

Spis treści

1	ZAKRES RZECZOWY PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	4
1.1	PRZEBUDOWA I BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO	4
1.2	OŚWIETLENIE PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH	4
1.3	DEMONTAŻE	4
2	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	5
2.1	PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	5
2.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2.3	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
2.4	PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO	5
2.5	LOKALIZACJA INWESTYCJI	6
2.6	DOKUMENTACJE POWIĄZANE	6
2.7	ZAŁOŻENIA TECHNICZNE	6
3	PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO	7
3.1	STAN ISTNIEJĄCY	7
3.2	DEMONTAŻE	7
3.3	ZABEZPIECZENIE KABLI NN	8
3.4	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	8
3.5	ZASILANIE OBWODU OŚWIETLENIOWEGO	9
3.6	ROZBUDOWA OŚWIETLENIA	9
3.7	DOŚWIETLENIE PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH	9
3.8	UKŁADANIE LINII KABLOWYCH NN	10
3.9	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	11
3.10	STEROWANIE OŚWIETLENIA	11
3.11	DOBÓR SŁUPÓW I OSPRZĘTU	11
3.11.1	<i>Słupy i konstrukcje</i>	<i>11</i>
3.11.2	<i>Fundament słupa</i>	<i>12</i>
3.11.3	<i>Posadowienie słupów</i>	<i>12</i>
3.11.4	<i>Osprzęt sieciowy</i>	<i>12</i>
3.11.5	<i>Zawieszenie przewodów</i>	<i>13</i>
3.12	SZCZEGÓŁY PRZEBUDOWY I BUDOWY OŚWIETLENIA	14
3.13	OPRAWY OŚWIETLENIOWE	15
3.14	INSTALACJA UZIOMOWA	19
3.15	OCHRONA ODGROMOWA	19
3.16	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	19
4	OBLICZENIA TECHNICZNE	21
4.1	BILANS MOCY (DOBUDOWA OŚWIETLENIA)	21
4.2	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ SZAFY OŚW. ULICZNEGO	21
4.3	SPRAWDZENIE DOBORU PRZĘKROJU KABLA ZASILAJĄCEGO	21
4.4	SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	22
4.5	OBLICZENIA STATYCZNE DOBORU SŁUPA NN	23
5	UWAGI OGÓLNE	25
5.1	KLAUZULA WYKONALNOŚCI	25
5.2	CERTYFIKACJA	25
5.3	ZAGADNIENIA I PRZEPISY BHP	25
5.4	UZBROJENIE TERENU	25
5.5	INWENTARYZACJA GEODEZYJNA	26

5.6	CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA	26
5.7	OCHRONA ZIELENI	26
5.8	ZAKRES ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	26
5.9	OPIS WARUNKÓW GRUNTOWYCH	26
5.10	DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	27
5.11	BADANIA I TESTY	27
5.12	ODBIÓR ROBÓT	27
5.13	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	27
5.14	OBOWIĄZKI WYKONAWCY I INWESTORA	28

6 RYSUNKI TECHNICZNE 30

E-01	Orientacja terenowa	1:10000	Str 36
E-02	Projekt zagospodarowania terenu – sieć oświetlenia terenu	1:500	Str 37
E-03	Schemat sieci oświetleniowej	1:500	Str 38
E-04	Schemat ideowy – obwód sieci oświetlenia kier. Dąbrówka Łubniańska	---	Str 39
E-05	Plan zagospodarowania terenu – demontaże	1:500	Str 40
E-06	Plan zagospodarowania terenu – demontaże schemat	1:500	Str 41

8 ZAŁĄCZNIKI.....42

Zał. 1	Zestawienie materiałów głównych	Str 43
Zał. 2	Zestawienie doboru słupów	Str 45
Zał. 3	Uzgodnienie dokumentacji nr TNT/NMD/UP/544/2020	Str 46
Zał. 4	Uzgodnienie dokumentacji nr TNT/NMG/2022-04-05/0001	Str 48
Zał. 5	Warunki techniczne usunięcia kolizji sieci oświetlenia ulicznego nr TNT/NMD/544/2020 z dnia 04.11.2020r.	Str 49
Zał. 6	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/061587/2020/O03R02 z dnia 05.08.2020	Str 51
Zał. 7	Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr WP/061581/2020/O03R02 z dnia 05.08.2020	Str 54
Zał. 8	Warunki przyłączenia do sieci oświetlenia	Str 57

1 ZAKRES RZECZOWY PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1.1 Przebudowa i budowa oświetlenia ulicznego

1. Zabudowa dwudzielnych rur ochronnych 110mm koloru niebieskiego; trasa 2x8mb,
2. Budowa linii napowietrznej nN typu AsXSn 4x70mm+1x35mm; trasa 29 mb,
3. Budowa linii napowietrznej nN typu AsXSn 4x35mm+1x25mm; trasa 33 mb,
4. Budowa linii napowietrznej nN typu AsXSn 2x35mm; trasa 75mb,
5. Montaż opraw oświetlenia drogowego typu LED; 15 szt,
6. Montaż wysięgników słupowych; 15 szt,

1.2 Oświetlenie przejść dla pieszych

1. Budowa linii kablowej nN typu Na2XY-J 4x35mm; trasa 68 mb,
2. Budowa słupów stalowych ośw. przejść dla pieszych; 4 kpl,
3. Montaż opraw oświetlenia przejść dla pieszych typu LED; 4 szt,

1.3 Demontaże

1. Demontaż opraw oświetlenia ulicznego; 7 szt,
2. Demontaż wysięgników słupowych; 7 szt,

2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

2.1 Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest projekt wykonawczy przebudowy i rozbudowy sieci oświetlenia ulicznego, związanej z przebudową i rozbudową drogi wojewódzkiej nr 461 oraz dostosowanie projektowanej drogi wraz z chodnikami i ciągami pieszo-jezdnyymi do wymogów oświetlenia.

Kategoria obiektu budowlanego: XXVI.

2.2 Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- umowy zawartej z Inwestorem,
- wytycznych Inwestora,
- warunków technicznych usunięcia kolizji sieci oświetlenia ulicznego nr TNT/NMD/544/2020 z dnia 04.11.2020r.,
- warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej oświetlenia ulicznego,
- warunków technicznych włączenia do sieci oświetlenia własności TNT,
- wizji lokalnej w terenie,
- obowiązujących norm i przepisów,
- map geodezyjnych,
- Ustawy Prawo Budowlane,
- Norma SEP N SEP-E-003. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa,
- Norma SEP N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- PN-E-05100-1. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Norma SEP N SEP-E-00. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- Standard techniczny Tauron Dystrybucja S.A.,
- Katalogi techniczne do projektowania,
- Albumy typizacyjne linii napowietrznych PTPiREE.

2.3 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji, umożliwiającej Zamawiającemu pozyskanie stosownych decyzji i pozwoleń, a następnie przystąpienie do realizacji przebudowy i rozbudowy oświetlenia.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- zabezpieczenie istniejących linii kablowych zasilania ośw. ulic,
- przebudowę napowietrznych linii kablowych oświetlenia ulicznego,
- budowa nowych punktów świetlnych oraz doświetlenie przejść dla pieszych wraz z linią kablową,
- zabudowa opraw oświetleniowych,
- instalacja uziomowa i odgromowa,
- instalacja przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa,

2.4 Program użytkowy obiektu budowlanego

Przebudowa sieci oświetlenia ulicznego polegać będzie przebudowie opraw oświetleniowych i sieci elektroenergetycznej napowietrznej z uwzględnieniem projektowanego zagospodarowania terenu dróg, chodników i ścieżek pieszo-jezdných.

Dodatkowo w miejscach przejść dla pieszych, zabudowane zostanie dedykowane oświetlenie na słupach stalowych. Zasilanie oświetlenia wykonać linią kablową ziemną z istniejącej sieci oświetlenia ulicznego.

Rozmieszczenie słupów dostosowane do istniejącego układu funkcjonalnego.

Oprawy oświetlenia drogowego montowane na wysięgnikach słupowych na istniejących i projektowanych słupach elektroenergetycznych.

Projektowane linie elektroenergetyczne wykonane w izolacji o przekroju dostosowanym do miejsca montażu.

