

SPIS TREŚCI

Wyciąg z uzgodnień.

Protokół ZUD z 15-03-2017

Uzgodnienia.

Opis techniczny

1. Przedmiot i zakres opracowania.
2. Warunki formalno-prawne.
3. Dane energetyczne.
4. Stan istniejący.
5. Stan projektowany.
- 5.0 Prace demontażowe
- 5.1 Sieci podlegające przekazaniu koncernowi Tauron.
- 5.2 Sieci pozostające własnością inwestora
- 5.3 Oświetlenie przejść dla pieszych
- 5.4 Roboty dodatkowe
6. Dobór okablowania i trasy kabli.
7. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.
8. Obliczenia
- 8.1 Wyznaczenie kategorii oświetlenia
- 8.2 Sprawdzenie spadków napięć i SSW
9. Oświadczenie.

Informacja dotycząca BIOZ na budowie

Rysunki:

- 1a-b/7 – Projekt zagospodarowania terenu.
- 2a-b/7 - Słupy i wysięgniki
- 3/7 - Tabela montażowa słupów
- 4/7 - Tabela demontażu słupów
- 5/7 - Design opraw ich wymiary i charakterystyki rozsyłu
- 6/7 - Schemat
- 7/7 - Fundamenty słupów

Wyciąg z uzgodnień

W załączeniu następujące uzgodnienia:

A: uzgodnienia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomościami/terenem na cele budowlane:

1. Zezwolenie Burmistrza Miasta Zgorzelec WIŚM.7230.3.3.2017 z dnia 28-02-2017 w zakresie zgody na dz. 188, 193, 198, 205, 210 (Obr. V, AM 2) i dz. nr 26, 36, 45, 50 (Obr. V, AM 3) rejon ul. Traugutta i Poniatowskiego w Zgorzelcu w zakresie przebiegu projektowanego oświetlenia ulicznego.
2. Decyzja Burmistrza Miasta Zgorzelec WIŚM. 7230.3.3.2017 z dnia 28-02-2017 w zakresie zgody na dz. nr 1 (Obr. VI, AM 2), dz. 128, 129, 146 (Obr. VI AM 1) oraz dz. 73 (Obr. V AM 2) w Zgorzelcu w zakresie przebiegu projektowanego oświetlenia ulicznego.
3. Uzgodnienie przebiegu projektowanego oświetlenia ulicznego na działce nr 24/5 (Obr V, AM 3 w Zgorzelcu pismem WGN.6853.4.2017 Urzędu Miasta Zgorzelec z dnia 1-03-2017

B: pozostałe uzgodnienia:

1. Wypisy z rejestru gruntów dla działek objętych opracowaniem (6 stron)
2. Mapka ewidencji gruntów - jako sytuacja.
3. Pismo WIŚM.272.121.2016 z dnia 24-02-2017 - Informacja o zabezpieczeniu mocy z szafek Urzędu Miasta Zgorzelec na potrzeby modernizacji projektu .
4. Uzgodnienie z Polską Spółką Gazowniczą Zakład w Zgorzelcu z dnia 30-12-2016 na mapce,
5. Uzgodnienie z Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji NYSA z dnia 13-10-2015 na 2 mapach oraz pismem nr TT/79/17 z dnia 2-03-2017.
6. Aktualizacja map do celów projektowych dnia 21-02-2017 przez firmę GEOKART z Bogatyni.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych powiadomić następujące służby z 14 dniowym wyprzedzeniem:

1. Posterunek Energetyczny w Zgorzelcu (tel. 7219224)
2. ZG Zgorzelec
3. Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji NYSA
4. Orange Polska S. A. i Telefonii Dialog
5. Zgorzeleckie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
6. TVK Tomków.

W rejonie zbliżeń do 3 m od zainwentaryzowanych sieci prace prowadzić ręcznie

Uzgodnienia, które zostaną załatwione przez wykonawcę robót:

1. Powiadomienie ww służb.
2. Opracować projekt organizacji ruchu zastępczego i sposobu zabezpieczenia pasa ruchu drogowego – dotyczy dróg Urzędu Miasta.
3. Uzyskanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego.
4. Protokoły z pomiaru zagęszczenia gruntu przedłożyć w UM Zgorzelec wydz. infrastruktury.
5. Inwentaryzacja geodezyjna ww prac.

Opis techniczny

1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt modernizacji oświetlenia ulic ul. Traugutta i Poniatowskiego w Zgorzelcu.

Jako opracowanie towarzyszące opracowano:

- projekt wykonawczy,
- kosztorys z zestawieniem materiałów w wersji inwestorskiej,
- przedmiar robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

Projektowane kable, słupy z oprawami zlokalizowano na działkach nr:

Obr. VI AM 1 dz. 129, 128, 146; AM 2 dz. 1

Obr. V AM 2 dz. 188, 193, 198, 205, 210, 73; AM 3 dz. 36, 26, 45, 50, 24/5.

Opracowanie na etapie specyfikacji robót oraz kosztorysów 2 etapy robót, które mogą być wykonane w dowolnej kolejności.

