ze sterownika, z obsługą osób niedowidzących w sygnał naprowadzania z przycisku.

Detekcja rowerowa

Dla realizacji zapotrzebowania sygnału przez pojazdy rowerowe zastosowano automatyczną detekcję w oparciu o kamery 3D typu Safewalk nie wprowadzających błędnych informacji do sterownika z cieni i blasków reflektorów. Kamery montować na masztach sygnalizacyjnych i łączyć ze sterownikiem kablem zasilającym i transmisyjnym.

Koordynacja

Na projektowanym ciągu ul. Prostej od skrzyżowania z ul. Miedzianą do ul. Twardej usytuowano trasę i kabel komunikacyjny (kabel światłowodowy zewnętrzny 24 włóknowy jednodomowy) w pełni drożnej kanalizacji kablowej DVR /SRS110/RHDP110/6.3 ze studniami kablowymi z poliwęglanu (np. typ EK-358;EK-368; EK- 508,).

Linie kablowe

Kable zasilające urządzenia sterownicze (z istniejących złączy elektroenergetycznych i szafy oświetlenowej) typu YKY 5x6mm, sygnalizacyjne YKSY 48x1,5mm, sterownicze

XZTKMXpw n x2x0,8mm, kable zasilające i sterownicze do kamer oraz kable światłowodowe należy układać na głębokości 0,7m w trasach zatwierdzonych przez ZUD.

5.3 Telekomunikacja (rys. nr 17)

Przedmiotem inwestycji w branży telekomunikacyjnej jest przebudowa kanalizacji telekomunikacyjnej oraz rurociągu kablowego, kolidujących z rozbudową ulicy.

Przebudowa telekomunikacyjnych linii kablowych, zawartych w tych urządzeniach, jest przedmiotem projektu wykonawczego.

Zakres przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych obejmuje:

- Budowę nowych odcinków kanalizacji telekomunikacyjnej na długości 264 m wraz z budową 8 studni kablowych,
- Wyburzenie odcinków kanalizacji telekomunikacyjnej na długości 345 m wraz z 6 studniami kablowymi,
- Budowę nowych odcinków rurociągu kablowego na długości 349 m wraz z budową 4 studni kablowych,
- Likwidację odcinków rurociągu kablowego na długości 408 m wraz z 4 studniami kablowymi,
- Zabezpieczenie kanalizacji kablowej i rurociągu kablowego pod nowymi jezdniami i parkingami ławami betonowymi, na długości 168, 0 m,
- Regulacja wysokościowa włączów 16 studni kablowych w miejscach, w których zachodzi zmiana wysokościowa powierzchni terenu,
- Przeniesienie jednej kamery monitoringu ulicznego, wraz z przesunięciem obsługującej jej szafki ze sterownikiem.

Nową lokalizację powyższych urządzeń, przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

5.4 Wodociąg (rys. nr 5, nr 6.1, nr 6.2, nr 6.3)

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez MPWiK w m.st. Warszawie S.A. zaprojektowano przebudowę kolidujących przewodów wodociągowych oraz magistrali wodociągowej w ul. Prostej, oraz w rejonie skrzyżowania z ul. Żelazną w Warszawie.

Projekt uwzględnia budowę:

- | | |
|--|------------|
| - przewodu wodociągowego Ø 150mm żeliwo | - 222,50mb |
| - przewodu wodociągowego Ø 200mm żeliwo | - 98,00mb |
| - magistrali wodociągowej Ø 600mm żeliwo | - 183,00m |
-

Wodociąg zostanie wykonany z rur kielichowych z żeliwa sferoidalnego DN 150mm oraz DN 200mm, klasy 40, zabezpieczonego od wewnątrz wylewką betonową a na zewnątrz powłoką cynkowo-aluminiową (zgodnie z normą PN-EN 545). Połączenie rur systemem typu STD Vi – połączenie automatycznie blokowane oraz systemem TYTON.

Magistrala wodociągowa zostanie wykonana z rur kielichowych z żeliwa sferoidalnego DN 600mm, klasy 40, zabezpieczonego od wewnątrz wylewką betonową a na zewnątrz powłoką cynkowo-aluminiową (zgodnie z normą PN-EN 545). Połączenie rur systemem typu STD Vi – połączenie automatycznie blokowane oraz systemem TYTON.

