

# **OPIS TECHNICZNY**

do projektu architektoniczno-budowlanego

## **1. Rozwiązania projektowe**

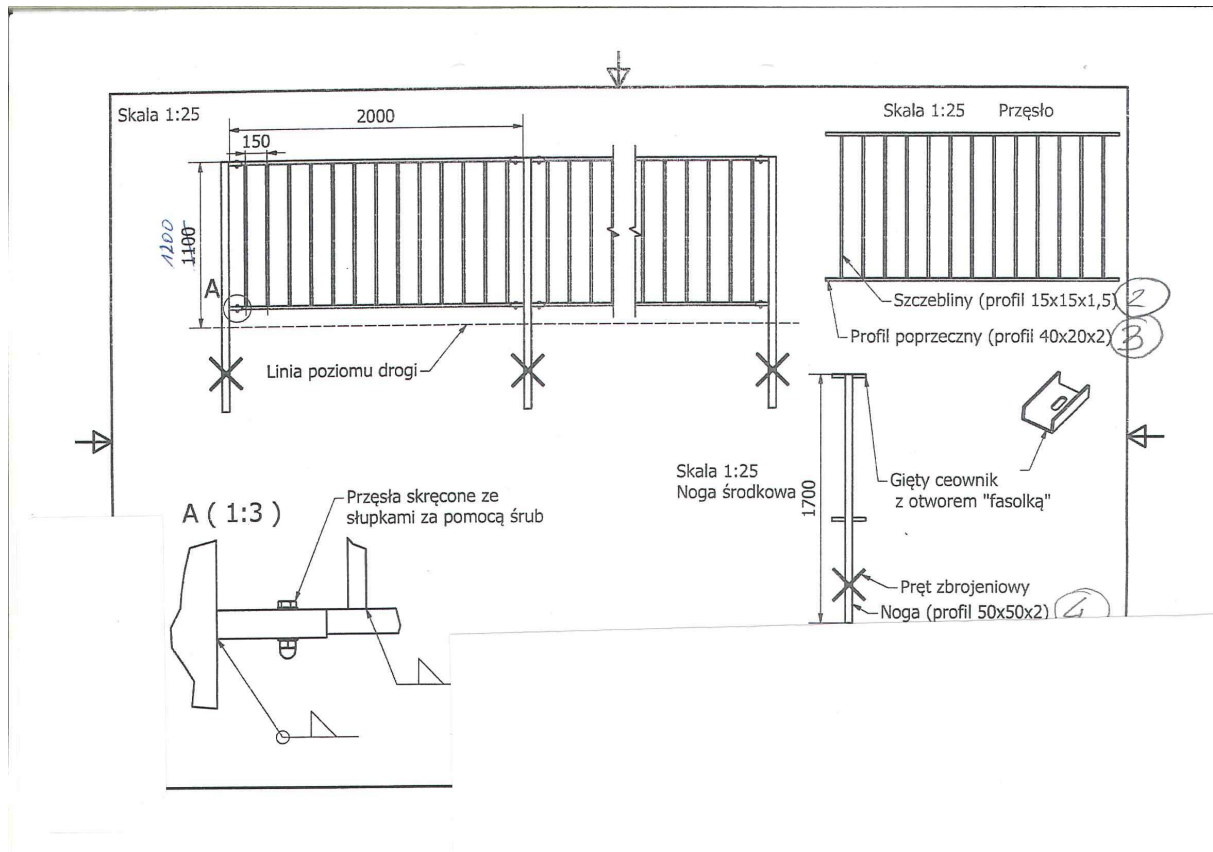
### **1.1 Parametry techniczne drogi**

- klasa drogi – „Z”
- prędkość projektowa - na obszarze zabudowanym 50 km/h
- kategoria ruchu – KR3
- dopuszczalny nacisk pojedynczej osi pojazdu – 100 kN/oś

### **1.2. Geometria**

Początek projektowanej trasy przyjęto w km rob. 0+000 za wiaduktem na ul. Suwalskiej w osi istniejącej jezdni, zaś koniec trasy w km 1+647,32 przed mostem na rzece Ełk również w osi istniejącej jezdni. Na projektowanym odcinku przewiduje się zmiany rozwiązań geometrycznych jedynie w rejonie skrzyżowania ul. Suwalskiej z ul. Łukasiewicza, pozostałe odcinki ul. Suwalskiej bez zmian. Na początkowym odcinku od ul. Słonecznej do ul. Łukasiewicza po lewej stronie ulicy Suwalskiej zaprojektowano ciąg pieszo-rowerowy szerokości 2,0÷3,5m, od ulicy Łukasiewicza do km ok. 1+507 zaprojektowano ścieżkę rowerową szerokości 2,0m z chodnikiem szerokości 2,0 oddzielnym opaską szerokości 0,5m. Po prawej stronie ulicy Suwalskiej od początku projektowanej trasy do ulicy Ogrodowej zaprojektowano chodnik szerokości 2,0÷6,0m, zaś na dalszym odcinku ścieżkę rowerową projektuje się od ulicy Ogrodowej do końca projektowanej trasy. Na początkowym odcinku po stronie prawej należy ustawić stalową barierę ochronną. Natomiast na początkowym odcinku po stronie lewej od km 0+035 do km 0+140 i w miejscach dużych różnic wysokości między projektowaną ścieżką a ogrodzeniami należy ustawić gabiony wykonane z siatki z drutu stalowego o oczkach kwadratowych, wypełniane materiałem balastowym (kamieniem), zamknięte od góry wiekiem z takiej samej siatki według szczegółowej specyfikacji technicznej. Na wyspie środkowej w okolicy ul. Łukasiewicza należy ustawić ogrodzenie sztywne panelowe wg rysunku poniżej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

## Szczegół ogrodzenia sztywnego panelowego.

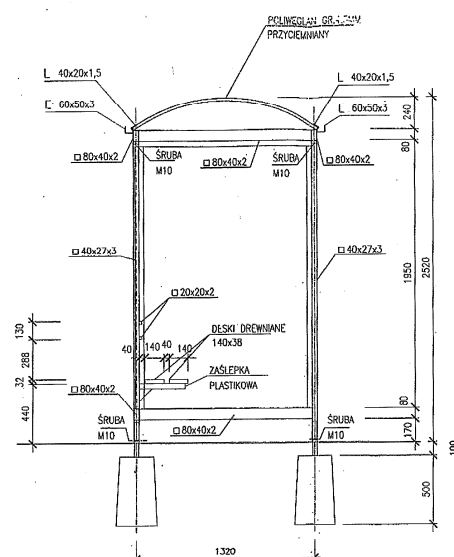
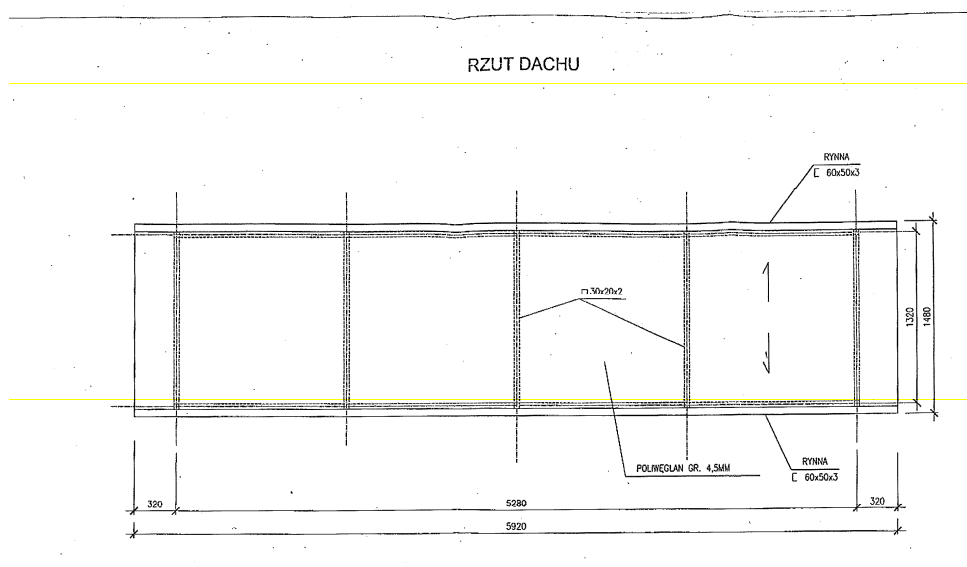
Skrzyżowania z sygnalizacją świetlną:

