

OPIS TECHNICZNY

DO DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

NA PRZEBUDOWĘ ULICY PARKOWEJ

W LWÓWKU ŚLĄSKIM

I. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa - szkice, rysunki w zakresie do zgłoszenia właściwemu organowi robót budowlanych polegających na przebudowie drogi gminnej nr 108793D - ul. Parkowej w Lwówku Śląskim. W zakres projektowanych robót budowlanych wchodzi przebudowa istniejącej konstrukcji nawierzchni jezdni, zjazdów, chodnika i miejsc postojowych wraz z zapewnieniem właściwego odwodnienia projektowanym nawierzchniom oraz budowa oświetlenia ulicznego.

II. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą i Miastem Lwówek Śląski, a „OLEX” Firmą Budowlano-Inżynierską Aleksander Lorych z Jeleniej Góry oraz:

- mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1: 500,
- mapa ewidencji gruntów w skali 1:1000,
- własne pomiary geodezyjne – inwentaryzacyjne pas drogowy,
- kopia (wyciąg) z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obrębu nr 4 miasta Lwówek Śląski – Uchwała Nr XIII/113/11 Rady Miasta Lwówek Śląski z dnia 27 października 2011r. (Dz. Urz. Woj. Dolnośląskiego z dnia 22.12.2011r. Nr 272, poz. 5123, ze zmianami),
- rozporządzenie MTiGM z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430 z 1999r. z p. zm.),
- rozporządzenie MI z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z 2002r.),
- norma SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- aktualne przepisy techniczno-budowlane, wytyczne oraz obowiązujące normy i katalogi związane z przedmiotem projektu,
- uzgodnienia z Inwestorem.

III. Zakres opracowania

W zakres opracowania wchodzi:

- Część opisowa: opis techniczny
- Część rysunkowa:
 - plan orientacyjny 1:10 000
 - projekt zagospodarowania terenu 1:500
 - profil podłużny 1: 50/500
 - przekroje poprzeczne konstrukcyjne 1:50
- Część kosztowa
 - przedmiar robót, kosztorys inwestorski, STWiOR.

IV. Rozwiązania projektowe

1. Przedmiot robót budowlanych

Przedmiotem robót budowlanych jest przebudowa konstrukcji nawierzchni jezdni wraz z chodnikiem, zjazdami i miejscami postojowymi oraz budowa oświetlenia ulicznego. W ramach wykonanych robót budowlanych zostanie zapewnione właściwe odwodnienie powierzchniowe nowych nawierzchni poprzez zaprojektowane spadki poprzeczne i podłużne, ścieki przykrawężnikowe z odprowadzeniem do istniejących studzienek ściekowych z wpustami ulicznymi.

Roboty budowlane będą prowadzone na terenie działek nr: 223/26, 223/13, 218 - AM4, obręb: 0004, Lwówek Śląski 4, w granicach oznaczonych na załączonej mapie ewidencyjnej w skali 1: 1000.

2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Teren objęty opracowaniem zlokalizowany jest w północno-wschodniej części miasta Lwówek Śląski, na terenie dawnych Płakowic, w rejonie Szkolnego Ośrodka Wychowawczego. Odcinek opracowywanej drogi stanowi drogę gminną nr 108793D - ul. Parkowa, która pełni funkcję drogi dojazdowej do Ośrodka Wychowawczego oraz budynków mieszkalnych na tym rejonie oraz innych nieruchomości znajdujących się w sąsiedztwie. Zakres opracowania obejmuje działki o numerach ewidencyjnych 223/26, 223/13 i 218, a całkowita długość w zakresie robót wynosi 197,20mb. Ulica posiada jezdnię bitumiczną, jednostronny odcinkowo chodnik z kostki betonowej brukowej oraz place - zatoki postojowe o nawierzchni betonowej. Droga kończy się zamkniętą (nieczynną bramą wjazdową do zakładu produkcyjnego ART HOCKENHEIM. W sąsiedztwie drogi po obu stronach znajduje się zabudowa mieszkaniowa i publiczna oraz handlowo-usługowa.