Etap I obejmuje:

- ul. Traugutta od ul. Kościuszki do ul. Poniatowskiego
- ul. Poniatowskiego od skrzyżowania z ul. Traugutta do ul. Broniewskiego

Etap II obejmuje:

- ul. Traugutta od ul. Armii Krajowej do ul. Poniatowskiego
- ul. Poniatowskiego od skrzyżowania z ul. Traugutta do ul. Armii Krajowej

Opracowaniem objęto długość tras kabla trasowego: – L1 - 1249 m, L2 - 964 m $\Sigma=2213$ m gdzie L1 to etap I oraz L2 oznacza etap II.

2. Warunki formalno-prawne.

Projekt opracowano na podstawie:

- umowy z inwestorem nr WIŚM.272.121.2016 z dnia 14 listopada 2016 r,
- uzgodnień wg wyciągu z uzgodnień – 3+8 pozycji wykazu.
- Norma N SEP-E-001/2003 Sieci elektroenergetyczne niskiego. Ochrona przeciwporażeniowa COSiW SEP,
- Norma N SEP-E-004/2004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- PN-EN 50102:2001 Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK),
- Norma PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.

3. Dane energetyczne.

Moc szczytowa pobierana przez odbiorniki – oprawy o różnych mocach zasilane z szafki oświetleniowej:

- SO-22 (etap I) - 3110W. Moc szafki 13 kW, moc przyłączona 2 kW; rezerwa mocy 11 kW
- SO-120 (etap II) - 2558W. Moc szafki 40 kW, moc przyłączona 10 kW; rezerwa mocy 30 kW

Razem moc pobierana z obu szafek: 5,7 kW.

UM Zgorzelec posiada ważne umowy dla ww. szafek.

4. Stan istniejący.

Na terenie opracowania znajdują się szafki oświetlenia ulicznego przeznaczona do wykorzystania.

Oświetlenie uliczne istniejące na ulicach Traugutta i Poniatowskiego zostanie zdemontowane. Istniejące szafki oświetleniowe są w dobrym stanie i przewiduje się ich wykorzystanie. Szafki nie posiadają zalecanych normą PN-HD 60364-7-714:2012 wyłączników różnicowoprądowych, ale zważywszy na zalecenie a nie na wymóg, można ten stan pozostawić bez zmian.

5. Stan projektowany.

5.0 Prace demontażowe

Na terenie opracowania znajdują się oprawy starego typu sodowe 70-150W oświetlające ul. Traugutta i Poniatowskiego. Przewiduje się demontaż tych opraw wraz ze słupami i fundamentami w ilości 29 szt. dla etapu I i 25 szt dla etapu II, razem 59 szt. Na terenie opracowania zostanie wykorzystany 1 słup aluminiowy na skrzyżowaniu ul. Poniatowskiego i Traugutta. Na słupie należy wymienić wysięgnik i oprawy zgodnie z tabelą montażową zawartą w PW. Z elementów demontowanych przewiduje się do dalszego wykorzystania oprawy oświetleniowe z demontowanych słupów P-1 do P-6. Są to oprawy LED o mocy 120W. Elementy demontowane opisano kolorem ciemnoniebieskim na planie zagospodarowania, tam gdzie w tej samej lokalizacji słup będzie wymieniony na nowy, stanowiska oznaczono kolorem zielonym, natomiast opis słupa pozostawiono ciemnoniebieski. Tam gdzie trasa kabla projektowanego pokrywa się z trasą kabla istniejącego należy stary kabel fizycznie wyjąć z ziemi i złomować. Inwestor wskaże wykonawcy robót miejsce na zdeponowanie kabli, fundamentów, słupów i opraw z demontażu.

5.1 Sieci podlegające przekazaniu koncernowi Tauron.

Nie ma konieczności rozbudowy sieci po stronie Tauron. Projekt obejmuje sieci poza istniejącym pomiarem i podziałem sieci w SO. Miejsce rozgraniczenia własności stanowią zaciski odgałęźne instalacji odbiorczej w zestawie złączowo pomiarowym zlokalizowanym w szafkach SO.

5.2 Sieci pozostające własnością inwestora

Od szafek oświetleniowych SO-22 i SO-120 zlokalizowanych przy ul. Langiewicza oraz na zapleczu ul. Poniatowskiego ułożyć kable YAKXS 4x35 w kierunku projektowanych opraw oświetleniowych. Lokalizację tras kabli i słupów przedstawiono na planie zagospodarowania terenu, zaś sposób podłączenia przedstawiono na schemacie zawartym w PW. Obwód z SO-22 zasili 56 słupów oraz obwód z SO-120 zasili 43 słupy.

Ze względu na rozbudowane uzbrojenie terenu przewiduje się dwie wersje słupów, na fundamencie oraz wkopywane. Słupy wkopywane stosować wg tabeli montażowej słupów w miejscach gdzie brakuje miejsca na fundament. Dotyczy to głównie ul. Traugutta. Typy słupów przedstawiono na rysunkach 2a i 2b/3 oraz opisano w tabeli montażowej słupów zawartej na rys. 3/3. Rys. 2b/3 przedstawia również wysięgniki słupów.