- ul. I. Łukasiewicza ( strona lewa)
- ul. Ogrodowa ( strona prawa)

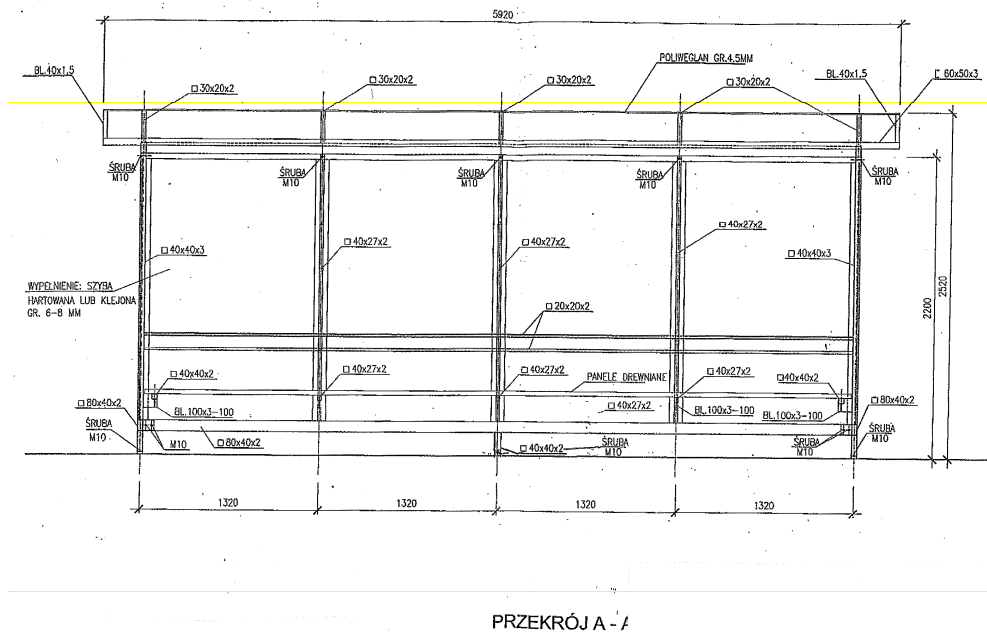
Skrzyżowania zwykłe:

- ul. Słoneczna ( strona lewa)
- ul. Suwalska (strona lewa)
- ul. Wąski Tor (strona prawa)
- ul. Broniewskiego ( strona lewa)
- ul. Sadowa (strona prawa)
- ul. Mazurska (strona lewa)
- ul. Łąkowa (strona prawa)
- ul. Traugutta (strona lewa)
- ul. Suwalska (strona prawa)
- ul. Śląska (strona lewa)
- ul. Brzozowa (strona prawa)
- ul. Augustowska (strona lewa)
- ul. Bema (strona lewa)
- ul. Jaćwingów (strona prawa)





PRZĘKRÓJ B - B



### 1.3. Niweleta jezdni

Generalnie niweletę ul. Suwalskiej dostosowano do istniejących rzędnych zjazdów do posesji i przyległego terenu. Niwelety ulic bocznych i zjazdów zaprojektowano tak, aby powiązać jezdnię drogi głównej uwzględniając jej spadek poprzeczny z istniejącą nawierzchnią tych dróg i posesji.

### 1.4. Przekroje normalne

Na ulicy Suwalskiej zaprojektowano następujące przekroje:

- szerokość jezdni – 4\*3,5 m
- szerokość chodników – 1,5 - 5,0 m
- szerokość ścieżki rowerowej – 2,0 m
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego – 3,5 m
- spadek poprzeczny jezdni – 2,0% (daszkowy)
- spadek poprzeczny chodnika – 1,0÷2,0 % (w kierunku jezdni)
- spadek poprzeczny ścieżki rowerowej – 1,0÷2,0% (w kierunku jezdni)
- spadek poprzeczny ciągu pieszo-rowerowego – 1,0÷2,0% (w kierunku jezdni)
- pochylenie skarp – 1: 1,5

### 1.5. Konstrukcja i technologia nawierzchni

Prognozę natężenia ruchu wyznaczono na podstawie pomiaru ruchu na ul. Suwalskiej i dla okresu po przeprowadzeniu przebudowy ulicy. Na tej podstawie określono kategorię ruchu na ul. Suwalskiej jako KR3.

W oparciu o dokumentację techniczną badań podłoża gruntowego jezdni, przyjęty okres eksploatacji 20 lat oraz o „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 43, poz. 430) zaprojektowano następującą konstrukcję nawierzchni:

**ul. Suwalska (nowa budowa i poszerzenia)**

- warstwa ścieralna z BA grub 5 cm,
- warstwa wiążąca z BA grub 6 cm,
- podbudowa zasadnicza z BA grub 7 cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grub. 20 cm wg SST,
- wzmocnienie podłoża drogowego gruntem stabilizowanym cementem o  $R_m=2,5\text{MPa}$  grub. 15cm wg SST od km 0+000 do km 1+150,
- warstwa mrozoochronna z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 15 cm wg SST od km 1+150 do km 1+647,32,

Opór boczny ulicy stanowi krawężnik kamienny 20\*30 cm na ławie z oporem. W miejscach przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych krawężnik kamienny należy wtopić do wysokości nawierzchni jezdni.

Na połączeniu istniejącej konstrukcji jezdni z nowo projektowaną konstrukcją należy ułożyć na szerokości 150cm i na warstwie wyrównawczej z betonu asfaltowego geosiatkę S&P Glasphalt G lub o równoważnych parametrach. Na poszerzeniach konstrukcja tak jak w przypadku nowej konstrukcji jezdni. Schemat frezowania i ułożenia geosiatki pokazano wg rys. nr 3 „Przekroje normalne”

**ul. Suwalska (wzmocnienie)**

- warstwa ścieralna z BA grub 5 cm,
- warstwa wiążąca z BA grub 6 cm,
- warstwa wzmacniająco – wyrównawcza z BA min. grub 3 cm,
- frezowanie istniejącej jezdni średniej grubości 4 cm,

Opór boczny ulicy stanowi krawężnik kamienny 20\*30 cm na ławie z oporem. W miejscach przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych krawężnik kamienny należy wtopić do wysokości nawierzchni jezdni.

**Zjazdy do posesji:**

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru grafitowego grub. 8cm,
- podsypka piaskowo-cementowa grub. 5 cm
- podbudowa pomocnicza z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 15 cm wg SST,

Opór boczny zjazdów stanowi obrzeże betonowe 30\*8 cm na ławie betonowej z oporem. Na połączeniu zjazdów z istniejącą nawierzchnią jezdni należy ułożyć krawężnik kamienny najazdowyc20x22cm wtopiony do wys. 3 cm. Na zjazdach muszą być wyznaczone ścieżki rowerowe o nawierzchni bitumicznej.

#### **Ścieżki rowerowe:**

- warstwa ścieralna z BA koloru czerwonego grub. 5 cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 15 cm

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

#### **Ciąg pieszo rowerowy:**

- warstwa ścieralna z bezfazowej betonowej kostki brukowej koloru czerwonego grub. 8 cm,
- podsypka cementowo – piaskowa grub. 5cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 15 cm

Opór boczny ciągu pieszo-rowerowego stanowi obrzeże betonowe 30\*8cm na ławie betonowej z oporem.

#### **Chodnik:**

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru szarego grub. 6 cm,
- podsypka piaskowa grub. 5cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 10 cm

Opór boczny chodnika stanowi obrzeże betonowe 20\*6cm.

#### **Opaska:**

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej koloru grafitowego grub. 6 cm,
- podsypka piaskowa grub. 5cm,
- podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 10 cm

Opór boczny opaski stanowi obrzeże betonowe 20\*6cm.