Teren pasa drogowego ulicy uzbrojony jest w sieci podziemne: kanalizację sanitarną i deszczową, sieć ciepłowniczą, wodociągową, teletechniczną i sieci energetyczne. Ulica nie posiada oświetlenia.

Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowo – wodne podłoża gruntowego ustalono na podstawie opinii geotechnicznej opracowanej przez Zakład Robót Geologiczno – Wiertniczych Jacek Kielar z Bolesławca w 2013r. dla terenów w sąsiedztwie. Podłoże geologiczne w ulicach budują niekontrolowane nasypy antropogeniczne o różnej miąższości ok. 0,00 – 0.80m, pod którymi występują rodzime piaski gliniaste i gliny piaszczyste z otoczkami o miąższości ok. 0,50 – 1,00m zalegające na piaskach średnich i grubych ze żwirem oraz pospółkach z otoczkami.

W podłożu geologicznym dokumentowanego obszaru wody gruntowe występują na głębokości 1,30 – 2,40m pod powierzchnia terenu. Mogą pojawić się także drobne sączenia i niewielkie przejawy wód o charakterze zawieszonym na stropie słabo przepuszczalnych gruntów gliniastych, na głębokościach rzędu : 0,10 – 1,00 m p. p. t..

Z punktu widzenia rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463) w omawianym rejonie mamy do czynienia z prostymi do złożonych warunkami gruntowymi z uwagi na występowanie w podłożu warstw gruntów słabonośnych. Projektowany obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

3. Projektowane zagospodarowanie terenu (rys. Nr 2)

Parametry przyjęte do projektowania ulicy:

- szerokość jezdni 3,50m; 4,50 i 5,00m;
- nawierzchnia jezdni, zatok postojowych i chodników z kostki betonowej brukowej;
- podbudowa z kruszywa łamanego;
- pochylenie poprzeczne nawierzchni jezdni, chodników, miejsc postojowych: jednostronne;
- obramowanie nawierzchni jezdni z krawężników betonowych wystających i najazdowych.

Projektowana przebudowa ulicy Parkowej zlokalizowana jest w istniejącym pasie drogowym ulicy tj. na terenie działek ewidencyjnych nr 223/26, 223/13 i 218, który zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obrębu nr 4 miasta Lwówek Śląski – Uchwała Nr XIII/113/11 Rady Miejskiej w Lwówku Śląskim z dnia 27 października 2011 r. (Dz. Urz. Woj. Dolnośląskiego z dnia 22.12.2011 r. Nr 272, poz. 5123) ma przeznaczenie oznaczone 13KD(D) – tereny dróg i ulic publicznych klasy dojazdowej z szczegółowymi ustaleniami:

- 1) szerokość w liniach rozgraniczających zgodnie z rysunkiem planu,
- 2) dopuszczeniem lokalizacji chodników, ścieżek rowerowych, miejsc postojowych, zieleni, sieci infrastruktury technicznej, urządzeń obsługi komunikacji zbiorowej za zgodą zarządcy drogi;
- 3) dopuszczeniem bezpośrednich zjazdów na drogę za zgodą zarządcy drogi.

Teren pasa drogowego zgodnie z zapisami mpzp znajduje się w ścisłej strefie ochrony konserwatorskiej „A”, w strefie konserwatorskiej „B” obszarów ruralistycznych, oraz strefie „OW” obserwacji archeologicznej jak również w granicach otuliny Parku Krajobrazowego Doliny Bobru.