Przewód PEN łączyć w każdym słupie z konstrukcją słupa i z bednarką typu **FeZn 25x4**, którą należy układać równolegle z kablem. Bednarka spełni rolę uziomu poszczególnych słupów. Winno się uzyskać $R < 10 \Omega$ przy każdym słupie.

Stosować słupy okrągłe aluminiowe anodyzowane na kolor czarny o wysokościach 4 do 10 m. Zwracać uwagę na wymiar u podstawy słupa aby nie był mniejszy niż na rysunkach słupów, gdyż dla takich wymiarów zostały wykonane obliczenia wytrzymałościowe. Góra słupów z końcówką $\varnothing 60$. Dla słupów wymagających fundamentów stosować fundamenty zgodnie z oznaczeniem przy sylwetkach słupów na rys. 2a-b/3, które zostały rozrysowane na rys. 7/7 w PW.

Stosować fundamenty z betonu C25/30 zbrojone koszem z elementów stalowych ocynkowanych ogniowo. W słupach stosować zabezpieczenia w postaci tabliczek bezpiecznikowych dostosowanych do zarobienia 3 kabli (o przekroju do 4x35). Tabliczki TB-1 z jedną wkładką topikową stosować w słupach z 1 oprawą. Tabliczki TB-2 z dwoma wkładkami topikowymi stosować w słupach z 2 oprawami.

Montaż opraw w większości na wysięgnikach W1 i W2 (jednoramiennych o kącie 5° w górę) pod kątem 5° (sumaryczny kąt opraw wynosi $0^\circ - +5$ od wysięgnika i -5 od oprawy). Wysięgnik W1 długości 1 m stosowany do opraw doświetlenia przejść, wysięgnik W2 o długości 1.5 m stosowany do oświetlenia drogowego. Tam gdzie stanowisko słupa oświetlenia drogowego pokrywa się ze stanowiskiem słupa oświetlenia przejść dla pieszych należy stosować słup D lub Dw z 1 m ramieniem dokręcanym (rys. 2b/3).

Słupy z oprawami podwójnymi (tego samego typu) wyposażyć w wysięgniki W3 (dwuramiennie o kącie pochylecia 5° w górę oraz kącie między ramionami 90° i 120° - w zależności od potrzeb), sumaryczny kąt opraw wynosi $0^\circ +5$ od wysięgnika i -5 od oprawy.

Na słupach umieścić oprawy LED o designie oraz charakterystykach rozsyłu przedstawionych na rys. 5/7 w PW oraz podstawowych parametrach odpowiednio dla opraw (oznaczenie typu wg rys. 5/7 i tabeli montażowej rys. 3/3):

A1

- moc oprawy 61 W,
- skuteczność świetlna - 138 lm/W,
- barwa światła - 4000⁰ K,
- stopień oddawania barw min: 70
- odporność na udary - co najmniej IK08 (5J),
- stopień ochrony - co najmniej IP66
- żywotność min 60 000 h przy spadku strumienia do 90%,
- fabryczne ograniczenie mocy o 30% w godzinach nocnych 23³⁰ - 4⁰⁰ (zamówić u producenta, oprawa musi być dostosowana do programowania mocy).
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - 10 kV

A2

- moc oprawy 76 W,
- skuteczność świetlna - 131 lm/W,
- barwa światła - 4000⁰ K,
- stopień oddawania barw min: 70
- odporność na udary - co najmniej IK08 (5J),
- stopień ochrony - co najmniej IP66
- żywotność min 60 000 h przy spadku strumienia do 90%,
- fabryczne ograniczenie mocy o 30% w godzinach nocnych 23³⁰ - 4⁰⁰ (zamówić u producenta, oprawa musi być dostosowana do programowania mocy).
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - 10 kV

B1

- moc oprawy 48 W,
- skuteczność świetlna - 131 lm/W,
- barwa światła - 5700-6300⁰ K,
- stopień oddawania barw min: 70
- odporność na udary - co najmniej IK09 (10J),
- stopień ochrony - co najmniej IP66
- żywotność min 100 000 h przy spadku strumienia do 80%,
- fabryczne ograniczenie mocy - nie zalecane dla przejść dla pieszych
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - 10 kV

B2

- moc oprawy 63 W,
- skuteczność świetlna - 130 lm/W,
- barwa światła - 5700-6300⁰ K,
- stopień oddawania barw min: 70
- odporność na udary - co najmniej IK09 (10J),
- stopień ochrony - co najmniej IP66
- żywotność min 100 000 h przy spadku strumienia do 80%,
- fabryczne ograniczenie mocy - nie zalecane dla przejść dla pieszych
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - 10 kV

C

- moc oprawy 26 W,
- skuteczność świetlna - 105 lm/W,
- barwa światła - 4000⁰ K,
- stopień oddawania barw min: 80
- odporność na udary - co najmniej IK10 (20J),