#### **Zatoka autobusowa:**

- warstwa ścieralna z kostki kamiennej grub. 10 cm
- podsypka piaskowo-cementowa grub. 5 cm
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C16/20 grub. 22 cm
- wzmocnienie podłoża drogowego gruntem stabilizowanym cementem o  $R_m=2,5\text{MPa}$  grub. 15cm wg SST od km 0+000 do km 1+150,

- warstwa mrozoochronna z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 15 cm wg SST od km 1+150 do km 1+647,32,

Opór boczny zatok stanowi krawężnik kamienny 20\*30 cm wyniesiony 12 cm ponad nawierzchnię, między jezdnią ul. Suwalskiej a nawierzchnią zatok opór stanowi opornik kamienny 20\*10 cm wtopiony do wysokości nawierzchni.

### **Wyspa środkowa:**

Wyspy zaprojektowano z kostki betonowej gr. 8cm posadowionych na podsypce cementowo – piaskowej i podbudowie z kruszywa naturalnego obramowane krawężnikiem kamiennym 20\*30cm na ławie z oporem. Krawężnik wyniesiony na wysokość 12 cm. Wyspy azylu zaprojektowano długości 10m, w miejscu przejść dla pieszych i przejazdu dla rowerów krawężnik kamienny należy obniżyć do wysokości nawierzchni jezdni. Zaprojektowano wykonanie nawierzchni wysp z kostki brukowej betonowej koloru czerwonego o grubości 8 cm układanej na podsypce cementowo - piaskowej grubości 5 cm.

### **1.6. Odwodnienie**

Odwodnienie projektuje się metodą powierzchniowego spływu wód opadowych przy krawężniku poprzez zastosowanie normatywnych spadków podłużnych i poprzecznych do projektowanych wpustów ściekowych i dalej do kanału deszczowego. Woda deszczowa z ulicy Suwalskiej będzie odprowadzana do urządzeń podczyszczających wybudowanych na kanale deszczowym (część północna – ul. Suwalska, część południowa- ul. Miodowa) następnie istniejącym kolektorem deszczowym do rzeki Ełk. Urządzenia podczyszczające zostaną wykonane wg oddzielnych projektów budowlanych pn. „ Projekt budowlany urządzeń podczyszczających na kanale deszczowym i dojazdu utwardzonego w zakresie odprowadzenia ścieków deszczowych z ul. Suwalskiej (część północna)” oraz Projekt budowlany urządzeń podczyszczających na kanale deszczowym i dojazdu utwardzonego w zakresie odprowadzenia ścieków deszczowych z ul. Suwalskiej (część południowa)” .

### **1.7. Zieleń**

Przy omawianej inwestycji zachodzi konieczność wycięcia 13 drzew kolidujących z rozwiązaniami sytuacyjno – wysokościowymi. Drzewa przeznaczone do wycinki to jarzębiny, wierzby, jesiony i brzoza. Lokalizację drzew do wycięcia, rodzaj oraz średnicę pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

Nasadzenia zastępcze wzdłuż ulicy Suwalskiej:

- grab pospolity *Carpinus betulus*'Fastigiata'. Średniej wysokości drzewo, o regularnej, wąskostożkowej koronie. W późniejszym wieku korona stopniowo



poszerza się. Dorasta do 10 m wys. i 4 m szer. Liście jasnozielone, jesienią przebarwiające się na żółto. Stanowisko słoneczne i cieniste. Do nasadzeń w pasach drogowych zalecana jest forma wysoko szczepiona. Odmiana odporna na zanieczyszczenie powietrza. Dobrze rośnie na prawie każdym stanowisku. W miarę potrzeby może być cięty i formowany. Odporna na mróz i suszę.

Sadzonki wielkość: średnica 10-12





Ilość nasadzeń zastępczych w ilości 13 szt. trzeba nasadzić w miejscu wskazanym przez Inwestora.

## **2. Roboty branżowe**

### **2.1. Branża teletechniczna**

- projektowaną kanalizację techniczną należy budować jako kanalizację czterootworową: 4x $\phi$  110/3 PCV, a na skrzyżowaniach z jezdniami ulic utwardzonych oraz pod nawierzchniami bitumicznymi z rur grubościennych RHDPE 110/6,3
- rury należy wykonać w wykopie na 10cm podsypce z piasku
- cały odcinek kanalizacji należy wykonać jako dwuotworowy
- przejścia pod ulicą Suwalską należy wykonać metoda przewiertu
- głębokość ułożenia rur kanalizacji powinna wynosić 0,7m od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji, a na skrzyżowaniach z w/w ulicami na głębokości 1,2m
- kanalizację zaprojektowano w oparciu o studnie SKO2
- wszystkie studnie projektuje się z pokrywami typu ciężkiego
- w miejscach zagęszczenia instalacji podziemnych i w pobliżu drzew, rowy należy kopać ręcznie, zwracając uwagę na kolizje z istniejącą infrastrukturą
- kanalizację kablową należy prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od innych urządzeń uzbrojenia podziemnego i naziemnego
- ilość rur i trasę pokazano na planie. Rury należy układać równomiernie ze spadkiem, zgodnie z ukształtowaniem terenu

### **2.2. Branża Sanitarna - KD, KS i sieć wodociągowa**

#### ***1. Podstawa opracowania.***

##### **Podstawę opracowania stanowi :**

- Zlecenie Inwestora.
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.
- Ustalenie z inwestorem o zakresie opracowania.
- Wizja lokalna w terenie.
- Dokumentację przedmiotową opracowano na podstawie art.34 ust.6 pkt.1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.-Prawo Budowlane /Dz.U. Nr. 89 poz.414 z 1996r., Nr.100 poz.465, Nr 106 poz.496 i Nr 146 poz.680 z 1997r., Nr 88 poz.554 i Nr 111 poz.726 oraz z 1998r. Nr 22 poz.118 i Nr 106 poz.668 jak też na podstawie Polskich Norm, Katalogów i Biuletynu Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.
- Kopia inspekcji telewizyjnej kanałów wraz z podsumowaniem ulicy Suwalskiej w Ełku wykonaną przez Jarosława Wilczewskiego dnia 18.04.2013

## **2. Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne.**

### **Wytyczne realizacji inwestycji.**

#### **W zakresie robót przygotowawczych.**

Przewidywany w projekcie sposób wykonawstwa służy jako wytyczne prowadzenia budowy oraz przedstawienia wielkości kosztów zbliżonych do rzeczywistych. Budowę należy rozpocząć od robót przygotowawczych zawartych w ustawie z dnia 7.07.1994 r.- Prawo Budowlane / Dz.U. Nr 89 poz.414 art. 41- które stanowią :

- Ustanowienie Kierownika Budowy.
- Wytyczenie trasy przykanalików w oparciu o część graficzną przedmiotowej dokumentacji przez uprawnionego geodetę z potwierdzeniem wytyczenia wpisem do Dziennika Budowy.
- Wprowadzenie rzędnych terenu w miejscu lokalizacji wpustów deszczowych.
- Zlokalizowanie miejsc istniejącego uzbrojenia terenu.
- Oznakowanie ulic znakami drogowymi informującymi o robotach i warunkach korzystania z jezdni.
- Ustawienie tablic informacyjnych o budowie.
- Ustawienie barier ochronnych dla zabezpieczenia wypadków widocznych w dzień i w nocy.
- Przygotowania do ustawienia mostków komunikacyjnych nad wykopami w celu przejść pieszym, a niekiedy także pojazdom o określonym ciężarze całkowitym.
- Opracowanie projektu ruchu drogowego i uzyskania zgody na prowadzenie robót z Gminą Ełk.
- Przygotowanie zaplecza budowy.

#### **Opis Kanalizacji deszczowej i przykanalików**

##### **W zakresie robót ziemnych.**

Roboty ziemne związane z renowacji kanału deszczowego oraz przebudową przykanalików przewidziano sposobem mechanicznym i ręcznym tj. kopanie z wywozem urobku oraz zasypywanie z zagęszczaniem wykonanych wykopów żwirem, warstwami grubości 20cm.

Przejście poprzeczne pod pasem drogowym przykanalików należy wykonać metodą przecisku w rurze stalowej osłonowej.

##### **W zakresie robót montażowych.**

Projektuje się remont kanału deszczowego a pomocą chemii budowlanej oraz rękawa PE HD. W zakresie studni kanalizacyjnych przyjęto remont za pomocą chemii budowlanej wraz z wymianą płyt obciążających i odciążających z wymianą włazów kanałowych D400. Przykanaliki przyjęto jako wymianę na nowe z rur PVC SN8. Przejścia poprzeczne przykanalikami pod pasem drogowym przyjęto metodą przecisku, bez naruszania konstrukcji nawierzchni.