Projektowane zagospodarowanie terenu pasa drogowego, polega:

- odcinek pierwszy: od km 0+000 do km 0+089,49 – na przebudowie istniejącej jezdni bitumicznej do szerokości 5,00m z kostki betonowej brukowej, wydzieleniu zatok postojowych, chodników i zjazdów, pozostawieniu istniejącego chodnika po stronie północnej jezdni,
- odcinek drugi: od km 0+089,49 do km 0+146,61 – na przebudowie istniejącej jezdni do szerokości 3,50m,
- odcinek trzeci: od km 0+146,61 do 197,20 (koniec opracowania) – na przebudowie istniejącej jezdni bitumicznej do szerokości 4,50m (do km 0+169,00) z kostki betonowej brukowej i dalej wykonanie powierzchni placowej, postojowej o nawierzchni z płyt betonowych ażurowych.

Przebudowane jezdnie, chodniki, zatoki postojowe i zjazdy zaprojektowano obramować krawężnikami drogowymi wystającymi 15x30cm lub najazdowymi 15x22cm.

Odwodnienie projektowanym nawierzchniom zapewnia się powierzchniowo poprzez nadane spadki jednostronne skierowane do ścieków liniowych przykrawężnikowych lub na teren pasa drogowego. Odprowadzenie spływających wód ze ścieków do istniejących studzienek ściekowych, które należy wyregulować w planie i profilu.

W rejonie wejść do budynków mieszkalnych niweletę jezdni, w tym zabudowę krawężników należy wykonać tak aby zlikwidować bariery architektoniczne dla osób niepełnosprawnych.

W ramach przebudowy ulicy zaprojektowano budowę oświetlenia ulicznego poprzez zaprojektowanie nowej sieci zasilającej oświetlenie oraz dziewięć latarni typu parkowego.

Zasilanie sieci oświetlenia ulicy Parkowej odbywać się będzie z istniejącej sieci oświetlenia ulicznego ulicy Pałacowej, która posiada stosowną rezerwę mocy. Latarnie parkowe o wysokości 5m, w kolorze naturalnym z oprawami typu LED. Lokalizacja latarni jak pokazano na rysunku PZT.

3.1. Powierzchnia elementów podlegających przebudowie:

- jezdnia o nawierzchni z kostki betonowej brukowej szarej = 782,00 m²
- zjazdy z kostki betonowej brukowej szarej = 40,80 m²
- chodniki z kostki betonowej brukowej czerwonej = 158,00 m²
- miejsca postojowe (zatoki) z kostki betonowej brukowej grafitowej = 146,90 m²
- utwardzenie z ażurowych płyt betonowych = 163,56 m²

Długość zabudowanych elementów liniowych:

- krawężniki betonowe (najazdowe) 15×22cm = 298,80 m
- krawężniki betonowe (wystające) 15×30cm = 72,40m
- obrzeża betonowe 8×30cm = 28,50m
- ściek z kostki betonowej brukowej = 130,25m
- ułożenie kabla YAKXS 4×10 o długości 225/190 m

Długość odcinka ulicy w zakresie projektowanej przebudowy wynosi 197,20m.

3.2. Teren, na którym projektowana jest przebudowa drogi jest objęty mpzp dla obrębu nr 4 miasta Lwówek Śląski – Uchwała NR XIII/113/11 Rady Miejskiej w Lwówku Śląskim z dnia 27 października 2011r. Teren ten jest w ścisłej strefie ochrony konserwatorskiej „A”, w strefie konserwatorskiej „B” obszarów ruralistycznych, oraz strefie „OW” obserwacji archeologicznej jak również w granicach otuliny Parku Krajobrazowego Doliny Bobru i podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

3.3. Teren zamierzenia budowlanego nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

3.4. Projektowane zamierzenie inwestycyjne w nowym charakterze i celach nie spowoduje zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników drogi i jej otoczenia.