Linia napowietrzna wykonana jako odrębna, prowadzona dedykowanym kablem AsXSn 2x35mm poniżej napowietrznej linii głównej.

W miejscach istniejących, elektroenergetyczne linie kablowe zabezpieczyć rurami ochronnymi.

2.5 Lokalizacja Inwestycji

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w Łubnianach w obrębie drogi wojewódzkiej DW461 w zakresie realizacji etapu I.

2.6 Dokumentacje powiązane

Nieodłączną częścią niniejszego opracowania jest projekt budowlany przebudowy sieci oświetlenia ulicznego oraz projekt wykonawczy przebudowy sieci elektroenergetycznych Tauron Dystrybucja S.A. oraz pozostałe opracowania branżowe dotyczące przedmiotowej inwestycji.

2.7 Założenia techniczne

Klasa oświetleniowa drogi – M4 (droga), $E_{sr} \geq 50lx$, $U_o \geq 0,4$ (przejście dla pieszych),

Strefa przejściowa – brak. Droga oświetlona na całej jej długości (również poza obrębem opracowania) zabudowanej w układzie miejskim.

3 PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

UWAGA: WSZYSTKIE NAZWY WŁASNE MATERIAŁÓW I NAZWY PRODUCENTÓW UŻYTE W NINIEJSZEJ DOKUMENTACJI POWINNY BYĆ ROZUMIANE JAKO DEFINICJE STANDARDÓW, A NIE KONKRETNE ROZWIĄZANIA MAJĄCE ZASTOSOWANIE W PROJEKCIE, A DO WYBUDOWANIA MOGĄ BYĆ UŻYTE MATERIAŁY I URZĄDZENIA INNYCH PRODUCENTÓW O PARAMETRACH RÓWNOWAŻNYCH LUB WYŻSZYCH NIŻ PRZEWIDUJE PROJEKT, BĘDĄCE W STANDARDZIE I WYMAGANIACH TAURON DYSTRYBUCJA S.A. I TAURON NOWE TECHNOLOGIE S.A.

3.1 Stan istniejący

W wybranych miejscach planowanej przebudowy i rozbudowy drogi, występuje sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego wykonana przewodami typu AL. i AsXSn, będąca w kolizji z projektowaną inwestycją.

Sieć napowietrzna oświetlenia ulicznego, wyprowadzona jest z szafy oświetlenia ulicznego, zasilanej z RGNN istniejącej stacji transformatorowej OPC20084 Łubniany Wieś 1 z wykorzystaniem przewodów samonośnych typu AsXSn 4x70mm+1x35mm (skojarzona sieć oświetlenia ulicznego).

Ze stacji, w kierunku inwestycji, wyprowadzono obwód „Dąbrówka Łubniańska”. Na istniejącym słupie nr 2/ist. (nr sonet 220) dokonano odgałęzienia w kierunku „RSP”.

Obwód „Dąbrówka Łubniańska” wykonany przewodami AsXSn do słupa nr 1/proj. (sonet nr 218) i dalej wykonany przewodami typu 4xAL. 70+1x50mm, połączony ze stacją OPC20680 Łubniany Opolska.

Pomiędzy słupami nr 9/ist. i 10/ist. linię napowietrzną skablowano z wykorzystaniem kabla YAKY 4x35mm².

Na istniejącym słupie nr 12/ist. (sonet nr 254) zabudowano podział sieci między stacjami.

Od słupa nr 16/ist. do stacji transformatorowej przebudowę sieci ujęto w odrębnym opracowaniu – Etap II.

Odcinek sieci AL. do słupa kolizyjnego nr 4/proj. w kierunku Dąbrówki Łubniańskiej przebudować na kabel samonośny AsXSn 2x35mm² prowadzony poniżej linii głównej.

Dalsza sieć napowietrzna wykonana przewodami AL. oraz w miejscach poza miejscami kolizyjnymi, pozostawia się do ponownego wykorzystania i nie podlega przebudowie.

Przebudowie podlega wymiana i dobudowa opraw oświetleniowych wraz z wysięgnikami słupowymi.

Sieć napowietrzną, należy przebudować zgodnie z nowym przebiegiem dostosowanym do nowego układu dróg oraz ciągów pieszo-jezdných.

Na wybranych odcinkach w miejscach przejść przez tereny utwardzone, linie kablowe zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez zastosowanie rur dwudzielnych a w miejscach kolizyjnych z planowanym poszerzeniem drogi linię kablówą nN przebudować.

Budowę słupów ujęto w odrębnym opracowaniu – przebudowa sieci elektroenergetycznej.

3.2 Demontaże

Zakres demontażu istniejącej linii napowietrznej oświetlenia ulicznego oraz opraw oświetleniowych przedstawiono na załączonych rysunkach.

Przed przystąpieniem do demontażu wyłączyć należy linię spod napięcia zasilającego.

W ramach realizacji zadania należy przeprowadzić demontaż, likwidację i utylizację wszystkich elementów sieci, które zostaną zastąpione nowymi urządzeniami i sieciami.

Zdemontować oprawy oświetlenia ulicznego wraz z konstrukcjami i przewodami łączeniowymi.

Oprawy oświetleniowe przekazać inwestorowi.

Likwidowane przewody i inny złom należy zezłomować.

Istniejąca sieć będąca poza zakresem przebudowy drogi oraz sieć przebudowana na izolowaną z przewodami typu AsXSn, pozostawia się do ponownego wykorzystania i nie podlegają przebudowie.

Zgodnie z umową brak zgody na całkowitą likwidację oświetlenia własności TNT. S.A.

3.3 Zabezpieczenie kabli nN

Istniejące linie kablowe nN oświetlenia ulicznego, przebiegające przez tereny utwardzone planowanej przebudowy drogi, należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi RHDPE $\varnothing 110\text{mm}$, 450N koloru niebieskiego w miejscach:

- pod zjazdem na posesję, 1x linia kablowa YAKY 4x35mm pomiędzy słupami nr 9/ist. i 10/ist.

Przejścia pod zjazdem powinny być na głębokości jak w stanie obecnym i nie mniejszej niż 0,8m mierząc od poziomu gruntu do górnej powłoki rury ochronnej.

Rury kablowe powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50cm z każdej strony a w przypadku rowów odwadniających minimum 100cm z każdej strony.

Końce rur uszczelnić dławicą czopową stosownie do ilości kabli i średnicy rury ochronnej.

Dodatkowo w miejscach zbliżeń z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną, wszystkie kable osłonić rurami ochronnymi stosownie do typu chronionego kabla.

Istniejące oznaczniki kabli zachować i odnowić w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) zawierające co najmniej następujące informacje: numer ewidencyjny linii, napięcie znamionowe, typ kabla (liczba, kształt i przekrój żył roboczych i powrotnych, znak użytkownika kabla, rok ułożenia i produkcji kabla, długość kabla oraz właściciela. Opaski należy umieszczać na kablach wzdłuż całej trasy w odstępach co 10m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych takich jak np. wyloty z rur, przy mufach, na skrzyżowaniach itp.

Przed zasypianiem roboty związane z zabezpieczeniem linii kablowych podlegają odbiorowi przez przedstawiciela inwestora oraz przez uprawnionego geodetę.

Prace prowadzić w uzgodnieniu z innymi branżami w celu uniknięcia kolizji pomiędzy projektowanymi sieciami i przebudową drogi.