- stopień ochrony - co najmniej IP66
- żywotność min 100 000 h przy spadku strumienia do 80%,
- fabryczne ograniczenie mocy o 30% w godzinach nocnych 23³⁰ - 4⁰⁰ (zamówić u producenta, oprawa musi być dostosowana do programowania mocy).
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - 4 kV

D

- moc oprawy 14 W,
- skuteczność świetlna - 83 lm/W,
- barwa światła - 4000⁰ K,
- stopień oddawania barw min: 80
- odporność na udary - co najmniej IK10 (20J),
- stopień ochrony - co najmniej IP66
- żywotność min 100 000 h przy spadku strumienia do 80%,
- fabryczne ograniczenie mocy o 30% w godzinach nocnych 23³⁰ - 4⁰⁰ (zamówić u producenta, oprawa musi być dostosowana do programowania mocy).
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe - 4 kV

5.3 Oświetlenie przejść dla pieszych

Przejścia dla pieszych zgodnie z decyzją UM będą oświetlone specjalnymi oprawami o rozsyle asymetrycznym z optyką DPR I. Zagadnienie oświetlenia przejść dla pieszych norma PN-EN 13201 traktuje ogólnie. Wymogi precyzują normy lub dodatki krajowe którego u nas nie wydano. Nie brakuje jednak artykułów na ww. temat. Np. INPE z listopad-grudzień 2016 podaje wymogi dla USA , Włoch oraz dla Niemiec. Przyjęto zasadę oświetlenia przejść oprawami instalowanymi na słupach przed przejściem ustawionych dla obu kierunków jazdy. Podstawowy wymóg to uzyskanie min 30 lx średniego pionowego natężenia oświetlenia dla przejścia wraz ze strefą oczekiwania na chodniku o szerokości 1 m oraz minimalne nat. ośw. co najmniej 4 lx. Efekt wzmocnienia kontrastu widoczności przejścia należy polepszyć stosując oprawy o wyższej barwie światła, co aktywuje uwagę kierowców.

Zważywszy na to, że uzbrojenie terenu i lokalizacja przejść uniemożliwia optymalne ustawienie słupów oświetlenia przejść **należy dokonać korekty nakierowania opraw** po próbnym ich rozruchu. Odstąpiono od zalecanego wydzielenia oddzielnego obwodu zasilającego na wniosek inwestora. Do oświetlenia przejść wykorzystać oprawy oznaczone jako B1 i B2 zlokalizowane na wysokości 6 m. Oprawy oświetlenia przejść nie powinny być zaprogramowane na ograniczenie mocy w porze nocnej.

5.4 Roboty dodatkowe.

Prace ziemne prowadzić za pozwoleniem na badania archeologiczne Kierownika Delegatury Wojewódzkiej Urzędu Ochrony Zabytków. W trakcie prac ziemnych zapewnić badania archeologiczne oraz stały nadzór archeologiczny.

Po zainstalowaniu opraw należy gałęzie drzew i krzewów wyrastające poza linię osadzenia opraw na wysięgniku wyciąć tak aby nie dawały cieni na drodze, zabieg należy powtarzać co 2-3 lata.

Celem likwidacji kolizji z oświetleniem należy wykarczować (wraz z wystającym pniem) drzewa o numerach: 11, 34, 49, 60, 69, 79/80 i 83 wg operatu dendrologicznego. Ze względu na ubytki i stan zdrowotny należy wykarczować drzewa o numerach: 33, 67 i 73. Do wykarczowania 10 drzew. Należy wykonać nasadzenia zastępcze w ilości 7 szt. w miejscach wskazanych w projekcie zagospodarowania terenu rys. 1a i 1b/7. Nasadzenia zastępcze wykonać klonem kulistym wraz z bryłą ziemi wg specyfikacji technicznej.

6. Dobór okablowania i trasy kabli.

Dobrano kabel YAKXS 4x35. Można zastosować kabel YAKXS 4x25 tańszy o ponad 2 zł na metrze. Kabel o przekroju 35 umożliwi awaryjne podłączenie obwodu lub jego części do sąsiadującego obwodu wykonanego jako oddzielny etap. W celu umożliwienia dokonania przełączenia w słupie i szafkach SO zaprojektowano dodatkowe awaryjne połączenia między sąsiadującymi słupami zasilanymi z różnych SO, oznaczono je na schemacie rys. 6/7 kolorem niebieskim (zawarto w PW).

Kable układać na głębokości podstawowej 70 cm. Przejście kabla przez drogi pod pasem jezdnym wykonać metodą przecisków na głębokości 0.9 – 1.2 m.

Kable układać na całej długości w rurach osłonowych DVK 50 lub 75 (lub podobne o nie mniejszej wytrzymałości), przeciski pod drogami z rur sztywnych PE-HD 75 lub 90 typ 100. Osłony otaczające powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do nich woda i aby nie ulegały zamuleniu. W przypadku gruntu rodzimego kamienistego dodatkowo zastosować pod rurą i nad rurą podsypkę z piasku.