Studzienki deszczowe projektuje się wszystkie do wymiany na betonowe 500mm wraz z kratą oraz wpusty z rury karbowanej PE systemowe wraz z kratą. Wpusty deszczowe przyjmuje się przykrawężnikowe D400.

#### **Opis projektowanych przykanalików.**

- W przedmiotowym opracowaniu przyjęto przebudowę przykanalików z rur PVC o średnicy  $\square$  200mm, - kanalizacyjne szereg ciężki "S" (SDR 34) SN8. Rury te winne posiadać aprobatę technologiczną i odpowiadać ZN-82/MPCH/TF-14 i będą ułożone na podsypce z gruboziarnistego żwiru grubości 20cm oraz wykonane za pomocą przecisku. Łączenie rur PVC winno odbywać się na uszczelki gumowe.
- Przedmiotowe przykanaliki winne być wykonane zgodnie z PN-53/B-06584 jak też o warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II - Instalacje sanitarne i przemysłowe - Ministerstwa Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z 1977 r. oraz Polskich Norm Branżowych i z chwilą jego ułożenia przed zasypaniem poddany oględzinom na szczelność w świetle PN -73/B-10735. Po uzyskaniu pozytywnych wyników odbioru włączyć je do istniejącej kanalizacji deszczowej wg części graficznej przedmiotowej dokumentacji.

### **Technologia budowy przykanalików.**

Konstrukcje wykopu w tym jego szerokość wynika z części graficznej niniejszego opracowania z uwzględnieniem PN-62/B-8836.

Głębokość wykopu przyjęto w oparciu o przekrój pionowy opracowanej dokumentacji technicznej i uwzględnionym w przedmiarze robót stanowiącego integralną część dokumentacji.

W opracowaniu przyjęto wykonanie wykopu sposobem ręcznym i mechanicznym z jego umocnieniem balami drewnianymi jako gruntów normalnej wilgotności.

Dno wykopu musi być równe i stabilne przy zachowaniu określonej głębokości i spadku.

Następnie należy wykonać podłoże z gruboziarnistego żwiru grubości 20 cm. Przed opuszczeniem rury do wykopu zaleca się wykonać w jego dnie dołka montażowego w miejscu łączenia rur w celu umożliwienia prawidłowego montażu.

Uszczelnienie rur na kielichach należy oczyścić i nasmarować obficie smarem bezpośrednio przed wykonaniem połączenia aby nie dopuścić do wyschnięcia.

W połączeniach kielichowych występują wysokie wartości na elementy uszczelniające, w związku z czym przy łączeniu rur trzeba zwykle posługiwać się urządzeniami mechanicznymi.

Ponieważ na jednym końcu rury zwykle zamontowany jest łącznik, wygodniej jest zakładać kielich na rurę, gdyż w ten sposób do bowej końcówki rury będzie można przyłożyć siłę niezbędną do połączenia rur jeżeli na swobodnym końcu rury znajduje się łącznik, należy zastosować popychacz umieszczony w taki sposób, by siła łączenia była przyłożona do rury i nie spowodowała przesunięcia łącznika.

Zasypywanie wykopów przewidziano warstwami z zagęszczeniem.

Materiał obsypki w strefie rury powinien być układany równomiernie po obu stronach rurociągu warstwami od 100 do 200 mm zależnie od typu materiału i stosowanej metody zagęszczania, ręcznie na wysokość 25cm nad wierzch rury i dalej mechanicznie co 50cm. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum.

Należy unikać zrzucania materiału z wysokości powyżej 2m.

Konieczne jest całkowite wypełnienie wykopu w strefie rury, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na to by w „pachwinach” pod rurami nie występowały puste przestrzenie.

Spód rury podbić dwukrotnie piaskiem dobrze zagęszczonym – obustronnie.

W wykopach głębokich należy zadbać by zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie było w strefie pierwotnej.

Należy pamiętać, że technologia zastosowana przy obsypywaniu rurociągu decyduje o wytrzymałości rur na obciążenia.

Brak wystarczającego zagęszczenia obsypki w strefie rury prowadzi do nadmiernych odkształceń przewodów kanalizacyjnych układanych na dużych głębokościach. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymogami normy BN-72/8932-01. **Zagęszczenie wykopu należy wykonać do wskaźnika Proctora JS-0,98.**

### **Kanały**

Przewiduje się wykonanie renowacji sieci kanalizacji deszczowej metodą Trolining z prelinerem.

Jest to system bezwykopowej rekonstrukcji sieci kanalizacyjnych i przemysłowych, oraz innych rurociągów, zarówno grawitacyjnych jak i ciśnieniowych, wykonanych z dowolnych materiałów.

Metoda ta polega na wprowadzeniu do naprawianego, dokładnie oczyszczonego przewodu gładkiego rękawa - prelinera z PE HD o średnicy istn. kanału, a następnie właściwego linera z PE HD (membrany) ze zintegrowanymi kołkami dystansowymi. Przestrzeń pomiędzy prelinerem a membraną wypełnia się iniektem polimerowo – cementowym (nośnikiem).

Wykładzina powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie, o dużej odporności na ścieranie i korozję, nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć.

Materiały do renowacji kanałów metodą troliningu:

- preliner,
- rękaw polietylenowy (membrana),
- iniekt mineralny (nośnik),
- żywica,
- wzmocnienie.

Sztywność obwodowa konstrukcji kanału o przekroju kołowym po renowacji nie może być mniejsza niż 7 kN/m<sup>2</sup> dla kanałów zlokalizowanych w drogach. Ponieważ tu nie stwierdzono uszkodzeń mechanicznych świadczących o zbyt małej nośności rur, przyjęto grubość linera równą 10mm dla wszystkich średnic przedmiotowego kanału.

### **Obiekty na kanałach**

Wszystkie istn. studzienki wymagają przeprowadzenia prac naprawczych.

Projekt przewiduje wymianę istniejących włazów na nowe klasy D400 i płyt odciążających i obciążających studzienek kanalizacyjnych.

Przyjęto, za ekspertyzą, technologię wykorzystującą chemię budowlaną.

Po dokładnym oczyszczeniu wewnętrznych powierzchni studzienek, usunięciu (odkuciu) osłabionych fragmentów betonu i cegły, oraz uszkodzonych stopni złazowych i regulacji włazów, należy:

- sprawdzić stan zbrojenia, i w razie konieczności zabezpieczyć je powłoką antykorozyjną,
- zlikwidować wycieki w ścianach, na połączeniach ścian z dnem i w dnie komór za pomocą szybkowiążącej zaprawy z cementu hydraulicznego, która tworzy szczelne wypełnienie ubytków w betonie i natychmiast tamuje przecieki, nawet pod ciśnieniem wody,
- w miejsce usuniętych stopni osadzić nowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze, z użyciem zaprawy wodoszczelnej,
- nałożyć mineralną warstwę szczepną,

- na oczyszczonej powierzchni studzienek wykonać izolację o grubości ok. 8mm z mineralnego materiału o podwyższonej odporności na korozję siarczanową dostosowanego do pracy w środowisku do pH 3,5,

- ubytki w kinecie uzupełnić odpowiednią szybkowiązącą zaprawą

- tam, gdzie kinety są zniszczone, odtworzyć je za pomocą np. rur.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian .

Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1 m.

### **Wpusty deszczowe.**

Projektowane betonowe wpusty uliczne Ø500 mm z osadnikiem o głębokości 1,0 m, zakończone żeliwnym wpustem ulicznym, będą podłączone za pomocą przykanalików z rur PVC-U o średnicy 200mm, do projektowanych betonowych studni kanalizacyjnych Ø1200 mm. Projektuje się studzienki ściekowe z wpustem i osadnikiem, wykonane jako typowe z rur kręgów betonowych Ø 500mm. Osadzić na nich wpust uliczny przejazdowy żeliwny, osadzony na pierścieniu żelbetowym Ø 550mm z betonu wibroprasowanego B-20 oraz pierścieniu podtrzymującym.

Studzienkę osadnika osadzić na ławie betonowej o grubości 15cm z betonu B25. Podsypkę filtracyjną wykonać z piasku gruboziarnistego grubości 10cm.