Na sieci zaprojektowano hydranty p.pożarowe Ø80 mm (podziemne), na trójnikach żeliwnych dwukielichowo-kołnierzowych 150/80/150mm oraz 200/80/200mm, które służyć będą również do odpowietrzania wodociągu.

W miejscu, oznaczonym na planie sytuacyjnym rys. nr:

- W1 zaprojektowano połączenie projektowanej magistrali wodociągowej DN 600mm z projektowaną magistralą wodociągową w ul. Prostej, której projekt jest wykonywany na zlecenie MPWiK m.st. Warszawy.
- W5 zaprojektowano włączenie do projektowanej komory wodociągowej, w skrzyżowaniu ul. Prostej i ul. Żelaznej. Projekt komory wodociągowej wg odrębnego opracowania.
- W6 zaprojektowano połączenie projektowanego przewodu wodociągowego DN 200mm w ul. Prostej z projektowanym przewodem wodociągowym DN 200mm wg odrębnego opracowania.
- W9 zaprojektowano połączenie projektowanego przewodu wodociągowego DN 200mm w ul. Prostej z projektowanym przewodem wodociągowym DN 250mm w skrzyżowaniu ul. Prostej i ul. Żelaznej, wg odrębnego opracowania.
- W10 i W28 zaprojektowano połączenie projektowanego przewodu wodociągowego DN 150mm w ul. Żelaznej z istniejącymi przewodami wodociągowymi DN 100mm w ul. Żelaznej.
- W29 zaprojektowano włączenie projektowanego przewodu wodociągowego DN 200mm w ul. Żelaznej do istniejącej magistrali wodociągowej DN 600mm w ul. Żelaznej.

Trasę projektowanego przewodu wodociągowego pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym (Rys. nr 5).

5.5 Kanalizacja deszczowa (rys. nr 7, nr 8.1, nr 8.2)

Istniejący kanał deszczowy w jezdni prawej ulicy Prostej ulega przebudowie, zaprojektowano dodatkowy kanał deszczowy w dobudowywanej drugiej jezdni ul. Prostej. Wody opadowe z rozbudowywanej ulicy będą kierowane do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej k600x1100 w ul. Prostej, istniejącej kanalizacji k700x1250 w ul. Żelaznej oraz do \varnothing 300mm w ul. Prostej w Warszawie.

Projekt uwzględnia budowę:

- przewodu kanalizacji deszczowej o średnicy \varnothing 315mm z rur PCV - 373,0 mb;
- przewodu kanalizacji deszczowej o średnicy \varnothing 250mm z rur PCV - 771,0 mb;
- przykanalików deszczowych o średnicy \varnothing 200mm z rur PCV - 348,5 mb;
- przykanalików deszczowych o średnicy \varnothing 200mm z rur żeliwnych - 25,5 mb;
- studni kanalizacyjnych \varnothing 1200mm betonowe - 43 kpt.;
- studni kanalizacyjnych \varnothing 1000mm betonowe - 2 kpt.;
- studni kanalizacyjnych \varnothing 600mm PE - 3 kpt.;
- studni kanalizacyjnych \varnothing 425mm PE - 1 kpt.;
- wpustów ulicznych \varnothing 500mm z osadnikiem 0,95m - 60 kpt.;
- odwodnienia liniowego - 51,0 mb.

Projektowane przewody należy wykonać:

- kanalizację deszczową \varnothing 315mm i \varnothing 250mm z rur kanalizacyjnych PCV klasy S (typ ciężki) z rdzeniem litym o wydłużonych kielichach, łączonych na uszczelki gumowe;
- przykanaliki kanalizacji deszczowej z rur kanalizacyjnych PCV o \varnothing 200mm klasy S (typ ciężki) z rdzeniem litym o wydłużonych kielichach, łączonych na uszczelki gumowe;
- przykanaliki kanalizacji deszczowej z rur żeliwnych o średnicy \varnothing 200mm w przypadku przekroczenia spadku na przykanaliku 250‰.

Rury kanalizacyjne PCV oraz żeliwne posadawia się bezpośrednio na podsypce po wyprofilowaniu dna wykopu.

Przy wpustach ulicznych należy umieścić syfony, które stosuje się zawsze przy włączeniu przyłączy kanalizacyjnych do kanału ogólnospławnego.