Prace wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

3.4 Założenia projektowe

Do wykonania projektu, w oparciu o obowiązujące przepisy oraz wytyczne projektowe, przyjęto następujące założenia:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| • Strefa klimatyczna | WI, SI, |
| • Rodzaj gruntu | średni, |
| • Posadowienie słupów | ustoje betonowe, |
| • Napięcie zasilania nN | 0,23kV, |
| • Poziom izolacji | 1kV, |
| • Rodzaj słupów | strunobetonowe wirowane typu E, stalowe ocynkowane słupy stożkowe, |
| • Ochrona przeciwporażeniowa | samoczynne wyłączenie zasilania, |
| • Projektowane przewody napowietrzne | AsXSn 1x35mm ² , AsXSn 2x35mm ² , |
| • Projektowane kable | NA2XY-J 4x35mm ² , YKY 3x2,5mm ² , |

- | | |
|---|---|
| • Ochrona przeciwprzepięciowa | ograniczniki przepięć |
| • Uziemienia | taśmowo prętowe |
| • Typy opraw oświetleniowych drogowych | oprawy uliczne LED 75W, 88W, 110W, |
| • Typy opraw ośw przejść dla pieszych | oprawy uliczne LED 36W, 45W, 54W, |
| • Przyjęta klasa oświetleniowa – droga | klasa M4, |
| • Przyjęta poziom ośw. przejścia dla pieszych | 50lx / 0,4, |
| • Sieć oświetleniowa | Skojarzona z istniejącą siecią napowietrzną, odrębna linia napowietrzna |

Rozwiązania projektowe wykonano w oparciu o;

- Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120mm². PTPIREE-26/01-2015. Poznań, kwiecień 2015r.,
- Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i Żn.
- Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95mm² na żerdziach wirowanych. PTPIREE-01/01-1998. Układ przewodów prostokątny. Poznań, czerwiec 1998r. Lnn Tom I.
- Katalog branżowe kabli elektroenergetycznych, rur ochronnych, osprzętu dla linii napowietrznych niskich napięć, osprzętu dla linii kablowych nN – wg standardu i wytycznych Tauron Dystrybucja S.A.

3.5 Zasilanie obwodu oświetleniowego

Zasilanie obwodów oświetleniowych realizowane jest z istniejącej stacji transformatorowej OPC20084 Łubniany Wieś 1 z wykorzystaniem przewodów AsXSn 1x35mm² skojarzonych z siecią dystrybucyjną Tauron Dystrybucja S.A., oraz ze stacji OPC20680 obwód „Łubniany” do miejsca podziału.

Na słupie (sonet nr 254) wykonano rozdział obwodów w kierunku „Łubniany” oraz „Dąbrówka Łubniańska”.

Pozostawia się do ponownego wykorzystania istniejące zasilacze. W miejscach kolizyjnych należy przebudować przebieg linii kablowych poza obszar kolizji.

Zachować/odtworzyć istniejące połączenia obwodowe i układy/podziały sieci oświetleniowej.

3.6 Rozbudowa oświetlenia

W związku z przebudową i rozbudową drogi oraz budową odcinka pieszo-jezdnego należy rozbudować istniejące ośw. uliczne o dodatkowe oprawy oświetleniowe oraz dodatkowo oświetlić przejścia dla pieszych.

Na projektowanej trasie przebudowywanej linii nN 0,4kV adoptuje się sieć oświetleniową skojarzoną z siecią elektroenergetyczną. Nowe odcinki sieci projektuje się skojarzone z siecią elektroenergetyczną oraz odrębną linię napowietrzną z zastosowaniem przekroju 35mm² prowadzoną poniżej linii głównej.

Na całej długości przebudowy i rozbudowy drogi, oprawy oświetleniowe zdemonstrować i zastąpić nowymi ze źródłem LED a przejścia dla pieszych oświetlić dedykowanymi oprawami montowane na dedykowanych słupach stalowych o wysokości 6m.

Oprawy będą montowane do wysięgników słupowych zawieszonych nad linią elektroenergetyczną.

Zasilanie nowych punktów świetlnych wykonać z istniejących obwodów zasilających.

3.7 Doświetlenie przejść dla pieszych

W obrębie przejść dla pieszych, dobudować dedykowane oprawy doświetlające przejścia, zabudowane na okrągłych słupach stalowych ocynkowanych zbieżnych o wysokości 6m. Oprawy montować bezpośrednio na słupie o kącie podanym na rysunku.

Zasilanie wykonać linią NA2XY-J 4x35mm² z istniejących obwodów oświetlenia drogowego, doprowadzając kabel do pobliskiego słupa nN. Dla nowych obwodów, w miejscu włączenia do sieci, zabudować na słupie zabezpieczenie wzdlużne z wykorzystaniem słupowych rozłączników bezpiecznikowych z zabezpieczeniem gG10A.

3.8 Układanie linii kablowych nN

Wytyczenie trasy kablowej

Przed rozpoczęciem budowy i przebudowy linii kablowych oświetlenia ulicznego należy zlecić wytyczenie trasy służbom geodezyjnym. Wykop pod projektowane przebudowy, ze względu na istniejące uzbrojenie terenu, wykonać ręcznie.

W miejscach kolizyjnych należy wykonać przekopy kontrolne w celu zlokalizowania i określenia głębokości istniejącego uzbrojenia terenu.

Zabrania się prowadzenia robót sprzętem mechanicznym w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, prace należy prowadzić ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb przynależnych dla danego typu uzbrojenia.

UWAGA:

Na trasie projektowanych elektroenergetycznych linii kablowych nie wyklucza się istnienia innych nie wykazanych na mapie urządzeń uzbrojenia technicznego, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji powykonawczej.

Układanie linii kablowej nN

Wykop pod projektowane linie kablowe należy prowadzić ręcznie po uprzednim wytyczeniu trasy przez służby geodezyjne.

Kable nN układać na 10-cio centymetrowej podsypce piaskowej, przykrywając je 10-cio centymetrową warstwą piasku a następnie co najmniej 15-sto centymetrową warstwą gruntu rodzimego. Następnie kable należy przykryć folią oznacnikową z tworzywa sztucznego o grubości 0,3mm koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20 – 30cm z zagęszczeniem gruntu np. z zastosowaniem ubijaka wibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Z wykopu kablowego należy usuwać zalegający gruz i kamienie. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy i obsiać trawą (teren przywrócić do stanu pierwotnego).

Zagęszczenie gruntu dla kabli prowadzonych pod drogami powinno wynosić nie mniej niż $I_s=1,0$ (wartość współczynnika przyjąć jak dla wymagania proj. drogi), w chodnikach $I_s=0,98$ a w terenie zielonym nie mniej niż $I_s=0,97$.

Głębokość ułożenia kabla linii nN w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powłoki kabla lub rury powinna wynosić nie mniej niż 0,7m.

Kabel w rowie należy układać linią falistą z zapasem 5% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu i w temperaturze nie niższej niż -5°C, chyba że producent dopuszcza niższą temperaturę układania. Linie kablowe należy układać zachowując minimalne promienie gięcia dla danego typu kabla określony jako 15 krotność zewnętrznej średnicy kabla.

Skrzyżowania i zbliżenia

W miejscach skrzyżowania lub zbliżenia projektowanej linii kablowej z istniejącą infrastrukturą podziemną, kable należy układać w rurach osłonowych. Po wyprowadzeniu kabli wyloty rur należy uszczelnić dławicami czopowymi dobranymi do średnicy zastosowanej rury.

Przy skrzyżowaniach i zблиżeniach należy zachować normatywne odległości. Zaleca się krzyżowanie dróg i urządzeń podziemnych pod kątem zблиżonym do 90°. Do ochrony i zabezpieczenia kabli nN stosować rury ochronne o średnicy 110mm koloru niebieskiego.

Istniejące kable zabezpieczyć dwudzielnymi rurami ochronnymi RHDPE, a na nowych kablach zastosować rury ochronne karbowane dwuwarstwowe.

Po wprowadzeniu kabli wyloty rur należy uszczelnić dławicami czopowymi dobranymi do średnicy zastosowanej rury. Przejścia pod drogą wykonać na głębokości niemniejszej niż 1,0m mierząc od poziomu gruntu do górnej powłoki rury ochronnej.

Przy wykonywaniu wykopów i przewiertów należy zachować szczególną ostrożność ze względu na możliwość wystąpienia uzbrojenia terenu niezainwentaryzowanego na mapach do celów projektowych.

Uwagi ogólne

Kable należy wyposażyć w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) zawierające co najmniej następujące informacje: numer ewidencyjny linii, napięcie znamionowe, typ kabla (liczba, kształt i przekrój żył roboczych i powrotnych, znak użytkownika kabla, rok ułożenia i produkcji kabla, długość kabla oraz właściciela. Opaski należy umieszczać na kablach wzdłuż całej trasy w odstępach co 10m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych takich jak np. wyloty z rur, przy mufach, na skrzyżowaniach itp. Trasę linii kablowej ziemnej w terenie niezabudowanym należy dodatkowo oznaczyć ponad powierzchnią ziemi, trwałymi i widocznymi oznacznikami w odstępach nie większych niż 100m dla linii prostej.