### **Próba szczelności**

Po ułożeniu przewodów i zabezpieczeniu przed przesunięciem należy wykonać badanie szczelności wg PN-81/B-10715. Dla przewodów PVC wg BN-82/9192-06.

Próba szczelności powinna odpowiadać następującym warunkom:

- próbę szczelności należy wykonywać przy temperaturze zewnętrznej nie niższej niż 1°C.
- kanał grawitacyjny należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację i infiltrację odcinkami studnia-studnia.
- czas próby w badanym odcinku min. 30min.

## **2.3. Branża sanitarna - sieć gazowa**

### **Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi umowa - zlecenie

### **Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiot opracowania stanowi projekt budowlany przebudowy gazociągu niskiego ciśnienia w Ełku ul. Suwalska .

Zakres obejmuje:

### **Projektowany odcinek gazociągu ulicznego .**

Zaprojektowano gazociąg niskiego ciśnienia wykonany w technologii:

- PE-RC 100 SDR 17,6 o średnicy de 355/20,2mm, całkowita długość gazociągu wynosi  $\Sigma L=82,0m$ ,

Zakres i cel budowy budowa odcinka gazociągu z rur PE w miejsce istniejącego gazociągu stalowego, który posiada zbyt małe przykrycie .

### **Warunki gruntowo-wodne**

W rejonie projektowanej przebudowy gazociągu występują grunty III kategorii, woda gruntowa do głębokości posadowienia gazociągu nie występuje.

### **Miejsce połączenia z istniejącą siecią gazową**

Zaprojektowano włączenie do istniejącego gazociągu:

- stal średnicy dn 400mm niskiego ciśnienia na działce nr 1309/5 punkt G1
- stal średnicy dn 400mm niskiego ciśnienia na działce nr 1309/4 punkt G2

### **Lokalizacja**

Zaprojektowany gazociąg zlokalizowany będzie w chodniku z polbruku, pod droga asfaltową będący w eksploatacji Zarządu Dróg i Inwestycji Miejskich w Ełku.

### **Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać sieci gazowe**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra gospodarki z dnia 30 lipca 2001r „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe” poz. 1055 Dz. U. Nr 97 z dnia 11 września 2001r zaprojektowano *sieć gazową uliczną* :

- Projekt gazociągu wykonano zgodnie z przepisami prawa budowlanego i obowiązującymi wytycznymi, budowa zgodnie z projektem powinna zapewni bezpieczną eksploatację i dostawę paliwa gazowego na cele bieżące i perspektywiczne zasilanego terenu.



- projektowany odcinek gazociągu zlokalizowany jest na terenie budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego oraz budownictwa usługowego zaliczanym do pierwszej klasy lokalizacji.
- szerokość strefy kontrolowanej dla projektowanego gazociągu wynosi 1m i jest zlokalizowany
- centrycznie po obu stronach gazociągu na całej jego długości.
- Projektowane odcinki gazociągu powinny być sterowane i kontrolowane przez operatora sieci gazowej. Operator sieci gazowej powinien kontrolować wszelkie działania które mogłyby spowodować uszkodzenie gazociągu. W strefie kontrolowanej nie należy wznosić budynków, sadzić drzew, oraz nie powinna być podejmowana żadna działalność mogąca zagrozić trwałości gazociągu podczas jego eksploatacji. Za zgodą operatora dopuszcza się urządzenie parkingów nad gazociągami.
- **Naprężenia obwodowe gazociągu** nie powinny przekraczać iloczynu wartości żądanej wytrzymałości i współczynnika projektowego, wynoszącego dla pierwszej i drugiej klasy lokalizacji 0,5. Obliczeń dokonano zgodnie z PN-90/M-34502.- § 7.1. „wymagania wytrzymałościowe gazociągów”, pkt 3 „naprężenia obwodowe gazociągu z tworzyw sztucznych”

$$\sigma_t = \frac{px(D_z - 2g)}{2g} = \frac{0,01(355 - 20,2)}{20,2 \times 2} = 0,05 < (\text{minimalna wartość żądana} \times 0,5)$$

$$\sigma_t = 0.05 \text{ Mpa} < (10 \times 0,5)$$

Obliczone naprężenia obwodowe nie przekraczają wartości dopuszczalnych .

### **Opis włączenia do istniejącej sieci**

Projektowany gazociąg będzie połączony z istniejącym gazociągiem:

-stal niskiego ciśnienia dn 400 mm w G1 i G2 . Połączenie z istniejącym gazociągiem poprzez wyłączenie za pomocą , kolana hamburskiego dn 400mm szt. 2, kształtki adaptacyjnej stal/PE dn 400/400mm,

### **Rozwiązania techniczno-budowlane**

Gazociąg należy ułożyć na głębokości 1,2m-0,8m od poziomu terenu, zgodnie z obowiązującymi wytycznymi .Rzędne posadowienia gazociągu pokazano w części graficznej na rysunku „Profil podłużny gazociągu”. Wzdłuż gazociągu ponad gazociągami ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą - sygnalizacyjną z wtopioną taśmą metalizowaną lub drut identyfikacyjny a ponad w odległości 40cm taśmę ostrzegawczą perforowaną w kolorze żółtym z napisem GAZ o

szerokości 20 cm. Do budowy gazociągu należy użyć rur PE 100 SDR117,6 producentów akceptowanych przez Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. i jego następców prawnych.

### **Odbiór gazociągu**

Wykonawca gazociągu podczas końcowego odbioru zobowiązany jest następujące dokumenty:

- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą branżową ułożonego gazociągu,
- atesty na rury i materiały użyte do budowy,
- wymagane certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności dla wyrobów zastosowanych do budowy,
- dziennik montażowy zawierający listy zgrzewów , protokoły zgrzewania, karty kontrolne zgrzewania,
- protokół z przeprowadzonych prób szczelności.

Na wykonany gazociąg wykonawca winien wydać dla użytkownika i dostawcy gazu deklarację zgodności wg PN-EN 45014.

### **Wytyczne realizacji**

#### **Wykop**

Trasę projektowanego gazociągu należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (plan sytuacyjny).

Generalnie projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne ręczne lub mechaniczne koparką o małych gabarytach z odkładem urobku tak aby nie utrudniać komunikacji .Teren na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować , wykopy wygradzić zaporami , linami i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygradzone w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi wykopu. Należy umieścić tablice informacyjne “Osobom postronnym wstęp wzbroniony” , w nocy czerwone światło ostrzegawcze. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-68/B-06050, BN-83-8836-02 i BN-72/8932-01. Bezwzględnie przestrzegać zasad BHP oraz przepisów P.POŻ.

### **Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

Po trasie projektowanego gazociągu występują skrzyżowania z istniejącym wodociągiem dn 150mm i dn 160mm znajdującym się na gł. 1,8m, kablem energetycznym znajdującym się na gł. 0,8m, istniejącą kanalizacją sanitarną dn 200mm znajdującą się na rz. 122,87.

Rozwiązania wysokościowe przedstawiono w części graficznej opracowania.

**Roboty technologiczne**

Roboty technologiczne dla rur PE zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur. Stosować rury i kształtki producentów dopuszczonych przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. i jej następców prawnych. Montaż armatury zgodnie z DT-R producentów armatury.

**Zasyпка wykopów**

Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy niebezpiecznej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem bez grud i kamieni, mineralnym sykiem drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej można wykonać gruntem rodzimym mechanicznie zagęszczając go warstwami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu należy wykonać do wskaźnika  $I > 95\%$  dla rur PE.