Zgodnie z art. 71, ust. 2 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008.199.1227) uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jest wymagane dla planowanych:

- przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko;
- przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Zgodnie z zapisem § 3 ust. 1 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397) długość ulicy w zakresie opracowania wynosi 197,20m i nie osiąga wymaganego progu dla przedsięwzięć potencjalnie mogących oddziaływać na środowisko, dla których wymagana jest decyzja uwarunkowań środowiskowych tj. przebudowa drogi o nawierzchni twardej o całkowitej długości powyżej 1km oraz obiekty mostowe w ciągu drogi o nawierzchni twardej, z wyłączeniem jej remontu (§ 3ust. 1 pkt 60). Przebudowa przedmiotowej ulicy nie wymaga uzyskania decyzji uwarunkowań środowiskowych.

V. Rozwiązania architektoniczno-budowlane dla branży drogowej

4. Profil podłużny

Niweleta projektowanej jezdni ulicy po przebudowie ulega nieznacznym zmianom. Zaprojektowano ją dostosowując poziomy jezdni do istniejących zjazdów i wejść na posesje oraz zapewniając sprawne odwodnienie powierzchniowe. Spadki podłużne mieszczą się w przedziale od 0,0012 do 0,0095. Na rysunku przekrój podłużny pokazano między innymi: rzędne i spadki projektowanej niwelety oraz łuki poziome i pionowe.

5. Przekroje poprzeczne – konstrukcyjne

Konstrukcję nawierzchni jezdni, zaprojektowano na podstawie określonych w opinii geologicznej warunków gruntowo-wodnych podłoża nawierzchni oraz zasad projektowania konstrukcji nawierzchni zgodnie z rozp. MTiGM z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz.430 z 1999r.).

Zaprojektowano następujące konstrukcje nawierzchni:

1) jezdnie – ulica w km od 0+000,00 do 0+169,00:

- kostka betonowa brukowa, szara, grub. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej, grub. 3cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego 0-31,5mm, grub. 25cm, stabilizowana mechanicznie,
- warstwa odcinająca z piasku grub. 10cm
- istniejące podłoże gruntowe po korytowaniu sprofilowane i zagęszczone,

3) zjazdy indywidualne

- kostka betonowa brukowa, szara, grub. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej, grub. 3cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego 0-31,5mm, grub. 15cm, stabilizowana mechanicznie,
- warstwa odcinająca z piasku grub. 10cm
- istniejące podłoże gruntowe po korytowaniu sprofilowane i zagęszczone,

4) zatoki postojowe dla samochodów osobowych:

- kostka betonowa brukowa, grafitowa, grub. 8cm na podsypce cementowo-piaskowej, grub. 3cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego 0-31,5mm, grub. 15cm, stabilizowana mechanicznie,
- warstwa odcinająca z piasku grub. 10cm,
- istniejące podłoże gruntowe po korytowaniu sprofilowane i zagęszczone,

5) utwardzenie z płyt ażurowych betonowych :

- płyty betonowe, ażurowe, grub. 10cm na podsypce piaskowej, grub. 3cm zasypane żwirem płukany 2 – 8mm,
- podbudowa z kruszywa łamanego 0-31,5mm, grub. 15cm, stabilizowana mechanicznie,
- warstwa odcinająca z piasku grub. 10cm
- istniejące podłoże gruntowe po korytowaniu sprofilowane i zagęszczone

5) chodniki:

- kostka betonowa brukowa, czerwona, grub. 8cm na podsypce piaskowej, grub. 3cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego 0-31,5mm, grub. 10cm, stabilizowana mechanicznie,
- istniejące podłoże gruntowe po korytowaniu sprofilowane i zagęszczone.

6. Obramowanie jezdni

Nawierzchnię jezdni oraz zjazdów należy obramować krawężnikami betonowymi wystającymi 15x30cm, najazdowymi 15x22cm zabudowanymi na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 o $F_b=0,06m^2$. Chodniki od strony zewnętrznej zaprojektowano obramować obrzeżami betonowymi 8x30cm zabudowanymi na ławie z oporem z betonu C12/15 o $F_b=0,04m^2$. Krawężniki i obrzeża należy zabudować w profilu jak niweleta projektowa, natomiast w planie zgodnie z rysunkiem PZT dostosowując do istniejącej zabudowy w planie i profilu.