Prace związane z układaniem ziemnej linii kablowej należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

Po zakończeniu prac teren na trasie kabla należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Przed zasypaniem roboty związane z układaniem linii kablowych podlegają odbiorowi przez przedstawiciela inwestora oraz przez uprawnionego geodetę.

Prace prowadzić w uzgodnieniu z innymi branżami w celu uniknięcia kolizji pomiędzy projektowanymi sieciami i przebudową drogi.

3.9 Pomiar energii elektrycznej

Pomiar energii elektrycznej istniejący - odbywać się będzie w istniejącej szafie oświetleniowej, która zasilana przedmiotowe linie oświetlenia ulicznego z której zasilane są projektowane oprawy oświetlenia ulicznego oraz oświetlenie przejść dla pieszych. Dobudowa opraw spowoduje zwiększenie mocy przyłączeniowej obwodu i zmiany warunków zasilania.

Po wykonaniu zaktualizować umowę na sprzedaż energii elektrycznej, zwiększając moc umowną wg aktualnego zapotrzebowania.

3.10 Sterowanie oświetlenia

Sterowanie oświetlenia istniejące, nie podlega zmianie.

3.11 Dobór słupów i osprzętu

3.11.1 Słupy i konstrukcje

Do realizacji oświetlenia ulicznego wykorzystać istniejące słupy elektroenergetyczne typu ŻN i projektowane słupy wirowane typu E zaprojektowane w odrębnej dokumentacji (zakres przebudowy Tauron Dystrybucja S.A.).

Jako materiały konstrukcyjne do zawieszania przewodów w tym śruby, haki, uchwyty, wsporniki itp. stosować w oparciu o „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i Żn”.

Zastosowane materiały powinny być zgodne ze standardem technicznym zakładu elektroenergetycznego.

Wszystkie elementy linii winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco oraz trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami katalogowymi.

Do oświetlenia przejść dla pieszych, zastosować stalowe słupy ocynkowane okrągłe zbieżne wysokości 6m i zakończeniu okrągłym fi 60mm. Grubość ścianki min 3mm. Słupy wyposażone w wnękę słupową z zamykaną pokrywą.

Oprawy doświetlające przejścia dla pieszych montować bezpośrednio na szczycie słupa bez wysięgnika.

Oprawy drogowe montować na wysięgniku stalowym ocynkowanym o długości 1,5m od słupa i kącie pochyleń od 0°, 5°, 10°. Wysokość wysięgnika dostosować do wysokości zawieszenia oprawy od poziomu drogi. Oprawy drogowe montować na wysokości 9m od nawierzchni drogi. Konstrukcję wysięgnika montować z boku słupa nad linią elektroenergetyczną z wykorzystaniem konstrukcji mocującej i obejm z przytwierdzeniem w dwóch miejscach.

UWAGA;

Wysokość wysięgnika dostosować do miejsca montażu i wysokości istniejącego/projektowanego słupa z zachowaniem wysokości montażu oprawy oświetleniowej nad drogą. Wysokości wysięgników w różnych miejscach montażu mogą wymagać zastosowania wysięgników o innych długościach niż podano w dokumentacji.

Przed rozpoczęciem wykopów miejsca posadowienia słupów wytyczy geodeta w oparciu o współrzędne posadowienia słupów. Metodę wykonania wykopów należy dobrać w zależności od warunków gruntowych, ukształtowania i zagospodarowania terenu. Słupy należy ustawiać nie przekraczając dopuszczalnej odchyłki od osi pionowej słupa a fundamenty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu. Po posadowieniu słupa teren wokół słupa oraz na trasie dojazdu należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

3.11.2 Fundament słupa

Dla linii napowietrznej – fundamenty słupa ujęte w odrębnej dokumentacji.

Do słupów stalowych ośw. przejść dla pieszych, zastosować typowy prefabrykowany fundament betonowy typu F-150/200 z wyprowadzonymi prętami do montażu słupa oraz wyposażenie w przepust kablowy umożliwiający wprowadzenie kabli do środka słupa.

Na śrubach mocujących słup do fundamentu zastosować kapturki zabezpieczające odporne na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

3.11.3 Posadowienie słupów

Przed rozpoczęciem wykopów pod posadowienie słupów geodeta w oparciu o plan zagospodarowania terenu wytyczy miejsce posadowienia. Słupy należy ustawiać nie przekraczając dopuszczalnej odchyłki od osi pionowej słupa a fundamenty należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999.

Słupy stalowe oświetlenia przejść dla pieszych posadzić w poboczu poza krawędzią drogi min 0,5m od krawędzi drogi do lica podstawy słupa oraz w odległości 0,5m od przejścia dla pieszych. Lokalizację słupów pokazano na projekcie zagospodarowania terenu.

Zasypywanie wykopu wykonywać warstwami o grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu, np. z zastosowaniem ubijaka vibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem.

Po posadowieniu słupa teren wokół słupa oraz na trasie dojazdu należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

3.11.4 Osprzęt sieciowy

Sieć oświetlenia ulicznego, zrealizować z wykorzystaniem istniejącego i projektowanego kabla napowietrznego samonośnego typu AsXSn 35mm² skojarzonego z siecią dystrybucyjną Tauron Dystrybucja S.A., prowadzonego na istniejących i projektowanych słupach elektroenergetycznych.

Na odcinku od słupa nr 2/ist. w kierunku „Dąbrówki Łubniańskiej” do słupa nr 4/proj. zastosować niezależny kabel AsXSn 2x35mm². Odcinek oświetleniowy prowadzić poniżej sieci elektroenergetycznej.

Do zawieszenia kabla i wykonania połączeń stosować osprzęt sieciowy przeznaczony dla przewodów izolowanych samonośnych typu AsXSn na istniejących w oparciu o „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i Zn”. Zastosowane materiały powinny być zgodne ze standardem technicznym zakładu elektroenergetycznego.

Na słupach krańcowych i odciągowych zastosować uchwyty odciągowe a na pozostałych uchwyty przelotowo-narożne dostosowane do kątów załomu linii napowietrznej.

Projektowane zasilanie oświetlenia przejść dla pieszych wykonać linią kablową NA2XY-J 4x35mm² z pobliskiego istniejącego słupa nN z obwodu sieci oświetlenia drogowego.

Na słupie włączenia tj. 1/proj. oraz 4/proj. dla obwodów oświetlenia przejść dla pieszych zabudować zabezpieczenie wzdlużne z wykorzystaniem jednobiegowego słupowego rozłącznika bezpiecznikowego z bezpiecznikami gG 10A.

Do każdej z opraw ośw. drogowego i przejść dla pieszych zastosować przewody YKY 3x2,5mm² prowadzone w wysięgniku i wewnątrz słupa.

Zejscia linii kablowych realizować z wykorzystaniem rur osłonowych odpornych na działanie promieni UV i odporności na ściskanie 750N oraz uchwytów montażowych wg wytycznych katalogowych.

Rura osłonowa powinna schodzić do gruntu do głębokość 0,5m i wychodzić na słup na wysokość min 2m od poziomu gruntu.

Przyłączenie opraw w linii napowietrznej do sieci poprzez zaciski odgałęźne obustronnie przebijające izolację oraz osłoną bezpiecznikową z zabezpieczeniem topikowym gG 6A.

Dla linii gołej typu AL. stosować zaciski jednostronnie przebijające izolację oraz oprawę bezpiecznikową z bezpiecznikiem 6A do opraw oświetleniowych na prąd max 25A.

Przyłączenie zasilania w słupach stalowych wykonać za pomocą złącz kablowych izolacyjnych do słupów oświetleniowych typu IZK. Stosować złącza bezpiecznikowe umożliwiające zabudowę wkładki topikowej D01 6A, złącza fazowe oraz złącza zerowe.

Projektowane słupy stalowe uziemić z wykorzystaniem bednarki St/Zn 25x4mm, którą prowadzić na dnie wykopu razem z liniami kablowymi. Połączyć do istniejącej instalacji uziomowej słupów elektroenergetycznych.