Kable układać na podsypce z piasku grubości 10 cm, następnie zasypać piaskiem warstwą 10 cm, a następnie gruntem rodzimym (bez kamieni) grubości 15 cm. Na wysokości 25 cm nad kablem stosować przykrycie z folii koloru niebieskiego grubości 0.4 mm o szerokości 0.4 m dla pojedynczego kabla. Kable zaopatrzyć w oznaczniki o treści zgodnej z normą N SEP-E-004/2004. W trakcie zasypywania kabli zagęszczać ziemię co 20 cm. W przypadku gruntu o małej ilości kamieni dopuszcza się nie stosowanie podsypki z piasku pod warunkiem usunięcia kamieni większych od 25 mm.

Teren posiada liczny drzewostan. Należy przy pracach ziemnych pozostawiać istniejący system korzeniowy podkopując się pod korzenie rozrośnięte dla lip pod powierzchnią chodnika. Ich uszkodzenie może osłabić statykę drzew lub doprowadzić do ich uschnięcia.

W przypadku stwierdzenia w ziemi kabli elektroenergetycznych lub telekomunikacyjnych bez rur osłonowych w miejscach skrzyżowań z kablem oświetleniowym lub zbliżenia do słupa nałożyć rury dwudzielne koloru niebieskiego Ø 110 na kable elektryczne oraz koloru pomarańczowego na kable telekomunikacyjne długości min 1.1 m.

Rozrysowane trasy przedstawiono na mapie. Kolizje rozwiązywać wg wymogów normy N SEP-E-004/2004.

Przy zbliżeniach do gazociągów postępować zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie. Rozporządzenie wymaga zachowania odległości połowy strefy ochronnej dla gazociągu to jest odległości 0.5 m od fundamentów słupów oraz kabli. W szczególności zadbać o odległość od słupów, które mogą pracować w czasie eksploatacji. Przy skrzyżowaniach z gazociągiem zachować odległość od ścianki gazociągu min. 20 cm.

Przejścia pod drogami wykonać metodą przecisku. Biegące w pasie drogowym gazociągi, kable energetyczne oraz kable i kanalizacje telekomunikacyjne wymagają objęcia ich wykopami kontrolnymi celem ustalenia głębokości. Normalna głębokość ułożenia tych sieci w pasie drogowym to 0.9 do 1.2 m, czyli kolidujące z głębokością projektowanego kabla, który w pasach drogowych winno układać się na głębokości 1 m. Alternatywnie wykonać podkop o ile kolidująca sieć przebiega do 0.5 m od chodnika.

W sąsiedztwie stanowisk opraw i wzdłuż projektowanej trasy przebiegają istniejące kable energetyczne SN i nn, sieci wodne, kanalizacyjne, telekomunikacyjne, ciepłownicze i gazowe.

Zachować szczególną ostrożność celem uniknięcia uszkodzenia kabli SN oraz nn, sieci gazowej i wodnej i telekomunikacyjnej. Stanowiska słupów wymienianych oznaczone na mapie kolorem zielonym lokalizować w istniejącej lokalizacji. Tam gdzie brakuje miejsca zaprojektowano słupy wkopywane (bez fundamentu) o średnicy do 178 mm.

Słupy i fundamenty lokalizować przy granicy działki oraz min 15 cm od rury otaczającej kabel energetyczny oraz 25 cm od sieci wodnych. Prace w rejonie urządzeń gazowych, wodnych i energetycznych prowadzić na całej długości ręcznie pod nadzorem pracowników nadzorujących branżowe sieci (zakładu gazowniczego, wodociągów, tauronu, telekomunikacji). Przy równoległym układaniu kabli zachować odległość minimum 15 cm pomiędzy rurami otaczającymi.

Słupy doświetlające przejścia dla pieszych lokalizować minimum 0.7 m od granicy pasa ruchu drogowego (krawężnika) tak aby nie przysłaniały znaków drogowych ani sygnalizacji świetlnej.

Przejścia przez drogi (etap I):

Przejście kablem do oprawy Tp-1 (ul. Traugutta) wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony bud. 1,2. Objąć wykopem kontrolnym kable energetyczne.

Przejsiecie kablem do oprawy Tp-3 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony targowiska za kanalizacją telekomunikacji. Objąć wykopem kontrolnym kable energetyczne i nieczynny gA100.

Przejsiecie przez ul. Chopina wykonać metodą przewiertu sterowanego ze względu na bliskość sieci wodnej i kabli, komorę lokalizować od strony oprawy T-5 pomiędzy kablem nn i wA100.

Przejsiecie kablem do oprawy Tp-5 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy T-5, przy braku miejsca zająć z konieczności na komorę część pasa ruchu

Przejsiecie kablem do oprawy Tp-7 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony bud. 79. Objąć wykopem kontrolnym kable energetyczne biegnące drugostronnie tuż przy krawężniku.

Przejsiecie przez ul. Moniuszki ze względu na liczne sieci wykonać metodą rozkopu, zbyt duże ryzyko innej technologii.