OBIEKTY NA KANAŁACH KANALIZACJI DESZCZOWEJ:

- typowe żelbetowe studzienki rewizyjne wg KB4-4.12/6 $\varnothing 1200\text{mm}$, przykryte płytami żelbetowymi nadstudziennymi, z włazami żeliwnymi z wypełnieniem betonowym zatraskowymi typ ciężki D 400 o średnicy $\varnothing 600\text{mm}$.
- typowe żelbetowe studzienki rewizyjne wg KB4-4.12/6 $\varnothing 1000\text{mm}$, przykryte płytami żelbetowymi nadstudziennymi, z włazami żeliwnymi z wypełnieniem betonowym zatraskowymi typ ciężki D 400 o średnicy $\varnothing 600\text{mm}$.
- studzienki PE wykonać z prefabrykowanych elementów: kinety przepływowej z uszczelką, rury trzonowej, karbowanej $\varnothing 600\text{mm}$, uszczelek do rur trzonowych, rur teleskopowych, włazu żeliwnego typu lekkiego o $\varnothing 425\text{mm}$.
- studzienki PE wykonać z prefabrykowanych elementów: kinety przepływowej z uszczelką, rury trzonowej, karbowanej $\varnothing 425\text{mm}$, uszczelek do rur trzonowych, rur teleskopowych, włazu żeliwnego typu lekkiego o $\varnothing 425\text{mm}$.
- przyjęto wpusty uliczne wykonane z kręgów betonowych o średnicy $\varnothing 500\text{mm}$ z osadnikiem $h=0,95\text{m}$ i dna pełnego; na wpustach zamontować należy pierścienie odciążające oraz kraty prostokątne żeliwne typu ciężkiego D-400 przy wpustach przykrawężnikowych.

5.6 Gazociąg

Zgodnie z wydanymi warunkami przez Mazowiecką Spółkę Gazowniczą w Warszawie istniejący gazociąg DN 600 niskiego ciśnienia ulega likwidacji przez MSG. Nie występują kolizje.

- ul. Prosta – ul. Miedziana
- ul. Prosta – ul. Twarda

5.7 Rozbiórka budynków

Projekt rozbiórki kolidujących budynków Zakładu Norblina stanowi odrębne opracowanie nie podlegające zrid.

5.8 Komora kanalizacyjna rys. nr 18, nr 19

Stan istniejący

Komora zlokalizowana jest w jezdni na skrzyżowaniu ulic Prosta – Żelazna. Komora wykonana jest z cegły ceramicznej pełnej.

Stan projektowany

Projektowanie nowej nawierzchni i nowych rozwiązań geometrycznych przebiegu ulicy Prostej spowodowało konieczność: - wykonania nowego wejścia do komory, - wykonania płyty odciążającej nad istniejącą komorą wraz z likwidacją istniejącego kanału wejściowego

Nowy kanał zaprojektowano jako żelbetowy, stykający się z komorą murowaną. Wejście do komory pozostaje bez zmian. Nad kanałem wykonać Komin włazowy Nad istniejącą komorę i nowym kanałem technicznym należy wykonać żelbetową płytę odciążającą.

Płyta odciążająca

Wykonana jako żelbetowa z betonu C25/30, zbrojona prętami ze stali A-IIIIN. Otulenie zbrojenie 4 cm.

Kanał techniczny

Wykonany jako żelbetowy z betonu C35/45, wodoszczelność W8, cement siarczanoodporny typu HSR o minimalnej zawartości cementu 360 kg/m³. Zbrojenie wykonać ze stali: zbrojenie główne A-IIIIN, zbrojenie rozdzielcze A-I. Zaprojektowano dwie przerwy robocze: pierwsza powyżej płyty dolnej, druga poniżej płyty górnej.

Komin włazowy:

- kręgi betonowe DN 1000
- pierścień odciążający
- pokrywa na pierścień odciążający
- wyłaz typu ciężkiego D400

5.9 Sieć cieplna rys. nr 20

5.9.1 Magistrala ciepłownicza

Stan istniejący

W chwili obecnej w rejonie skrzyżowania ulic Prostej, Pańskiej i Twardej w ulicy Pańskiej zlokalizowana jest magistrala ciepłownicza kanałowa 2xDn600 z komorą rozdzielczą E-2.