3.11.5 Zawieszenie przewodów

W oparciu o „Album linii napowietrznych” w istniejącej i projektowanej sieci elektroenergetycznej w zależności od przekroju przewodów roboczych, długości przęsła, przyjęto naprężenia wynoszące odpowiednio:

- dla przewodu AsXSn 2x35mm²
 - dla przęsła do 35m. = 27,5MPa, naciąg 193 daN,
 - dla przęsła do 35-50m. = 37,5MPa, naciąg 263 daN,

Zawieszenie przewodów na słupach wykonać zgodnie wytycznymi branżowymi i kartami katalogowymi. Zastosować naprężenia i naciągi kabli z uwzględnieniem długości przęsła i przekrojem kabla.

Zgodnie z założeniami dla linii napowietrznej nN typu AsXSn maksymalny zwis wystąpi w temperaturze +40°C. Zwis ten nie przekroczy 1m dla przęsła do 35m i 1,5m dla przęsła do 50m.

Całość prac związanych z wykonaniem sieci rozdzielczej nN wykonać zgodnie z zał. planem sytuacyjnym, schematem oraz tabelami montażowymi.

Dla przewodów izolowanych przy największym zwisie normalnym minimalna odległość pionowa powinna być nie mniejsza niż:

- 6m od niwelety drogi publicznej
- 5m od powierzchni ziemi
- 0,5m od pni i konarów drzew (dotyczy odległości pionowej i poziomej).

3.12 Szczegóły przebudowy i budowy oświetlenia

Zakres przebudowy i rozbudowy sieci oświetlenia drogowego dla etapu I przedstawiono na załączonych rysunkach i przedstawia się następująco;

- Istniejące przewody 2x AsXSn 4x70mm+1x35mm „Dąbrówka Łubniańska” i „RSP” wyprowadzone z wieżowej stacji transformatorowej OPC20084 do słupa nr 1 pozostawia się do ponownego wykorzystania. Istniejący odcinek linii AsXSn 4x70mm+1x35mm w kierunku słupa nr 2 – przewiesić na projektowany słup nN. Istniejący odcinek linii napowietrznej typu AL. do słupa nr 1/proj. do słupa nr 2/ist. zdemontować i wykonać jako sieć skojarzoną przewodem AsXSn 4x70+1x35mm².

Wykonać przyłączenie odgałęzienie sieci oświetleniowej w kierunku słupa nr 1/1/ist. Zabudować komplet ograniczników przepięć dla obwodu oświetlenia i połączyć z istniejącym uziemieniem. Zabudować projektowaną oprawę LED na wysięgniku słupowym. Układ połączeń i zabezpieczeń istniejący.

Z obwodu oświetlenia wykonać zasilanie do projektowanego przejścia dla pieszych.

Zastosować linię kablową NA2XY-J 4x35mm². Obwód zabezpieczyć dodatkowym jednobiegunowym słupowym rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami gG10A.

- W projektowanym miejscu przejścia dla pieszych zabudować dedykowane oświetlenie przejść dla pieszych z wykorzystaniem opraw LED montowanych na słupach stalowych ocynkowanych na wysokości 6m, słupy stalowe uziemić. Linie kablowe układane w miejscach utwardzonych prowadzić w rurach ochronnych.
- Istniejąca linia napowietrzna wykonana przewodami typu AL. 50/35mm prowadzona od słupa nr 2/ist. do słupa nr 4/proj. zdemontować i zastąpić przewodami samonośnymi typu AsXSn 2x35mm. Na istniejącym słupie bliźniaczym nr 2/ist. przyłączyć odgałęzienie sieci oświetleniowej w kierunku „RSP”. Zabudować oprawę oświetleniową typu LED na wysięgniku słupowym.
- Na słupie nr 3/proj. zabudować oprawę typu LED i zawiesić na projektowanym wysięgniku słupowym,
- Na projektowanym słupie nr 4/proj. zakończyć istniejącą linię napowietrzną typu AL. 1x50mm oraz doprowadzić projektowaną linię napowietrzną AsXSn 2x35mm dla sieci oświetlenia terenu. Zabudować komplet ograniczników przepięć i połączyć z istniejącym uziemieniem. Zabudować oprawę typu LED i zawiesić na projektowanym wysięgniku słupowym.

Z obwodu oświetlenia wykonać zasilanie do projektowanego przejścia dla pieszych.

Zastosować linię kablową NA2XY-J 4x35mm². Obwód zabezpieczyć dodatkowym jednobiegunowym słupowym rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami gG10A.

- W projektowanym miejscu przejścia dla pieszych zabudować dedykowane oświetlenie przejść dla pieszych z wykorzystaniem opraw LED montowanych na słupach stalowych ocynkowanych na wysokości 6m, słupy stalowe uziemić. Linie kablowe układane w miejscach utwardzonych prowadzić w rurach ochronnych.

- Na pozostałym odcinku sieci oświetleniowej tj. od słupa nr 4/proj. do 15/ist. wykonanej przewodami typu Al. z wykorzystaniem istniejących słupów (przebudowa sieci nie podlega przebudowie), zabudować na każdym słupie nową oprawę typu LED na projektowanym wysięgniku słupowym, zgodnie z planem zagospodarowania terenu.
- Istniejącą linię kablową biegnącą od słupa nr 9/ist. do słupa 10/ist., ułożoną pod planowanym wjazdem na posesję dz. nr 408/2 i 409, osłonić rurami ochronnymi.

Przyłączenia opraw do poszczególnych obwodów wykonać wg schematu.

Na całej długości przebudowy i rozbudowy drogi, oprawy oświetleniowe wraz z konstrukcją zdemontować i zastąpić nowymi ze źródłem LED.

Na projektowanym odcinku zabudować nowe oprawy oświetlenia drogowego LED, które zawiesić na wysokości 9m od powierzchni drogi na wysięgnikach stalowych ocynkowanych o długości 1,5m montowanych do bocznej konstrukcji słupa.

3.13 Oprawy oświetleniowe

Projektowane oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania obowiązującego standardu w Tauron Nowe Technologie S.A.

Na remontowanym odcinku drogi projektuje się nowe oprawy oświetlenia drogowego LED o parametrach;

- B; oprawa LED moc 105-115W, 860-890mA, strumień 13700 - 14000lm (oprawa), IP66, IK09, obudowa odlew aluminium, szkło hartowane płaskie, II kl. Ochronności, 10kV, barwa 4000K $\pm 10\%$, wydajność min. 130lm/W, Ra(CRI)>70,

- D; oprawa LED moc 105-115W, 860-890mA, strumień 14000 - 14500lm (oprawa), IP66, IK09, obudowa odlew aluminium, szkło hartowane płaskie, II kl. Ochronności, 10kV, barwa 4000K $\pm 10\%$, wydajność min. 130lm/W, Ra(CRI)>70,

Szczegóły lokalizacji poszczególnych typów opraw wraz z kątem montażu wg rysunku.

Do oświetlenia przejść dla pieszych zastosować oprawy oświetleniowe z LED-owym źródłem światła o parametrach;

- P2; oprawa LED dedykowana dla przejść dla pieszych, moc 42-48W, 850-880mA, strumień 5200 - 5800lm (oprawa), IP66, IK09, obudowa odlew aluminium, szkło hartowane płaskie, II kl. Ochronności, 10kV, barwa światła 5500-6000K, czujnik zmierzchowy,

- P3; oprawa LED dedykowana dla przejść dla pieszych, moc 50-55W, 650-720mA, strumień 6700 - 7100lm (oprawa), IP66, IK09, obudowa odlew aluminium, szkło hartowane płaskie, II kl. Ochronności, 10kV, barwa światła 5500-6000K, czujnik zmierzchowy,

Oprawy do przejść dla pieszych wyposażać w czujnik zmierzchowy.

Szczegóły lokalizacji poszczególnych opraw wg rysunku.

Oprawy drogowe montować bezpośrednio do wysięgników słupowych zawieszonych nad linią elektroenergetyczną i szczyt słupa stalowego. Zastosować wysięgniki słupowe o długości 1,5m o kącie nachylenia 0° 5° i 10°. Wysokość punktu świetlnego 9m od powierzchni drogi. Wysokość wysięgników dostosować indywidualnie do rodzaju i wysokości słupa w miejscu montażu.