Przejsiecie kablem do oprawy Tp-9 (ul. Traugutta) wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony bud. trafo. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg biegnący w pasie drogi około 1.1 m od krawężnika oraz kable energetyczne biegnące w chodniku drugostronnie.

Przejsiecie pod ul. Szymanowskiego wykonać metodą przewiertu sterowanego ze względu na bliskość kabli, komorę lokalizować od strony oprawy T-13. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg biegnący w jezdni ul. Szymanowskiego około 1 m od krawężnika.

Przejsiecie kablem do oprawy Tp-10 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy T-13 przy studziencie ściekowej. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg biegnący w pasie drogowym około 1 m od krawężnika oraz kanalizację t3 biegnącą przy krawężniku w chodniku drugostronnie.

Przejsiecie kablem do oprawy Tp-11 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-11. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg biegnący w pasie drogowym około 1 m od krawężnika.

Przejsiecie przez ul. Poniatowskiego do oprawy Pp-6 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Pp-5, objąć wykopem kontrolnym (w chodniku) kable energetyczne i sygnalizacji ulicznej.

Przejsiecie do oprawy Pp-8 wykonać metodą przewiertu sterowanego (ze względu na bliskość kanalizacji telekomunikacyjnej t6) lokalizując komorę od strony oprawy Pp-8.

Przejsiecie przez ul. Tuwima do oprawy Pp-9 wykonać metodą przewiertu sterowanego (ze względu na bliskość kanalizacji ciepłowniczej i kabla energetycznego) lokalizując komorę od strony oprawy Pp-9 lub alternatywnie rozkopem otwartym.

Przejsiecie do oprawy Pp-10 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Pp-9. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg biegnący w pasie chodnika.

Przejsiecie do oprawy Pp-12 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy P-12. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg biegnący w pasie chodnika w pobliżu słupa.

Przejsiecie od oprawy Pp-11 do P-13 wykonać metodą przewiertu sterowanego ze względu na równoległe i bliskie ułożenie kabla energetycznego lokalizując komorę od strony oprawy P-13.

Przejsiecie do oprawy Pp-14 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy P-12.

Przejścia przez drogi (etap II):

Przejsiecie do oprawy Pp-1 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Pp-1. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg g125 biegnący w pasie chodnika.

Przejsiecie do oprawy Pp-3 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Pp-3. Objąć wykopem kontrolnym wodę w150 biegnącą przy zakończeniu przecisku w pasie chodnika.

Przejsiecie od oprawy Tp-12 do Tp-13 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-12. Objąć wykopem kontrolnym wodę w150 biegnącą przy zakończeniu przecisku w pasie chodnika.

Przejsiecie do oprawy Tp-14 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-14.

Przejsiecie od oprawy T-22 do T-23 wykonać metodą przewiertu sterowanego (ze względu na bliskość gazociągu g125) lokalizując komorę od strony oprawy T-23.

Przejsiecie od oprawy T-22 do Td-1 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy T-23. Objąć wykopem kontrolnym gazociąg g90 biegnący w pasie jezdni oraz g65 w chodniku ponadto przy początku przecisku biegnie woda a przy zakończeniu kable energetyczne ANN i eAWN wymagające odkopania kontrolnego przed wykonaniem przecisku.

Na dz. 24/5 pod polbrukiem można wykonać przewiert sterowany na długości 21 m celem zachowania nawierzchni (do oprawy Td-3). Podobne postępowanie można zalecić na dz.26 rejon Td-4 (przy granicy z dz. 24/5) pomiędzy ciepłociągami oraz na dz. 50.

Przejsie od oprawy T-24 do T-25 wykonać metodą przewiertu sterowanego (ze względu na bliskość gazociągu g125) lokalizując komorę od strony oprawy T-25. Objąć wykopem kontrolnym wodę w A50 biegnącą na początku przecisku oraz kabel eANN biegnący pod krawężnikiem przy końcu przewiertu.

Przejsie do oprawy Tp-15 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-15.

Przejsie od oprawy Tp-16 do T-28 (ul. Karłowicza) wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-16. Objąć wykopem kontrolnym kable energetyczne ANN w chodniku na końcu przecisku.

Przejsie do oprawy Tp-17 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-18.

Przejsie od oprawy Tp-18 do T-30 wykonać metodą przewiertu sterowanego (ze względu na sąsiedztwo kabli energetycznych) lokalizując komorę od strony oprawy T-30.

Przejsie od oprawy Tp-19 do Tp-20 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-20.

Przejsie od oprawy Tp-21 do Tp-22 wykonać metodą przecisku lokalizując komorę od strony oprawy Tp-21.

Odtworzenia nawierzchni:

Prawie cała trasa kabla oświetleniowego została zaprojektowana w gruncie z nawierzchnią pod chodnikiem, tam gdzie to możliwe w terenie zielonym lub trawniku.

Dla większości trasy należy odtworzyć nawierzchnię z polbruku.