**Warunki robót w obrębie czynnej sieci gazowej**

1. Zachowania :

- minimalnej odległości 1,0m w pionie od nawierzchni projektowanej jezdni do istniejącej i projektowanej sieci gazowej niskiego ciśnienia;
  - minimalnej odległości 0,50m w pionie od dołu warstwy konstrukcyjnej nawierzchni projektowanej do istniejącej i projektowanej sieci gazowej;
2. Projektowane linie kablowe nN, SN, oświetleniowe, sygnalizacji świetlnej, kanalizację teletechniczną i telekomunikacyjną w miejscach skrzyżowań z istniejącymi gazociągami należy zabezpieczyć rurami osłonowymi HDPE 140/8 w odległości min. 1,0m od krawędzi gazociągów.
  3. Z uwagi na kolizję istniejącej sieci gazowej z projektowaną nawierzchnią drogi i uzbrojeniem, przed rozpoczęciem robót drogowych należy przebudować gazociągi niskiego ciśnienia na odcinku pokazanym na projekcie zagospodarowania A-B na koszt i staraniem inwestora inwestycji podstawowej – z zachowaniem minimalnego przykrycia nowo ułożonej sieci gazowej –1,0m.
  4. Wykonawca robót przed przystąpieniem do robót ziemnych winien sprawdzić aktualny przebieg i rzędne gazociągu.
  5. Wykonawca robót drogowych i wykonawcy poszczególnych sieci zobowiązani są do pisemnego powiadomienia **PSG sp. z o.o. Zakład w Białymstoku Rejon Dystrybucji Gazu w Elku** o planowanym rozpoczęciu robót.
  6. **Roboty ziemne w obszarze strefy kontrolowanej istniejących gazociągów – szerokość 1m - należy wykonywać z należytą ostrożnością i starannością pod nadzorem przedstawiciela PSG sp. z o.o. Zakład w Białymstoku Rejon Dystrybucji Gazu w Elku, natomiast roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie przewodów gazowych (mniej niż 0,5m) wykonywać ręcznie. W przypadku uszkodzenia sieci gazowej koszty naprawy poniesie wykonawca robót. Nie dopuszcza się wymiany gruntu w odległości mniejszej niż 0,5m od sieci gazowej!**
  7. Przed wykonaniem nawierzchni utwardzonej wykonawca jest zobowiązany do:

- zlecenia regulacji wysokościowej armatury odcinającej oraz skrzynek rur wydmuchowych na sieci gazowej;
  - odtworzenia na swój koszt : naruszonej struktury gruntu w obrębie sieci gazowej;
  - odtworzenia na swój koszt : oznakowania sieci gazowej;
8. Zabezpieczenie i przebudowa sieci gazowej podlega odbiorowi przez przedstawiciela Zakładu w Białymstoku
  9. W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy mapą zasadniczą zastosowaną do celów projektowych a stanem faktycznym w terenie, należy dokonać ponownego uzgodnienia projektu budowlanego obejmującego rozwiązanie wzajemnego usytuowania obiektów. Koszt opracowania dokumentacji oraz ewentualnej przebudowy lub zabezpieczenia sieci gazowej ponosi inwestor inwestycji podstawowej .
  10. W przypadku stwierdzenia przez wykonawcę kolizji (projektowanej nawierzchni) nieobjętej opracowaniem projektu– np. wypływanie istniejącego gazociągu - wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia **PSG sp. z o.o. Zakład w Białymstoku Rejon Dystrybucji Gazu w Elku** o zaistniałej sytuacji w celu dokonania dodatkowych uzgodnień – rozwiązań.

#### **2.4. Branża telekomunikacyjna**

Projekt przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej obejmuje przebudowę odcinka kanalizacji telekomunikacyjnej w obrębie ul. Suwalskiej i ul. Łukasiewicza oraz istniejących kabli rozdzielczych zlokalizowanych w kanalizacji. Kanalizację przebudować stosując studnie teletechniczne typu SKR-1 i SKR-2 oraz rury typu HDPE $\phi$ 110/6,3. Przełączenie kabli rozdzielczych wykonać metodą bezprzerwową, nie powodując przerw w pracy łączy telefonicznych. Do montażu kabli stosować łączniki pojedyncze jednożyłowe, osłony złączy typu Raychem. Do budowy stosować kable typu XzTKMXpw o odpowiedniej średnicy żył. Kanalizację i kable rozdzielcze przebudować zgodnie z warunkami wydanymi przez Orange Polska S.A.. Szczegóły dotyczące przebudowy kabla należy uzgodnić przed przystąpieniem do prac z odpowiednimi służbami technicznymi Orange Polska S.A..

## **2.5. BRANŻA ELEKTRYCZNA**

### **Temat opracowania**

Tematem opracowania jest przebudowa kablowej sieci oświetlenia ulicznego w związku z przebudową ulicy Suwalskiej wraz z budową i przebudową infrastruktury technicznej w Ełku.

### **Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o:

- warunki techniczne UM Ełk i PGE Dystrybucja S.A.,
- wizję lokalną,
- obowiązujące przepisy i normy,
- uzgodnienia z UM Ełk, PGE, ZUDP

### **Stan istniejący sieci oświetleniowej**

W rejonie projektowanej przebudowy ulicy Suwalskiej w Ełku znajduje się kablowa sieć oświetleniowa ulicznego na podbudowie słupów stalowych. Istniejąca sieć oświetleniowa nie doświetla przejść dla pieszych. Sieć ta jest zasilana z trzech szafek oświetleniowych starego typu o numerach inwentarzowych S-604, S-605 i S-606.

Obecnie, wg oddzielnego opracowania, jest realizowana przebudowa szafki oświetleniowej S-606. Szafka oświetleniowa S-604 jest zlokalizowana na terenie prywatnym.

Sieć oświetleniowa istniejąca jest mocno wyeksploatowana i częściowo (okablowanie) na majątku PGE Dystrybucja S.A.

### **Opis szczegółowy**

#### ***Montaż szafek oświetlenia ulicznego.***

Zaprojektowano montaż szafki kablowo-pomiarowej typu ZK1+TL3 oraz **szafki oświetleniowej S-604** w nowej lokalizacji - obecnie na terenie prywatnym (elewacji budynku posesji nr 11). Szafki należy zlokalizować w pasie drogowym ulicy Suwalskiej, zgonie z projektem zagospodarowania terenu. Szafkę S-604 oraz ZK1+TL3 wykonać zgodnie ze schematem ideowym. Projektowane szafki tj. oświetleniową S-604 oraz szafkę kablowo - pomiarową ZK1+TL3 zestawić szczytami. Projektowaną szafkę ZK1+TL3 zasilic z istniejącego kabla przyłączeniowego, zlokalizowanego na posesji nr 9B. Istniejący kabel YAKY 4x35, zasilany ze stacji transf. ST04-975 "Słoneczna", przecięć i zmuflować z nowym odcinkiem YAKXs4x35 w kierunku projektowanej szafki ZK1+TL3. Istniejący pomiar przenieść z dotychczasowej lokalizacji tj. z elewacji budynku posesji nr 11. Istniejące wyposażenie dotychczasowej szafki oświetleniowej S-604 zdemontować z przeznaczeniem do ponownego montażu i przekazać Inwestorowi za protokołem. Obudowę obecnej szafki oświetleniowej S-604, z uwagi na trwałą zabudowę we wnęce budynku, pozostawić bez naruszenia. Parametry umowne (z dostawcą energii - PGE Obrót S.A.) przyłącza do zasilania szafki S-604 pozostają bez zmian.

Zaprojektowano montaż szafki kablowo-pomiarowej typu ZK1+TL3 oraz **szafki oświetleniowej S-605** w dotychczasowej lokalizacji. Szafkę S-605 oraz ZK1+TL3 wykonać zgodnie ze schematem ideowym. W bezpośrednim sąsiedztwie proj. szafki oświetleniowej S-605 zlokalizować proj. szafkę kablowo -pomiarową ZK1+TL3 (zestawić szczytami). Projektowaną szafkę ZK1+TL3 zasilic z istniejącego kabla przyłączeniowego YAKY 4x35, zasilanego ze stacji transf. ST04-488 "Łąkowa". Istniejący pomiar przenieść z dotychczasowej szafki. Istniejące

wyposażenie dotychczasowej szafki oświetleniowej S-605 zdemontować z przeznaczeniem na złom i przekazać Inwestorowi za protokołem. Parametry umowne (z dostawcą energii - PGE Dystrybucja S.A.) przyłącza do zasilania szafki S-605 pozostają bez zmian.

### ***Budowa linii kablowych oświetlenia ulicznego.***

Z projektowanych szafek oświetleniowych należy wyprowadzić obwody w kierunku ul. Suwalskiej oraz powiązać z liniami zlokalizowanymi na ulicach przyległych:

- a) Słonecznej (proj. słup nr 4/1/1),
- b) Łukaszewicza (proj. mufa),
- c) Ogrodowej (proj. słup nr 5/2/9),
- d) Śląskiej (proj. słup nr 6/1/14),
- d) Bema (proj. słup nr 6/1/8),
- e) Brzozowej (proj. słup nr 5/1/10),
- f) Łąkowej (proj. S-605).