7. Roboty ziemne

W ramach robót ziemnych należy wykonać korytowanie pod nową konstrukcję nawierzchni jezdni, zjazdów, zatok postojowych, wykopy – rowki pod krawężniki i obrzeża.

Po wykonaniu robót nawierzchniowych, pozostały teren należy uporządkować, splantować, uzupełnić ziemią urodzajną i posiać trawę. Urobek z robót ziemnych korytowania należy wywieźć i składować jako odpad gruntowy.

8. Odwodnienie jezdni.

Odwodnienie projektowanym nawierzchniom zapewnia się powierzchniowo poprzez nadane spadki jednostronne 1 – 2 % skierowane do ścieków liniowych przykrawężnikowych lub na teren pasa drogowego. Odprowadzenie spływających wód ze ścieków do istniejących studzienek ściekowych, które należy wyregulować w planie i profilu.

VI. Rozwiązania architektoniczno- budowlane dla branży oświetlenia

9.1 Budowa sieci oświetlenia ul. Parkowej.

Zasilanie sieci oświetlenia ulicy Parkowej odbywać się będzie z istniejącej sieci oświetlenia ulicznego ulicy Pałacowej. Sieć ta posiada rezerwę mocy umożliwiającą zasilania oświetlenia drogowego. Zasilana jest ona ze stacji transformatorowej PT-67202 usytuowanej przy ul. Płakowickiej.

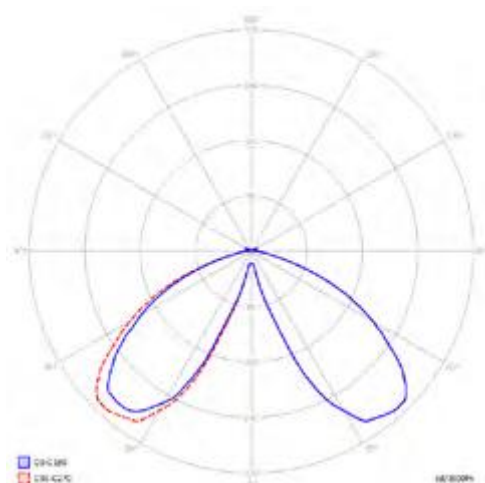
W tym celu zaprojektowano:

- a) ułożenie kabla YAKXS 4x10 o długości 225/190 m, poprzez wyprowadzenie linii kablowej nn YAKXS 4x10 z istniejącej latarni usytuowanej w rejonie skrzyżowania ulic Parkowa-Pałacowa,
- b) ustawienie łącznie 9 słupów oświetleniowych stalowych, ocynkowanych sześciokątnych parkowych o wysokości 5m w kolorze naturalnym. Słupy oświetlenia drogowego winny spełniać normę PN-84/E-02032,
- c) zabudowanie na ww. słupach, opraw oświetleniowych parkowych, z lampami LED o mocy 40 W, o żywotności minimum 25.000 godzin, z zintegrowanymi reduktorami mocy,
- d) zabudowanie w słupach oświetlenia ulicznego tabliczek bezpiecznikowych z wkładkami bezpiecznikowymi typu DOII, 6A,
- e) zabudowanie fundamentów prefabrykowanych typu F 100/200 dla ww. słupów stalowych.

Dla oświetlenia ul. Parkowej zaprojektowano ustawienie identycznych słupów i montaż opraw oświetleniowych, jak na istniejących okolicznych uliczkach.