Zważywszy na zapewnienie stateczności słupów jak i trwałości układanych nawierzchni należy zadbać o odpowiednie zagęszczenie gruntu na całej głębokości wykopu.

Przy zasypywaniu wykopu grunt należy zagęszczać warstwami co 15-20 cm do wartości zgodnej z normą PN-S-02205. Trasa kabla oświetlenia ulicznego prawie w całości jest zlokalizowana w chodnikach z polbrukiem.

Dla układanych **nawierzchni z polbruku** lub innej kostki betonowej stosować podbudowę z tłucznia o grubości 15 cm i uziarnieniu do 31.5 mm układaną na podsypce z piasku (5 do 10 cm w zależności od rozpoznanej warstwy istniejącej), warstwę zagęścić, podbudowę po zagęszczeniu posypać wyrównującą warstwę piasku i zagęścić ponownie po ułożeniu polbruku. Spoinować piaskiem lub spoiną piaskowo-cementową w zależności od rozpoznanej spoiny stosowanej nawierzchni rozbieranej.

Prace wymagające **odtworzenia asfaltu**: wystąpią sporadycznie ale w niektórych miejscach po wykopach kontrolnych w pasie ruchu drogowego. W przypadku braku miejsca w chodniku zaistnieje konieczność ułożenia poboczem drogi pod asfaltem.

Dla **nawierzchni asfaltowej** w pasach ruchu kołowego. Wytyczyć trasę i naciąć usuwany pas asfaltu, wybrać ziemię z wykopu. Po ułożeniu kabla w rurach ochronnych rurę obsypać piaskiem o grubości warstwy 20 cm następnie zasypać i zagęścić warstwę rodzimego gruntu do około 60 cm. Następnie wykop wypełnić pospółką do podbudowy warstwą grubości około 15 do 20 cm. Jako podbudowę umieścić warstwę z tłucznia o uziarnieniu 31-5 do 63 mm grubości 15 cm. Do zagęszczenia warstwy tłucznia stosować miał kamienny alternatywnie piasek o uziarnieniu 0-4mm. Wszystkie warstwy zagęszczać co 10 do 20 cm. Oczyszczyć krawędzie starego asfaltu. Na zagęszczonej warstwie tłucznia ułożyć warstwę grysową wiążącą masy mineralno-asfaltowej grubości 4 cm oraz warstwę ścierną grubości 3 - 4 cm. Warstwę walcować na gorąco.

Dla **nawierzchni asfaltowej** w pasach chodników stosować technologię jak wyżej rezygnując z warstwy ścierną.

Teren zielony po zasypianiu i rozplanowaniu ziemi obsiać nasionami trawy.

Podłoże litogenetycznie na terenie ul. Traugutta i Poniatowskiego od ul. Kościuszki do Armii Krajowej stanowią hornfelsy, dalej w kierunku ul. Armii Krajowej oraz środkowy odcinek ul. Poniatowskiego stanowią piaski gliniaste. Geologicznie na obszarze hornfelsowym wytworzyły się piaski szarogłazowe i łupki mułowcowe, na obszarach piasków gliniastych wytworzyły się piaski i gliny.

Zważywszy, że w pasie drogowym grunt był wielokrotnie kopany prawdopodobieństwo konieczności kopania w litych łupkach jest małe ale należy się z taką możliwością liczyć. Ze względu na wytrzymałość grunt postraktowano jako średni przy doborze fundamentów.

7. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Ochronę przeciwporażeniową rozwiązać zgodnie z normą N SEP-E-001/2003.

Ochronę przeciwporażeniową sieci wykonać w układzie TN-C poprzez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia.

Równolegle z kablem oświetleniowym układać bednarkę FeZn 25x4

Przewód PEN w złączu i w słupach podłączyć do równolegle z kablem ułożonej bednarki FeZn 4x25 w celu uzyskania lokalnych uziomów wyrównawczego o $R < 30 \Omega$ dla szafki oraz do konstrukcji słupów tak aby uzyskać $R < 10 \Omega$ przy każdym słupie.

Po wykonaniu sieci wykonać pomiary kontrolne stanu rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, skuteczności samoczynnego szybkiego wyłączenia.

8. Obliczenia.

8.1. Wyznaczenie kategorii oświetlenia

Wybór klasy oświetlenia dokonano na podstawie Raportu Technicznego PKN-CEN/TR 13201-1 z 2007 Oświetlenie dróg Część 1 Wybór klas oświetlenia.