Z komory wyprowadzona jest magistrala kanałowa 2xDn500

w ul. Twardą. Komora E-2 zlokalizowana jest częściowo chodniku i trawniku ul. Pańskiej i na fragmencie wchodzi pod wschodnią jezdnię ul. Pańskiej. Teren nad komorą jest podniesiony o ok. 60cm w stosunku do jezdni.

Stan projektowany

Zaprojektowany układ drogowy koliduje z komorą i z uwagi na posadowienie wysokościowe komory nad terenem wymusza jej przebudowę. Przebudowa komory zarówno wysokościowa, jak i przesunięcie jej poza jezdnię wymusza przebudowę sieci kanałowej 2xDn600 i 2xDn500 na niezbędnych odcinkach. Przebudowę sieci ciepłowniczej kanałowej 2xDn600 i 2xDn500 zaprojektowano w technologii rur preizolowanych. Pod jezdniami rurociągi zaprojektowano w rurach osłonowych poliestrowych, tak aby przy remontach sieci nie naruszać nawierzchni jezdni.

W komorze E-2 zlokalizowane było także przyłącze sieci ciepłowniczej 2xDn65 do budynku Pańska 57. W związku ze zmianą lokalizacji komory przyłącze 2xDn65 przebudowano na preizolat 2xDn65/140 na niezbędnym odcinku i włączono do projektowanej sieci preizolowanej 2xDn500/710. Przy włączeniu zaprojektowano zawory odcinające zlokalizowane w studziencie.

Na czas przebudowy sieci ciepłowniczej sieć na odcinkach przebudowy będzie wyłączona z ruchu. Przebudowę sieci należy prowadzić po przebudowie sieci ciepłowniczej dla II linii Metra na Rondzie ONZ w rejonie komory E-1.

Wyłączenie sieci 2xDn600 z ruchu na odcinku od komory E1 do komory E2 należy skoordynować z przebudową sieci w rejonie komory E1 dla potrzeb II linii Metra.

Prowadzenie robót równoległe przy komorze E2 z przebudową sieci w rejonie komory E1 jest niemożliwe.

W projektowanej komorze E2 zlokalizowane są zawory odcinające Dn600 i Dn500. Komora będzie odwodniona do kanalizacji i wentylowana.

W najwyższym punkcie sieci zaprojektowano odpowietrzenie. W komorze zaprojektowano odwodnienia sieci.

Sieć ciepłownicza zaprojektowano technologii rur preizolowanych z systemem alarmowym Brandes i kanalizacją teletechniczną SPEC S.A.

Rurociągi sieci ciepłej, średnice

Do budowy sieci ciepłej 2xDn600 i 2xDn500 zastosowano rury stalowe przewodowe Dz610x8,0 i Dz 508x7,1 ze szwem spawanym spiralnym w/g PN-80/H-74244 (PN-EN 10217-5:2004/A1:2006) w grupie badań B3 w klasie wytrzymałości G235 (P235GH).

Do budowy sieci 2xDn65 zaprojektowano rury stalowe R35 (P235GH) Dz76,1x3,2 wg PN-80/H-74219 (PN-EN10216-2+A2:2009) w grupie badań A2.

Długości i średnice projektowanej s.c.:

- 2xDz 610,0 x 8,0/800 – 55,0m
- 2xDz 508,0 x 7,1/710 – 39,0m
- 2xDz 76,1x 3,2/140 – 21,5m

UWAGI: w projekcie wykonawczym zawarto szczegółowe opisy techniczne

Kanalizacja teletechniczna.

Na przebudowywanych odcinkach sieć ciepłownicza będzie wyposażona w kanalizację teletechniczną ułożoną nad rurociągami sieci ciepłowniczej i mieszczącą się w jej gabarytach. Dla rurociągów Dn600 i Dn500 kanalizacja teletechniczna składa się z polietylenowej rury kanalizacji pierwotnej DVK Dz110 w którą wprowadzone są trzy rury HDPE kanalizacji wtórnej Dz 32/2,9mm.

Na sieci ciepłowniczej Dn65 dwie rury HDPE Dz32/2,9

Kompensacja sieci cieplnej.