Oprawy doświetlające montować na słupach stalowych 6m.

Oprawy zasilić kablem o przekroju 2,5mm² poprzez gniazdo bezpiecznikowe w osłonie z wkładką topikową gG 6A.

PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY DROGOWEJ W TECHNOLOGII LED

Parametry konstrukcyjne:

- materiał korpusu – wysokociśnieniowy odlew aluminium malowany proszkowo,
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie,
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$,
- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od -10 do 120° (montaż bezpośredni) lub od -100 do 35° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku,
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej,
- oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym),
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09,
- szczelność komory optycznej – IP66,
- szczelność komory elektrycznej – IP66,
- dostęp do wnętrza oprawy bez użycia narzędzi za pomocą zatrzasków wykonane ze stali nierdzewnej,
- zakres temperatury otoczenia podczas pracy – od -40°C do $+40^\circ\text{C}$,
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej,

Parametry elektryczne i funkcjonalność:

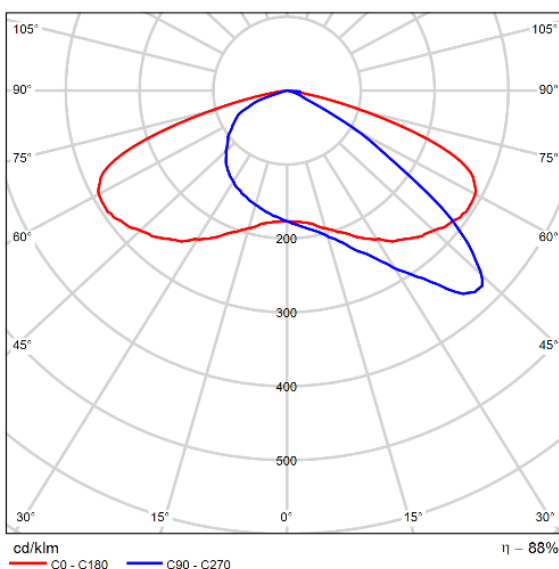
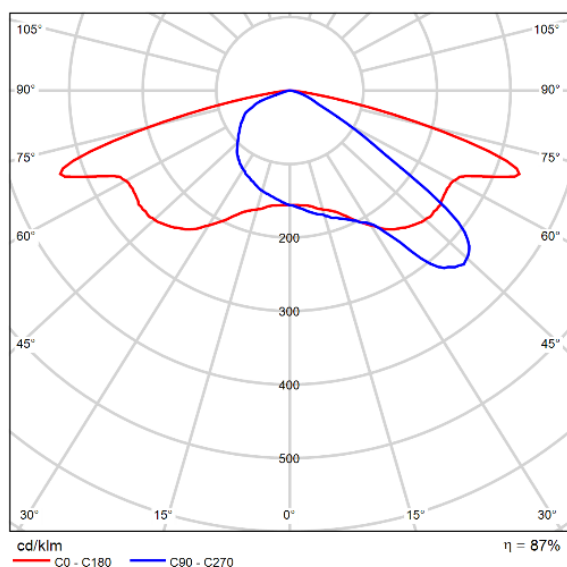
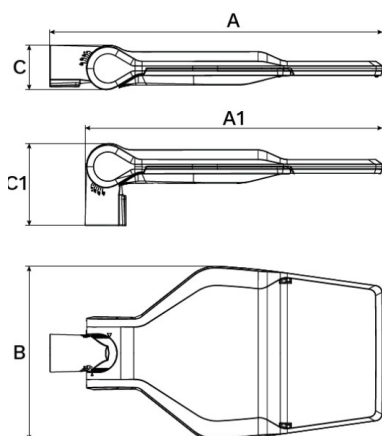
- znamionowe napięcie pracy – $230\text{V}/50\text{Hz}$,
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem; Bi-Power, $1-10\text{V}$ lub DALI,
- ochrona przed przepięciami – 10kV typu 2+3,
- dioda informująca o prawidłowym działaniu,
- klasa ochronności elektrycznej: II,
- zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy,
- gniazdo 7-pinowe NEMA (opcja),
- gniazdo Zhaga w dolnej i górnej pokrywie,

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia

- rodzaj źródła światła – LED,
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – $3900-4300\text{K}$,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% po $100\,000\text{h}$ (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+,
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium,

- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych,
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe,
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej,
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,

Przykładowe zdjęcie i krzywa światłości



OGÓLNE PARAMETRY TECHNICZNE OPRAWY W TECHNOLOGII LED OŚWIETLENIA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

Parametry konstrukcyjne:

- budowa oprawy dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej),
- materiał korpusu – odlew aluminium malowany proszkowo,
- materiał klosza – szkło hartowane płaskie,
- montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy $\varnothing 48-60\text{mm}$,

- oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-15° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku),
- budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
- stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09,
- szczelność komory optycznej – IP66,
- szczelność komory elektrycznej – IP66,
- wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej,

Parametry elektryczne i funkcjonalność:

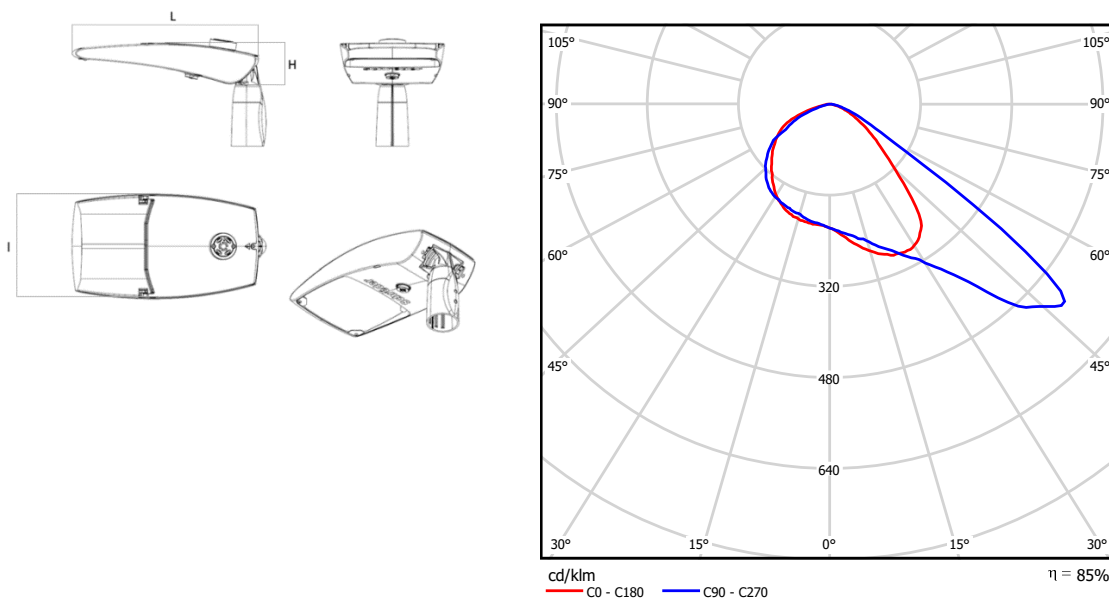
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI,
- ochrona przed przepięciami – 10kV,
- klasa ochronności elektrycznej: II,
- zakres temperatury pracy oprawy od -40°C do +50°C,
- czujnik zmierzchowy,

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia

- rodzaj źródła światła – LED,
- zakres temperatury barwowej źródeł światła – 5500-6000K,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21),
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych,
- w przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe,
- różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych poniżej,
- sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej,
- oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC+,

Przykładowe zdjęcia, wymiary i krzywa fotometryczna





3.14 Instalacja uziomowa

Instalację uziomową zaprojektowano wg odrębnego opracowania. Do wykorzystania istniejąca instalacja uziomowa na potrzeby ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej sieci oświetlenia ulicznego.

Stalowe słupy oświetleniowe przejścia dla pieszych uziemić. Wykonać typowe dedykowane uziemienie z bednarki St/Zn 25x4mm i miedziowanych prętów uziomowych o długości 9m. Całość połączyć do istniejącego uziemienia słupów energetycznych.