Grupa sytuacji oświetleniowej - B1 lub B2 (pojazdy z małymi prędkościami >30 i <60 km/h oraz piesi i rowerzyści)

Wykaz parametrów wg tab. 2:

- powierzchnia - rozdzielenie jezdni - nie
 - strefa konfliktowa - nie
 - środki uspokojenia ruchu - nie
- rodzaj ruchu - < 7000 poj. dziennie ,
 - trudność kierowania pojazdem - normalna
 - zaparkowane pojazdy - istnieją
- wpływ otoczenia - złożoność pola widzenia - normalna
 - luminancja otoczenia - miasto

Załącznik A (informacyjny) podaje tablice sytuacji oświetleniowych. Punkt A4 opisuje sytuacje oświetleniowe grup B1 w tablicy A.7. Dla opisanej sytuacji:

- przy gęstości skrzyżowań $\geq 3/\text{km}$,
- normalnej trudności kierowania pojazdem ,
- normalnym ruchu pieszych i rowerzystów

zalecana klasa oświetlenia wynosi **ME4b**

Zgodnie z polską normą PN-EN 13201-2 z 2007 Oświetlenie dróg Część 2: Wymagania oświetleniowe tabela 1a podaje wymagania dla klas oświetleniowych ME.

Dla klasy ME4b wynoszą one:

L_m - eksploatacyjne minimum luminancji jezdni wg normy ≥ 0.75 [cd/m²]

U_0 - równomierność ogólna luminancji wg normy ≥ 0.4

U_1 - równomierność wzdłużna luminancji wg normy ≥ 0.5

TI - Olsnienie przeszkadzające wg normy ≤ 15 %

SR - współczynniki oświetlenia poboczy ≥ 0.5

na przyległych chodnikach przyjęto klasę S3

E_{sr} (eksploatacyjne minimum) - 7.5 lx

E_{min} (eksploatacyjne) - 1.5 lx

Na ścieżkach do pojedynczych domów (boczne od Traugutta) przyjęto klasę S5 dla której:

E_{sr} (eksploatacyjne minimum) - 3 lx

E_{min} (eksploatacyjne) - 0.6 lx

Obliczenie obciążeń wiatrem.

Wykonano komputerowo przez producenta zalecanych słupów dla założonych w specyfikacji parametrów, w przypadku zamiany powtórzyć obliczenia.

Obliczenia poziomu oświetlenia wykonano komputerowo programem Dialux przez producentów opraw dla założonych w specyfikacji parametrów opraw, w przypadku zamiany powtórzyć obliczenia.

Sprawdzenie na spadki napięć oraz samoczynne szybkie wyłączenie.

Obliczeń wykonano dla dłuższego z obwodów L2. Do projektu dołączono wyniki obliczeń z których wynika, że dla kabla YAKY 4x16 obwód przy zabezpieczeniu istniejącymi wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce C 10A pracowałby na granicy SSW ($k \times I_b = 10 \times 10 = 100A$) przy prądzie zwarcia 104A.

Zaproponowano kabel 4x25 co zwiększy prąd zwarcia o około 50% na końcu linii. W przypadku rozbudowy układu można będzie wymienić zabezpieczenia na 10A o charakterystyce B co umożliwi rozbudowę układu o kolejne około 400 m przy jednoczesnej wyższej mocy. Projektowane obciążenie wynosi około 2A na fazę.

Spadek napięcia pomijalny około 0.2 %.

8.2. Sprawdzenie spadków napięć i SSW

Spadek napięcia obliczymy z wzoru (3faz.)

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 2200 \cdot 840}{35 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0.94\%$$

Powyższy spadek obliczono przy założeniu, że obciążenie zlokalizowano na końcu linii, dla obciążenie rozłożonego będzie on znacznie mniejszy. Do obliczeń przyjęto oprawy wg tabel montażowych słupów i ich moce wg tabeli opraw. Sprawdzenie wykonano dla obwodu z SO-22 do najdalszej oprawy zlokalizowanej na 840 m.

Sprawdzenie samoczynnego szybkiego wyłączenia:

$$R = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 840}{35 \cdot 35} = 1.37 \Omega$$

$$X = x \cdot l = 0.07 \cdot 0.84 = 0.06 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{1.37^2 + 0.06^2} = 1.37 \Omega$$

$$I_z = \frac{0.8 \cdot U}{Z} = \frac{0.8 \cdot 230}{1.37} = 134A$$

Zastosowanie zabezpieczenia w SO o wartości gG 20 A daje wg charakterystyki czas zadziałania przy zwarcu na końcu linii 1 s przy dopuszczalnym dla sieci 5s. Przy mocy przyłączeniowej 2.2kW zabezpieczenie zalecane ze względu na selektywność to 16A w SO oraz 6A w słupach.

8. Oświadczenie.

Niniejsza dokumentacja została opracowana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz normami. Spełnia wymogi nowoczesności oraz uwzględnia zasady stosowania materiałów posiadających wymagane certyfikaty unijne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Projektowane urządzenia i sieci nie oddziałują negatywnie na środowisko. Projekt jest siecią elektryczną o napięciu do 1 kV i podlega zgłoszeniu budowy.

PROJEKTANT

mgr inż. ANDRZEJ MAREK MALIŃSKI
spełnia w zakresie proj., kierowania i nadz. robót w dziedzinach:
- TECHNIKA ŚWIETLNA
- INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE
- SIECI ELEKTROENERGETYCZNE
nr ew. IR SEP 25/07, 443/08, 277/15 W-wa
Upr. budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-
inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
Upr. nr 2029/89 Nr ewid. DOŚ 1E/0241/01