Sieć ciepłownicza 2xDn600 zaprojektowana jest w układzie kompensacji z zastosowaniem kompensatorów mieszkowych w komorach E1 i E3.

Sieci ciepłownicze 2xDn500 i 2xDn65 zaprojektowano w układzie samokompensacji

Na odcinkach, gdzie sieć ciepłowniczą zaprojektowano w układzie samokompensacji, ułożono strefy kompensacyjne.

Szczegóły pokazano na schemacie montażowym.

System alarmowy

Do kontroli zawilgoceń projektowanych rurociągów preizolowanych zaprojektowano system alarmowy Brandes. W rurociągach Dn600/800 i Dn500/710 z dwoma parami przewodów w rozstawie co 180°.

Rurociągi Dn65/140 z jedną parą przewodów, które należy wpiąć w jedną pętlę przewodów s.c. 2xDn500/710

Puszki pomiarowe BS-MD zlokalizowano w komorze E- 2

Szczegóły pokazano na schemacie systemu alarmowego.

Armatura odcinająca , odpowietrzenia i odwodnienia.

Zasuwy klapowe Dn600 dwie pary zlokalizowano w komorze E2 w celu zapewnienia dwustronnego zasilania rejonu. W komorze zaprojektowano także zasuwę klapową Dn500 i spustoobieg.

Odpowietrzenie preizolowane umieszczono w studni odpowietrzającej pomiędzy komorami E2 i E3

5.9.2 Komora rozdzielcza E-2

Projekt obejmuje rozwiązanie konstrukcyjne kolizji komory E-2 związane z planowaną rozbudową układu drogowego ulicy Pańskiej i Twardej. Dotyczy ono projektu nowej komory E-2 po likwidacji istniejącej. Projektowana komora E-2 o konstrukcji monolitycznej, żelbetowej z przykryciem płytami prefabrykowanymi z podporą stałą konstrukcji stalowej, ramowej z obetonowaniem zabezpieczającym. Komora wykonywana będzie w oszalowaniu z grodzic G62 z miejscowym odwodnieniem z uwagi na wysoki poziom wody gruntowej. Rurociągi s.c. preizolowanej wyprowadzane z komory, na odcinku przebudowy, sytuowane w rurach ochronnych z żywicy poliestrowych SN 20 000.

Podstawowe materiały budowlane

Elementy prefabrykowane

Beton klasy C30/37

stal zbrojen.klasy A-IIIIN B500SP

A- I PB240

Elementy żelbetowe, monolityczne,

Beton klasy C30/37

stal zbrojeniowa klasy A-IIIIN B500SP

A-0 PB240

6. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu.

Urządzenia bezpieczeństwa ruchu (bariery, ogrodzenia) ujęto w oddzielnym projekcie stałej organizacji ruchu.

DOKUMENTACJA ZAWIERA

CZEŚĆ OPISOWA

- 1. Przedmiot i zakres opracowania**
 - 2. Parametry techniczne**
 - 3. Charakterystyka stanu istniejącego**
 - 4. Rozwiązania projektowe**
 - 4.1 Geometria
 - 4.2 Niweleta jezdni
 - 4.3 Przekroje normalne
 - 4.4 Konstrukcja nawierzchni
 - 4.5 Odwodnienie
 - 5. Roboty branżowe**
 - 5.1 Torowisko tramwajowe
 - 5.2 Energetyka
 - 5.2.1 Sieć trakcyjna i tramwajowa
 - 5.2.2 Oświetlenie uliczne
 - 5.2.3 Przebudowa kablowych linii SN, WN
 - 5.2.4 Instalacja sygnalizacji świetlnej
 - 5.3 Telekomunikacja
 - 5.4 Wodociąg
 - 5.5 Kanalizacja deszczowa
 - 5.6 Gazociąg
 - 5.7 Rozbiórka budynków
 - 5.8 Komora kanalizacyjna
 - 5.9 Sieć ciepła
 - 5.9.1 Magistrala ciepłownicza
 - 5.9.2 Komora rozdzielcza E-2
 - 6. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu**
 - 7. Opinie, warunki, uzgodnienia**
-

CZEŚĆ GRAFICZNA (Architektoniczno- budowlany)