Oprawy oświetleniowe do zabudowania na ww. słupach winny spełniać następujące wymagania:

- typ oprawy: do zastosowań zewnętrznych, do oświetlania terenów miejskich,
- moc 40 W,
- klasa szczelności IP66,
- stopień ochrony LED: IP67,
- stopień odporności na uderzenie - IK10,
- konstrukcja: obudowa z wysokiej jakości poliwęglanu klasy V0,
- klosz przezroczysty ryflowany z PC klasy V0,
- odbłyśnik z blachy aluminiowej malowanej proszkowo,
- opcje klosza: przezroczysty,
- kolor lampy: szary RAL 7037 ,
- źródło LED: dużej mocy o wysokim strumieniu, radiator z odlewu aluminiowego, ilość LED-ów od 8 do 48 sztuk zależnie od mocy ,
- standardowa barwa światła: 4000K,
- montaż: na standardowych słupach o średnicy zewnętrznej 60mm, 48mm lub 42mm,
- oprawy wyposażać w reduktory strumienia do 50% w godzinach od 22³⁰ do godz. 4³⁰.
- wymiary: średnica 650mm, wysokość 495mm,
- ciężar: 5,4kg,
- rozsył światła:



Słupy stosowane do oświetlenia o wys. H=5 m muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla III strefy wiatrowej. Słupy ustawiać na typowych fundamentach prefabrykowanych. Głębokość wykopu dobrać do typu zastosowanego fundamentu. W słupach zabudować złącza słupowe z zabezpieczeniami topikowymi małowabarytowymi DOII- 6A. Oprawy podłączyć do tabliczek bezpiecznikowych w słupach za pomocą przewodów o przekroju Cu 3x2,5/750V.

Słup ma umożliwiać montaż pojedynczej oprawy oświetleniowej o masie do 10kg, orientacyjna objętość jednostkowa słupa nie powinna być większa od 0,039m³;

Złącza słupowe powinny spełniać niżej wymienione parametry:

- stopień ochrony: IP54,
- klasa izolacji: II,
- napięcie znamionowe: 500V,
- prąd znamionowy: 80A,
- możliwość wprowadzenia 4 kabli nn usieciowanych AL. 4x35mm²,
- wkładka topikowa: D01/E14, 2-16A, 400V, AC,
- wymiary obudowy: 273mm x 90mm x 76mm,
- materiał:
 - zintegrowana listwa zaciskowa, politereftalan butylenu (PBT) tworzywo o wysokich parametrach izolacyjnych i dużej wytrzymałości mechanicznej,

- pokrywa złącza oraz osłona zacisków i przewodów – poliwęglan przezroczysty ,
- podstawa złącza – poliwęglan wzmocniony włóknem szklanym, otwory wyjść kablowych zabezpieczone uszczelkami,

- montaż: mocowane do szyny aluminiowej we wnęce na tylnej ścianie konstrukcji słupa dwoma śrubami M6.

Wszystkie ww. linie kablowe układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego o następujących parametrach:

- średnica 75mm,
- materiał: polietylen wysokiej gęstości (HDPE), o następujących właściwościach:
 - gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm³],
 - współczynnik płynięcia: 0,15 ÷ 0,5 [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16kg i temperatury 190°C wg ISO 1133,
 - moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa],
 - współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej: $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$ [1/°C],
 - temperaturowy zakres stosowania: -30°C do +75°C,
 - wydłużenie w punkcie zerwania > 800%,
 - odporność na większość kwasów i alkaliów,
 - odporność na ściskanie N45,
 - sztywność obwodowa SN wg PN-EN ISO-9969:2008 minimum 11.
- osłony przeznaczone do układania w ziemi muszą być wykonane zgodnie z PN-EN 50086-2-4,
- osłony muszą posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów,
- promień gięcia winien wynosić minimum 35mm.

Lokalizację słupów oświetleniowych przedstawiono na planie zagospodarowania - rys nr E2 schemat sieci oświetleniowej pokazano na rysunku nr E3. Linie kablowe na wszystkich odcinkach układać w rurach ochronnych typu SRS 75mm.

9.2 Układanie kabli nn.

Projektowane kable należy układać w rurach ochronnych o średnicy 75mm, zachowując postanowienia ww. NORMY SEP. Na całej długości kabel powinien być zaopatrzony w trwałe oznaczniki umieszczane na kablach w odstępach nie większych niż 10m.