3.15 Ochrona odgromowa

Na słupach nr 1/proj. i 4/proj. w sieci oświetlenia ulicznego zabudować ogranicznik przepięć, który przyłączyć do projektowanej instalacji uziomowej słupa.

Projektowane uziemienie powinno mieć rezystancję nie większą niż 10Ω.

Połączenie zakonserwować wazeliną techniczną.

3.16 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przeciwporażeniową w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia, projektuje się:

- ochronę podstawową,
- ochronę przy uszkodzeniu.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia 0,4 kV, zaprojektowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

Ochrona podstawowa

- izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych
- osłony co najmniej IP2X przed skutkami nieumyślnego dotknięcia
- uniemożliwienie dostępu osobom postronnym

Ochrona przy uszkodzeniu

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe zabudowane w rozdzielni głównej i przy każdej oprawie,
- izolacja ochronna,

- zabezpieczenie urządzeń przed dostępem osób postronnych (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi),
- instalacja uziomowa,

4 OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1 Bilans mocy (dobudowa oświetlenia)

Bilans mocy oświetlenia – obwód kier. Dąbrówka Łubniańska				
Wyszczególnienie	Ilość	Moc jednostkowa [W]	Moc zainstalowana Pi [W]	Moc szczytowa Pz [W]
Istniejące oprawy ośw. poza zakresem opracowania (szacunkowo)	6	120	720	720
Oprawa oświetleniowa drogowa typu B	7	110	770	770
Oprawa oświetleniowa drogowa typu D	4	110	440	440
Oprawa oświetleniowa przejść dla pieszych P2	2	45	90	90
Oprawa oświetleniowa przejść dla pieszych P3	2	55	110	110
ŁĄCZNIE:			2130	2130
Bilans mocy oświetlenia – obwód kier. Kościół				
Wyszczególnienie	Ilość	Moc jednostkowa [W]	Moc zainstalowana Pi [W]	Moc szczytowa Pz [W]
Istniejące oprawy ośw. poza zakresem opracowania (szacunkowo)	10	120	1200	1200
ŁĄCZNIE:			1200	1200
RAZEM:			3330	3330

Zasilanie opraw oświetlenia ulicznego zrealizowane będzie istniejącą linią napowietrzną typu AsXSn 35mm².

Połączenia opraw oświetleniowych zgodnie ze stanem istniejącym.

4.2 Dobór zabezpieczeń szafy ośw. ulicznego

Zasilanie szafy ośw. ulicznego istniejące.

Prąd obliczeniowy obciążenia szafy OU wynosi:

$$I_B = \frac{P_{max}}{\sqrt{3} * U_P * \cos \varphi} = \frac{3330}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 5,3 \text{ A}$$

Do zabezpieczenia obwodu pozostawić ist. zabezpieczenie przedlicznikowe i zalicznikowe. Zabezpieczenie główne min 30A.

4.3 Sprawdzenie doboru przekroju kabla zasilającego

Obliczenia obciążalności wybranego projektowanego obwodu ośw. ulicznego przy zasilaniu 1-fazowym.

Prąd obliczeniowy obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P_{max}}{U_n * \cos \varphi} = \frac{2,2}{0,23 * 0,93} = 10,3 \text{ A}$$

$$I_R = I_B * 2,0 = 20,6 \text{ A}$$

Prąd odciążenia długotrwałego linii AsXSn 35mm² wynosi;

$$I_z = 125 \text{ A}$$

Do zabezpieczenia modernizowanego obwodu oświetleniowego zastosować wkładki bezpiecznikowe min gG 25A.

Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą:

$$I_B \leq I_Z$$

gdzie:

I_B – obliczony prąd obciążenia

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

$$10,3 \text{ A} \leq 125 \text{ A}$$

Warunek 2: Zabezpieczenie przewodu przed skutkami przeciążeń:

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_Z – obciążalność prądowa długotrwałą zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 I_{NF}$$

gdzie:

I_{NF} – prąd znamionowy bezpiecznika

$$1,6 \times 25 \text{ A} \leq 1,45 \times 125 \text{ A}$$

$$40 \text{ A} \leq 181,3 \text{ A}$$

Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:

Długość obwodu oświetleniowego – ok 600 mb

$$\Delta U = \frac{200 * P * l}{\gamma * s * U_n^2} = \frac{200 * 2200 * 600}{34 * 35 * 230^2} = 4,2\%$$

Na podstawie powyższych obliczeń stwierdza się prawidłowość doboru linii kablowej typu AsXSn 4x35mm².

4.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej jest zachowana, gdy obliczona impedancja pętli zwarcia jest mniejsza od maksymalnej impedancji, przy której wystąpi zadziałanie zabezpieczeń.

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie uznaje się za spełniony, jeśli jest zachowana zależność:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

Do zabezpieczenia obwodu, zastosowano wkładki bezpiecznikowe o wartości 25A.

Prąd wyłączający I_a przy wymaganym czasie wyłączenia 5s zgodnie z charakterystyką wynosi:

$$I_a = 25 * 4,1 = 102,5 \text{ A}$$

Wybrany odcinek linii napowietrznej; ok 600mb

Impedancja pętli zwarcia wynosi;

$$R_z = R_Q + R_T + 1,24 * 2R_L = 0 + 0,0097 + 1,24 * 2 * (0,52) = 1,3\Omega$$

$$X_z = X_Q + X_T + 2X_L = 0,001 + 0,0271 + 2 * (0,052) = 0,132\Omega$$

$$Z_z = \sqrt{R_z^2 + X_z^2} = \sqrt{1,3^2 + 0,132^2} = 1,31\Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego wynosi;

$$I_k'' = \frac{0,95 * 230}{1,31} = 166,8A$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że warunek samoczynnego wyłączenia zasilania w wymaganym czasie jest zachowany, gdyż:

$$Z_s = 1,31 \leq \frac{230}{102,5} \leq 2,24\Omega$$

Po wykonaniu całości prac należy wykonać pomiary instalacji elektrycznej zakończone sporządzeniem protokołu z oceną skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

4.5 Obliczenia statyczne doboru słupa nN

Dobór słupów na obciążenia statyczne dla przebiegu linii nN, wykonano na podstawie „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN” EN-144, marzec 2004r z aktualizacją w wrześniu 2018r opracowaną przez firmę Energolinia w Poznaniu i Ensto oraz „Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120mm²” PTPIREE-26/01 opracowaną w Poznaniu w kwietniu 2015r.

Przyjęte założenia obciążeń oraz wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli doborów słupów nN – zał. Nr 2 do niniejszego opracowania.

Poniżej przedstawiono sposoby obliczania obciążeń słupów.

- Słup przelotowy; proj. słup nr 3/proj,

$$P_{ud} > P_u \text{ [daN]}$$

$$P_u = P_p + P_o + P_s + P_r = (W_p * a) + P_o + P_s + P_r \text{ [daN]}$$

$$P_{ud} = 390 > P_u = 224,4 \text{ [daN]}$$

- Słup odporowy i odporowo-narożny; proj. słup nr 3/proj.,

$$P_{ud} > P_u \text{ i } P_{ud} > P_z \text{ [daN]}$$

$$P_u = 2/3 * N_p + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_z = P_n + P_p + P_s + P_o + N_r \text{ [daN]} - \text{dla } \alpha = 179^\circ - 175^\circ$$

$$P_{ud} = 1500 > P_u = 1048,7 \text{ i } P_{ud} = 1500 > P_z = 705,1 \text{ [daN]}$$

- Słup krańcowo-krańcowy bliźniaczy istniejący; ist. słup nr 2/ist.,

$$P_{uwd} > P_{uw} \text{ [daN]}$$

$$P_{uw} = \sqrt{P_{ug}^2 + P_{uo}^2} \text{ [daN]}$$

$$P_{ug} = N_{pg} + P_o + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_{uo} = N_{po} + P_o + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_{uwd}=2000 > P_{uw}=1615,1 \text{ [daN]}$$