RYS. NR 2	Plan sytuacyjny	skala 1:500
RYS. NR 3.1	Profil podłużny ul. Prosta jezdnia lewa	skala 1:50/500
RYS. NR 3.2	Profil podłużny ul. Prosta jezdnia prawa	skala 1:50/500
RYS. NR 3.3	Profile podłużne dróg bocznych	skala 1:50/500
RYS. NR 4.1	Przekroje normalne ul. Prosta , ul. Żelazna	skala 1:50
RYS. NR 4.2	Przekroje normalne ul. Wronia, Miedziana, Pańska, zjazdy	skala 1:50
RYS. NR 5	Plan sytuacyjno – wysokościowy – wodociąg	skala 1:500
RYS. NR 6.1	Profil podłużny magistrali wodociągowej - ul. Prosta	skala 1:100/500
RYS. NR 6.2	Profil podłużny magistrali wodociągowej – ul. Żelazna	skala 1:100/500
RYS. NR 6.3	Profil podłużny sieci wodociągowej – ul. Prosta	skala 1:100/500
RYS. NR 6.4	Profil podłużny sieci wodociągowej – ul. Żelazna	skala 1:100/500
RYS. NR 6.5	Profil podłużny odwodnień magistrali wodociągowej	skala 1:100/500
RYS. NR 7	Plan sytuacyjno – wysokościowy – kanalizacja deszczowa	skala 1:500
RYS. NR 8.1	Profile podłużne kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
RYS. NR 8.2	Profile podłużne kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
RYS. NR 8.3	Profile podłużne kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
RYS. NR 8.4	Profile podłużne kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
RYS. NR 8.5	Profile podłużne kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
RYS. NR 9.1	Plan sytuacyjno – wysokościowy – torowisko tramwajowe	skala 1:250
RYS. NR 9.2	Plan sytuacyjno – wysokościowy - torowisko tramwajowe	skala 1:500/50
RYS. NR 10	Profil podłużny – tor W-E (południowy)	skala 1:50/500
RYS. NR 11.1	Przekroje konstrukcyjne – torowisko tramwajowe (typ 1-4)	skala 1:20
RYS. NR 11.2	Przekroje konstrukcyjne – torowisko tramwajowe (typ 5-6)	skala 1:20
RYS. NR 12.1	Plan sytuacyjny – sieć trakcyjna	skala 1:500
RYS. NR 12.2	Plan sytuacyjny – sieć trakcyjna	skala 1:500
RYS. NR 12.3	Plan sytuacyjny – sieć trakcyjna	skala 1:500
RYS. NR 13.1	Fundament do słupów trakcyjnych	skala
RYS. NR 13.2	Fundament specjalny do słupów trakcyjnych	skala
RYS. NR 14	Plan sytuacyjny – oświetlenie uliczne	skala 1:500
RYS. NR 15.1	Plan sytuacyjny – przebudowa kabli NN	skala 1:500
RYS. NR 15.2	Plan sytuacyjny – przebudowa kabli SN	skala 1:500
RYS. NR 15.3	Plan sytuacyjny – przebudowa kabli WN	skala 1:500
RYS. NR 16.1	Plan sytuacyjny rozmieszczenia i połączeń urządzeń instalacji sygnalizacji świetlnej ul. Prosta – Miedziana	skala 1:500
RYS. NR 16.2	Plan sytuacyjny rozmieszczenia i połączeń urządzeń instalacji sygnalizacji świetlnej ul. Prosta – Żelazna	skala 1:500
RYS. NR 16.3	Plan sytuacyjny rozmieszczenia i połączeń urządzeń instalacji sygnalizacji świetlnej ul. Prosta – Twarda	skala 1:500
RYS. NR 17.1	Plan sytuacyjny – telekomunikacja	skala 1:500
RYS. NR 17.2	Plan sytuacyjny – telekomunikacja RWE Stoen	skala 1:500
RYS. NR 18	Plan sytuacyjny – komora kanalizacyjna	skala 1:500
RYS. NR 19	Przekrój komory kanalizacyjnej	skala 1:50
RYS. NR 20	Plan sytuacyjny – sieć ciepła	skala 1:500
RYS. NR 20.1	Profil sieci 2xDn600/800	skala
RYS. NR 20.2	profil sieci 2xDn500/710	skala
RYS. NR 20.3	profil sieci 2xD65/140.	skala