W pobliżu drzew wykopy wykonywać wyłącznie ręcznie, na pozostałych odcinkach można użyć sprzętu mechanicznego. Wykopy wykonać o szerokości ok. 0,40m oraz o głębokości nie mniejszej niż 0,70m. Kabel układać na głębokości 0,60m na podsypce piaskowej o grubości 0,10m. Przy układaniu kabla zachować przepisowe odległości od istniejących urządzeń podziemnych.

Oznaczniki należy również umieszczać przy mufach, skrzyżowaniach i wejściach do rur. Na wszystkich oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla wg normy, rok ułożenia, wykonawcę robót i relację linii kablowej. Trasa linii kablowej powinna być na całej długości oznaczona folią kablową z tworzywa sztucznego w trwałym kolorze niebieskim (dotyczy to odcinków kabla układanego bezpośrednio w ziemi). Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm a szerokość tak dobraną, aby przykrywała cały układany kabel. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych linii kablowych oświetlenia z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego zachować należy wymagania z NORMY SEP. Przepusty przez jezdnie typu ochronnego SRS-160 układać na głębokości 1,1m. Końce rur należy zabezpieczyć np. przez

szczelne owinięcie folią kablową. Przy układaniu kabli należy zachować odpowiednie odległości od zieleni wysokiej. Przed zasypaniem wykopów kable należy zgłosić do odbioru do odpowiednich służb geodezyjnych w celu wykonania inwentaryzacji geodezyjnej.

Po ułożeniu linii kablowej należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz sprawdzenie ciągłości żył. Kabel przed zakryciem podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru i przedstawicieli Inwestora. Wykonać inwentaryzację geodezyjną trasy linii kablowej.

9.3 Badania pomontażowe

Po wybudowaniu linii kablowych należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie linii kablowej (pod kątem zgodności z PBUE),
- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz,
- pomiar oporności izolacji,
- próbę napięciową kabli.

9.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie TN-C stosowane jest szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na elementach normalnie nie będących pod napięciem. Sieć oświetleniowa projektowana jest jako 4-ro przewodowa. Wszystkie części przewodzące dostępne (słupy, wnęki, wysięgniki, szafki, rury (RS), trwale podłączyć do przewodu PEN sieci. Rezystancja uziomu słupów, nie może być większa od 10Ω .

9.5 Obliczenia

Obliczenia spadków napięcia:

$$P_{\max} = 9 \times 43W = 160+86=387 \text{ W},$$

$$I_{\max} = 387/1,73 \times 400 \times 0,9 = 0,621 \text{ A}$$

$$\Delta U \% = \frac{\sum_{n=1}^n P_n \times \ln}{\gamma \times s \times U^2} \times 10^5 = \frac{0,387 \times 225}{10 \times 10 \times 400^2} \times 10^5 = 0,604 \%$$

$$\Delta U \% = 0,604 \% < \Delta U \% = 5\% \text{ dopuszczalne, warunek spełniony.}$$

Z dokonanych obliczeń wynika, że spadki napięć nie przekroczą wartości dopuszczalnych. Z uwagi na wytyczne inwestora przyjęto kabel o przekroju $4 \times 10 \text{ mm}^2$.

Na podstawie polskich norm i wytycznych do projektowania ulic i dróg wykonano obliczenia, są załącznikiem do niniejszego projektu. Obliczenia wykonane dla ul. Parkowej we Lwówku Śl. Wyniki obliczeń fotometrycznych zawarte są w dalszej części opracowania.

Obliczenia przeprowadzono przy następujących założeniach:

- klasa oświetleniowa P3
- sytuacja oświetleniowa D4
 - $L_m \geq 0,75 \text{ cd/m}^2$
 - $U_o - 0,4$
 - $U_l - 0,6$
 - $TI - 15$
 - $SR - 0,5$.