Projektowane obwody oświetleniowe ulicy Suwalskiej należy powiązać także z istniejącymi kablami w ulicy Suwalskiej tj.:

- a) w kierunku tunelu PKP - S-604, obwód kier. Słoneczna (proj. słup nr 4/1/13),
- b) w kierunku mostu - S-606, obwód kier. stacja paliw (proj. słup nr 6/4/5),
- c) w kierunku mostu - S-606, obwód kier. ul. Przemysłowa (proj. słup nr 6/3/6).

Powiązania wykonać wg schematu ideowego oraz projektu zagospodarowania terenu.

Linie kablowe oświetleniowe wykonać kablem YAKXs4x35mm<sup>2</sup>. Na całej długości linii kablowej ułożyć we wspólnym wykopie, 10cm poniżej kabla, bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm. Bednarkę łączyć metalicznie (skręcanie) ze śrubą zerującą M8x30 w dolnej części wnęki słupowej każdego słupa oświetleniowego.

Projektowane słupy oświetleniowe lokalizować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz z bezwzględnym zachowaniem:

- 1) skrajni jezdni tj. min. 0,5m odległości pomiędzy krawężnikiem jezdni a licem słupa,
- 2) skrajni drogi rowerowej tj. min. 0,2m odległości pomiędzy krawężnikiem drogi rowerowej a licem słupa.

Zaprojektowano słupy aluminiowe anodowane na kolor naturalny, cylindrycznie stożkowe dwuelementowe o całkowitej wysokości 9 metrów, średnica słupa przy podstawie fi 180mm, podstawa słupa o wymiarach 400 x 400mm, rozstaw śrub 300 x 300mm, grubość podstawy min 12mm co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Na szczycie słupa zainstalowany wysięgnik łukowy z wspawywanym ramieniem / ramionami z wstawką, ramie pod kątem 5 stopni, wysięgnik przystosowany do montażu na słupach z zakończeniem fi 60.

Na każdym ze słupów zamontować po trzy pojedyncze uchwyty na flagę, zamocowane do słupa opaskami zaciskowymi. Uchwyty wykonane z aluminium anodowanego w kolorze słupa umiejscowić na wysokości 4m. Część słupów zamówić w wersji z uchwytem i otworem na dławicę, wykonanymi na wysokości 4,5m, które mają służyć do montażu kabla z gniazdem hermetycznym min. IP54 (z bolcem przewody ochronnego) do zasilania dekoracji świetlnych. Każdy słup oraz wysięgnik powinien być zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anody 20 µm. Powłoka anodowa jest integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania przez cały okres użytkowania słupa. W celu zapewnienia dodatkowej ochrony przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaku oraz mechanicznymi uszkodzeniami podstawa oraz dolna część słupa do wysokości 350mm powinna zostać pokryta elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki

zabezpieczającej wynosi w granicach od 0,7 mm do 1 mm, a jej twardość wynosi 90 °sh. Powierzchnia elastomeru powinna być malowana farbą odporną na działanie promieni UV.

Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz nierdzewiejący komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji. W celu montażu słupów oświetleniowych przewidziano fundamenty betonowe wykonane metodą wibroprasowania w celu uzyskania lepszych parametrów zagęszczenia betonu. Fundament o klasie wyższej bądź równoważnej dla klasy C25/30. Zbrojenie fundamentu powinno być wykonane ze stali, a końce śrubowe powinny być cynkowane ogniowo i zabezpieczone tulejką termokurczliwą, lub innymi zabezpieczeniami na czas składowania w celu uniemożliwienia bezpośredniego kontaktu końca śrubowego z podstawą aluminiową słupa. Konstrukcja fundamentu powinna być jednoelementowa o przekroju kwadratowym, oraz wyposażona w otwory umożliwiające wprowadzenie kabli przyłączeniowych. Fundament winien być doposażony w komplet nakrętek montażowych oraz tulejek poprawiających walory estetyczne montowanego słupa. Projektowany kąt nachylenia oprawy oświetleniowej względem płaszczyzny jezdni to 10 stopni. Projektowana wysokość zawieszenia źródeł światła do oświetlenia głównego to 9m a do oświetlenia przejść dla pieszych to 5,5m.

Doświetlenie przejść dla pieszych zrealizować w oparciu o słupy aluminiowe cylindrycznie stożkowe jednoelementowe o całkowitej wysokości 5,5 metrów, średnica przy podstawie fi 120mm, podstawa słupa o wymiarach 240 x 240mm, rozstaw śrub 180 x 180mm, grubość podstawy min 8mm co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Ponadto jedną oprawę przeznaczoną do doświetlania przejść dla pieszych zamontować na dolnym wysięgniku słupa Nr 6/4/1, który pełni również podparcie dla oprawy oświetlenia podstawowego. Słupy zabezpieczone technologią anodowania na kolor naturalny, minimalna grubość powłoki anody 20 µm, minimalna grubość ścianki słupa 4mm. W celu zapewnienia dodatkowej ochrony przed niekorzystnym działaniem związków soli i amoniaku oraz mechanicznymi uszkodzeniami podstawa oraz dolna część słupa do wysokości 350 mm jest pokryta elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej wynosi w granicach od 0,7 mm do 1 mm, a jej twardość wynosi 90 °sh. Powierzchnia elastomeru malowana jest farbą odporną na działanie promieni UV. Waga netto słupa do 19 kg co umożliwia transport bez użycia np. transportera. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączona ma być tabliczka bezpiecznikowa, oraz nierdzewiejący komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy). Dodatkowo każdy słup ma zostać dostarczony na inwestycję w zabezpieczeniu rękawem materiałowym usuwanym po zamontowaniu słupa co wpływa na minimalizowanie uszkodzeń w trakcie trwania inwestycji.

W celu montażu słupów oświetleniowych przewidziano fundament betonowy wykonany metodą wibroprasowania w celu uzyskania lepszych parametrów zagęszczenia betonu. Fundament o klasie wyższej bądź równoważnej dla klasy C25/30. Zbrojenie fundamentu powinno być wykonane ze stali, a końce śrubowe powinny być cynkowane ogniowo i zabezpieczone tulejką termokurczliwą, lub innymi zabezpieczeniami na czas składowania w celu uniemożliwienia bezpośredniego kontaktu końca śrubowego z podstawą aluminiową słupa.

Konstrukcja fundamentu powinna być jednoelementowa o przekroju kwadratowym, oraz wyposażona w otwory umożliwiające wprowadzenie kabli przyłączeniowych. Fundament winien być doposażony w komplet nakrętek montażowych oraz tulejek poprawiających walory estetyczne montowanego słupa. Numerację słupów wykonać na słupach od strony jezdni przez malowanie. Oznaczenie słupa powinno zawierać numer słupa łamany przez numer obwodu, z którego jest zasilany.

Trasa projektowanych linii kablowych nn oraz lokalizacja projektowanych słupów oświetleniowych pokazana jest na planie zagospodarowania terenu Rys. 1-3. Typy poszczególnych słupów, opraw oświetleniowych, lokalizacja gniazd do zasilania dekoracji świetlnych wykonać zgodnie z zestawieniem montażowym.

Oprawy oświetleniowe oraz gniazda zabezpieczyć w izolacyjnych złączach słupowych wkładkami topikowymi D01 gL/6A. Końce kabli w rozdzielniach słupowych zabezpieczyć palczatkami termokurczliwymi.

Prace ziemne w odległości mniejszej niż 1m od istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie. Szerokość rowu na dnie wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4m dla jednego kabla oraz 0,6 dla dwóch kabli. Głębokość rowu powinna być taka, aby po ewentualnym uwzględnieniu 0,1m warstwy piasku (podsypki) odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,8m, a pod jezdniami 1,2m z uwzględnieniem projektowanych rzędnych terenu.

Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- roboty ziemne skoordynować z robotami drogowymi,
- roboty ziemne skoordynować z robotami kablowymi PGE,
- powiadomić właścicieli zarządzających siecią podziemną (wodociągi, kanalizacja, kable telefoniczne, gazownia, PGE, itp.), bądź terenem, na którym będą przeprowadzane prace,
- uzgodnić przebieg robót,
- w przypadku najmniejszego uszkodzenia urządzeń podziemnych i przed zasypaniem zbliżeń i skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi zawiadomić właściwą jednostkę zarządzającą siecią.

Kabel należy układać linią falistą w sposób wykluczający jego uszkodzenie.

Pod projektowanymi jezdniami, wjazdami kable należy układać w rurach osłonowych HDPE fi mm o wysokiej sztywności obwodowej i odporności na ściskanie - klasa N750, stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami - szczegółowy zakres wg zestawienia montażowego oraz projektu zagospodarowania terenu.

Projektowane kable należy chronić przed uszkodzeniami, w każdym miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym rurami przeznaczonymi do miejsc o małym obciążeniu: odporności na ściskanie N250 i sztywności obwodowej min. 5kN/m<sup>2</sup>, z zapasem 0,5 m po obu stronach skrzyżowań, przepustami o odpowiedniej średnicy, przy czym przepusty należy uszczelnić za pomocą dławnic czopowych lub innych uszczelnaczy systemowych.



Kabli nie należy układać przy temperaturze otoczenia niższej niż wynika to z danych podanych przez producenta. Po wykonaniu prac należy doprowadzić do stanu pierwotnego teren, na którym prowadzono roboty.

Kable należy oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych co 10m na całej długości kabla nn. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy słupach, przepustach, skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy, zawierające:

- symbol i oznakowanie kabla (np. YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup>),
- połączenie ( od słupa nr ... do słupa nr.....)
- długość kabla (..... m)
- rok ułożenia (np. 2016 r.),
- znak użytkownika kabla.

Nad ułożoną wiązką kablową należy umieścić, w odległości co najmniej 25 cm, pas folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (dla kabli nn), która winna mieć grubość przynajmniej 0,5mm. Szerokość pasa nie może być mniejsza niż 200 mm (przyjęto 0,4 m).

W przypadku stwierdzenia podczas prac ziemnych, że odległości poziome projektowanej linii kablowej od uzbrojenia podziemnego jest mniejsza niż:

- 0,1 m od kabli elektroenergetycznych do 1 kV,
- 0,25 m od kabli elektroenergetycznych 15 kV,
- 0,5 m od kabli i studzienek telekomunikacyjnych,
- 0,5 m od rurociągów ściekowych, ciepłych, gazowych o ciś. do 0,5 at.

linię kablową należy umieścić w osłonach ochronnych na odcinku zbliżenia.

### ***Zabezpieczenie istniejących kabli SN-15kV i nn-0,4kV***

Istniejące elektroenergetyczne linie kablowe nn-0,4kV i SN-15kV, zlokalizowane w rejonie przebudowy pasa drogowego ulicy Suwalskiej, tj. pod wjazdami i podjazdami do posesji oraz w miejscach zaznaczonych w projekcie zagospodarowania terenu, o ile nie są już zabezpieczone, należy zabezpieczyć przed skutkami uszkodzeń mechanicznych, przez ułożenie dwudzielnych rur osłonowych HDPE fi 110 lub 160mm o wysokiej sztywności obwodowej - min. 8kN/m<sup>2</sup> i odporności na ściskanie - klasa N750, stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami i uszczelnić za pomocą dławic czopowych.

Pod jezdniami dróg oraz w miejscach zaznaczonych na PZT, przy istniejących kablach elektroenergetycznych nn-0,4kV i SN-15kV oraz po trasie projektowanej przebudowy linii kablowych SN-15kV (odcinki A-B, C-D i E-F) ułożyć rezerwowe osłony kablowe HDPE fi 160mm o wysokiej sztywności obwodowej - min. 8kN/m<sup>2</sup> i odporności na ściskanie - klasa N750, stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami, które należy zabezpieczyć przed zamulaniem pokrywami szczelnymi.

Lokalizacje oraz ilość projektowanych przepustów rezerwowych fi 160 na skrzyżowaniach z jezdniami pokazano w miejscach zaznaczonych w projekcie zagospodarowania terenu. Projektowane rury rezerwowe zainwentaryzować geodezyjnie.

### ***Demontaż istniejącej linii oświetleniowej***

Demontaż szafek oświetleniowych nr S-604 i S-605 wykonać zgodnie z opisem w pkt. "Stan istniejący sieci oświetleniowej". Istniejące słupy oświetleniowe oraz oprawy oświetleniowe zdemontować z przeznaczeniem na złom i przekazać Inwestorowi za protokołem. Istniejące kable linii oświetleniowej, należące do PGE (pismo RM4/9015/2013 z dn. 12.08.2013 r.), odkopać i ze złomować wg procedury obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. W przypadku wystąpienia kosztów przewyższających wartość złomowanych kabli sporządzić protokół inwentaryzacyjny urzędnika i przekazać służbom PGE Dystrybucja S.A. Pozostawione kable zainwentaryzować powykonawczo jako nieczynne.

### **Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa**

Istniejący i projektowany układ pracy sieci komunalnej nn i oświetleniowej to TN-C. System ochrony od porażen w sieci poprzez samoczynne wyłączenie.

Projektowane słupy oświetleniowe połączyć metalicznie (skręcanie) z bednarką stalową ocynkowaną FeZn25x4mm (ułożona we wspólnym wykopie z kablami) oraz ewentualnymi uziomami pionowymi.

Rezystancja uziemienia mierzona na każdym słupie oświetleniowym powinna być  $R < 10$  Ohm. W przypadku uzyskania rezystancji uziemienia słupa powyżej 10 Ohm wykonać dodatkowe miejscowe uziomy szpilkowe typu GALMAR.

Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na każdym słupie.

### **Obliczenia**

#### ***Parametry oświetleniowe***

Projektowana droga charakteryzuje się ruchem zmotoryzowanym, o umiarkowanym natężeniu i umiarkowanej prędkości. Minimalne parametry odpowiadają klasie oświetlenia:

- ME3a dla jezdni (poziom średniej luminancji -  $L > 1.0$  cd/m<sup>2</sup>, całkowita równomierność luminancji -  $U_0 > 0.4$ , wzdlużna równomierność luminancji -  $U_1 > 0.7$ ),
- CE2 dla skrzyżowania ( $E_{sr} \geq 20$ lx, równomierność  $\geq 0.4$ ),
- S4 dla drogi rowerowej ( $E_{sr} \geq 5$ lx,  $E_{min} \geq 1$ lx),
- S4 dla chodników ( $E_{sr} \geq 5$ lx,  $E_{min} \geq 1$ lx) i S4 ( $E_{sr} \geq 5$ lx,  $E_{min} \geq 1$ lx),

Obliczenia luminancji i natężenia proj. oświetlenia dokonano za pomocą programu DIALux (załącznik Nr 2).

### **Uwagi końcowe**

Wszystkie prace w pobliżu czynnych linii SN-15kV i nn-0,4kV powinny być wykonane z zachowaniem wymaganych przez normy i rozporządzenia bezpiecznych odległości pomiędzy urządzeniami i maszynami budowlanymi a czynnymi przewodami linii elektroenergetycznej.

Roboty elektryczne skoordynować z robotami drogowymi.

Obszar oddziaływania projektowanych urządzeń elektroenergetycznych zamyka się w granicach działek, na których jest projektowana inwestycja i nie ogranicza zabudowy działek sąsiednich. Projektowane urządzenia znajdują się poza obszarem objętym ochroną konserwatora zabytków. Nie zachodzi konieczność wycinki drzew.

Słupy i ustoje użyte do montażu linii nie mogą posiadać żadnych pęknięć lub innych uszkodzeń.

Do budowy przystąpić po wytyczeniu tras linii przez uprawnionego geodetę. Po zakończeniu budowy linie zainwentaryzować.

Całość robót wykonać zgodnie z normą PN-/E-05100-1, PBUE z zachowaniem przepisów BHP.

Niniejsze prace winny wykonać pracownicy posiadający odpowiednie uprawnienia do wykonania tego rodzaju prac.

Do włączania i wyłączania napięcia w czynnych liniach nn mają wyłącznie prawo upoważnieni przez właściciela danej sieci pracownicy.