Wyniki obliczeń fotometrycznych zawarte są w dalszej części opracowania.

9.6 Uwagi końcowe

- a) Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonać zgodnie z normami obowiązującymi w budownictwie i przepisami BHP. Dla nowo ułożonych linii kablowych nn, należy wykonać powykonawczą dokumentację geodezyjną, uzupełnienie do paszportu oraz komplet pomiarów elektrycznych, parametrów kabli i uziemień oraz ciągłości kabli i skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Wyniki zaprotokółować i przedstawić Inspektorowi Nadzoru i Komisji Odbioru.

Roboty ziemne w zbliżeniu do istniejącej sieci elektroenergetycznej i w miejscach skrzyżowań z doziemnymi kablami elektroenergetycznymi wykonać zgodnie z PN-E-05100-1:1998 i N SEP-E-002, z zachowaniem szczególnej ostrożności i zgodnie z uzgodnieniami. Całość robót elektrycznych wykonać zgodnie z projektem budowlanym, obowiązującymi przepisami oraz normami PN-IEC. Szczegóły wykonawstwa sieci ustalać roboczo z Inspektorem UMiG Lwówek Śl. Wykonawca powinien realizować inwestycje zgodnie z projektem, a wszelkie odstępstwa od projektu wynikające w trakcie realizacji należy uzgodnić z inspektorem nadzoru oraz projektantem. Wykonawca zobowiązany jest do wyznaczenia osoby sprawującej obowiązki kierownika budowy (posiadającej stosowne uprawnienia).

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami:

1. CEN/TR 13201-1:2016-02 Tytuł normy: Wybór klas oświetlenia;
2. PN-EN 13201-2:2016-03 Tytuł normy: Wymagania eksploatacyjne;
3. PN-EN 13201-3:2016 Tytuł normy: Obliczenia parametrów oświetleniowych
4. PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
5. PN PN-83/E05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
6. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – ochrona przeciwporażeniowa.
7. N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
8. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych – wyd. IV zaktualizowane , Warszawa 1997 r.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
10. Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych Ustawa z dnia 10.04.1997 r.
11. Ustawa z dnia 14.06.1960 r. - Kodeks Postępowania Administracyjnego.
12. PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa.
13. PN-IEC 60364-4-442 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
14. PN-IEC 60364-5-54 Uziemienia i przewody ochronne.
15. PN-IEC 60364-6-61 Sprawdzanie odbiorcze.
16. PN-77B-02011 Obciążenie słupów wiatrem.
17. PN-S-02205:1998 Zagęszczanie gruntów.

- b) Do końcowego odbioru robót należy dostarczyć stosowne dokumenty oraz protokoły badań.

UWAGI KOŃCOWE :

1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone

- do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
2. Teren robót oraz jego sąsiedztwo po ich zakończeniu należy uporządkować.
 3. Podstawą wykonania i odbioru robót będą Specyfikacje Techniczne.
 4. W przypadku stwierdzenia w trakcie robót kolizji z infrastrukturą podziemną (sieciami uzbrojenia terenu) należy je usunąć a szczegółowe rozwiązania techniczne należy uzgodnić z właścicielami (administratorami) kolizyjnej sieci postępując zgodnie z zapisami w **protokole z narady koordynacyjnej nr 10/2019z dnia 26.08.2019r. wraz z uzgodnieniami uzupełniającymi – całość w załączeniu do dokumentacji.**
- Na odcinku od L1/5 do L1/8 w działce drogowej biegnie niezainwentaryzowana sieć wodociągowa, której przebieg nie jest znany – z tego względu prace na tym odcinku należy prowadzić ręcznie pod ścisłym nadzorem PWiK.**

P R O J E K T O W A Ł (branża drogowa):

.....
mgr inż. Aleksander Lorych

P R O J E K T O W A Ł (branża energetyczna / oświetlenie):

.....
inż. Paweł Matusz