- Słup rozgałęźno-odporowo-narożno-krańcowy; proj. słup nr 1/proj.,

$$P_{uwgd} > P_{uwg} \text{ i } P_{uwod} > P_{uwo} \text{ [daN]}$$

$$P_{uwg}=2 \cdot N_{pg} \cdot \cos(\alpha/2) + P_o + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_{uwo} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \text{ [daN]}$$

$$P_u = N_{po} + P_o + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_z = P_s + P_o + N_r \text{ [daN]}$$

$$P_{uwgd}=2000 > P_{uwg}=802,8 \text{ i } P_{uwod}=2000 > P_{uwo}=608,1 \text{ [daN]}$$

Oznaczenia;

N_p – naciąg przewodów [daN],

P_p – obciążenie wiatrem przewodów [daN],

P_o – obciążenie wiatrem oprawy [daN],

P_s – obciążenie wiatrem słupa [daN],

$\cos \alpha$ – kąt załomu linii [°],

P_n – wypadkowa naciągów obliczeniowych (w przypadku załomu) $P_n = 2 \cdot N_p \cdot \cos(\alpha/2)$ [daN],

N_r – wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN],

a – rozpiętość przęsła [m],

W_p – obciążenia wiatrem przewodu [daN/m],

N_{po} – naciąg przewodów linii odgałęźnej [daN],

N_{pg} – naciąg przewodów linii głównej [daN],

P_{pg} – obciążenie wiatrem przewodów linii głównej [daN],

P_{ud} , P_{uwd} , P_{uwgd} , P_{uwod} – dopuszczalne obciążenie słupa [daN]

P_u , P_{uw} , P_{uwg} , P_{uwo} – obliczone obciążenie słupa [daN]

5 UWAGI OGÓLNE

5.1 Klauzula wykonalności

Niniejszy projekt jest wykonany zgodnie z wymaganiami i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i może być skierowany do realizacji.

5.2 Certyfikacja

Zgodnie z Prawem Budowlanym oraz zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r. (M.P. nr 39 z 1994r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować tylko wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Zastosowane materiały winny zapewniać zgodność z wymaganiami i standardem zakładu elektroenergetycznego.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną dla wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

5.3 Zagadnienia i przepisy BHP

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności:

- osoby wykonujące pracę na wysokości winne posiadać odpowiednie uprawnienia wymagane przepisami, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r.
- prace przyłączeniowe wykonać w stanie beznapięciowym;
- miejsca posadowienia słupów sprawdzić w zakresie możliwości kolizji z istniejącymi sieciami podziemnymi poprzez wykopy kontrolne,
- prace realizowane na istniejących urządzeniach energetycznych będących własnością T.D. S.A. wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych Tauron,
- zastosowany sprzęt i narzędzia winny zagwarantować należyte wykonanie i wysoką jakość robót,
- środki transportu muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie zasad BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

Roboty instalacyjne powinny wykonywać osoby odpowiednio przeszkolone, posiadające odpowiednie certyfikaty oraz uprawnienia.

5.4 Uzbrojenie terenu

Instytucje uzgadniające projekt w ramach posiedzenia narady koordynacyjnej naniósł lokalizację swoich urządzeń podziemnych. Bezwzględnie należy stosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej.

Ze względu na istniejące uzbrojenie terenu, prace ziemne w jego pobliżu należy wykonywać ręcznie pod nadzorem pracowników gestorów sieci. W trakcie realizacji inwestycji należy zlecić jednostce uprawnionej do wykonania prac geodezyjnych zabezpieczenia znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych podlegających ochronie.

W przypadku zniszczenia znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych w trakcie realizacji uzgodnionej sieci uzbrojenia terenu, Inwestor zobowiązany jest do ich wznowienia.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych urządzeń nie naniesionych na mapach.

5.5 Inwentaryzacja geodezyjna

Zgodnie z ustawą z dnia 17 maja 1989r. „Prawo Geodezyjne i Kartograficzne” (Dz. U. 2020, poz. 2052) z późniejszymi zmianami przed przystąpieniem do realizacji inwestycji Inwestor zobowiązany jest zlecić do jednostki wykonawstwa geodezyjnego upoważnionej do wykonania robót geodezyjnych następujące prace:

- Wytyczenie w terenie elementów projektowanych urządzeń,
- Pomiary wykonawcze – inwentaryzacja w przypadku urządzeń podziemnych – przed ich zasypaniem,
- Pomiary powykonawcze,

5.6 Charakterystyka ekologiczna

W oparciu o Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019r. poz. 1839), planowana budowa i rozbudowa linii napowietrznej oświetlenia ulicznego nie jest zaliczana do inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi.

5.7 Ochrona zieleni

W kilku miejscach inwestycji, projektowana linia napowietrzna przebiegać będzie w pobliżu drzew. Budowa linii napowietrznej może spowodować konieczność przycięcia gałęzi drzew. Po wykonaniu prac budowlanych należy sprawdzić, jaka jest odległość pomiędzy linią a gałęziami drzew. Odległość pomiędzy skrajnym przewodem a gałęziami drzew winna wynosić 1m + 5-letni przyrost. W przypadku mniejszej odległości należy uzyskać zgodę na przycinkę gałęzi.

Budowana linia nie wpływa ujemnie na środowisko.

5.8 Zakres oddziaływania obiektu

Dla projektowanej przebudowy sieci napowietrznej oświetlenia ulicznego oraz budowy linii kablowej, zakres oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach których linia została zaprojektowana.

Obszar oddziaływania sieci na środowisko, zgodnie z zapisami normy N SEP-E-004 oraz N SEP-E-003, wynosi po 0,5m w każdą stronę od linii napowietrznej i kablowej nN i w całości znajduje się na działkach objętych inwestycją.

5.9 Opis warunków gruntowych

Niniejszy projekt budowlany został sporządzony na podstawie typowych rozwiązań zawartych w katalogach i albumach projektowych z uwzględnieniem istniejących warunków gruntowych i geologicznych.

Na terenie inwestycji występują proste warunki gruntowe - występują jednorodne genetycznie i litologicznie warstwy gruntów, zalegające poziomo, nieobejmujące mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych. Zwierciadło wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych została określona pierwsza kategoria geotechniczna.

5.10 Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

Nie dotyczy – inwestycja liniowa.

5.11 Badania i testy

Po realizacji przebudowy i budowy oświetlenia ulicznego, należy przeprowadzić oględziny wykonanych instalacji a następnie wykonać komplet prób i pomiarów po czym sporządzić stosowane protokoły.

5.12 Odbiór robót

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru jest określony w normie PN-E-04700:1998. W warunkach technicznych wykonania i odbioru robót – Instalacje elektryczne.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PZ—90/E-05023. Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przed oddaniem jej do eksploatacji, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PN-E-04700.

Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- Oględziny
- Odbiory robót, frontu robót: częściowy i końcowy
- Przekazanie do eksploatacji

Odbioru dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora.

Ponadto do odbioru końcowego należy przedstawić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

UWAGA:

- WSZYSTKIE URZĄDZENIA I APARATY ELEKTRYCZNE MUSZĄ POSIADAĆ ATEST I ŚWIADECTWA DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA WYDANE PRZEZ UPOWAŻNIONE INSTYTUCJE KRAJOWE ZGODNIE Z PRAWEM BUDOWLANYM;
- Stosować materiały i osprzęt zgodny z wymaganiami i standardami Zakładu Elektroenergetycznego;
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji;
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji i prawem budowlanym;
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonania robót elektrycznych

5.13 Dokumentacja powykonawcza

Podczas przekazywania instalacji użytkownikowi Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć powykonawczą dokumentację techniczną zawierającą w szczególności:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi poprawkami;
- Protokoły przeprowadzonych prób, badań i pomiarów;

- Dokumentację fabryczną (atesty, karty gwarancyjne) wybudowanych urządzeń i materiałów;
- Powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna,
- Oświadczenie pisemne wykonawcy, stwierdzające:
 - Wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami i wymaganiami jakości;
 - Zastosowanie urządzeń i materiałów atestowanych;
 - Usunięci z linii ludzi, urządzeń i zbędnych materiałów;
 - Możliwość załączenia instalacji pod napięcie.

5.14 Obowiązki wykonawcy i inwestora

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie zostały omówione w projekcie.

Do obowiązków **Wykonawcy i Inwestora**:

- Zakres projektowanych robót przeprowadzić zgodnie z projektami;
- Wszystkie prace instalacyjne należy prowadzić z należytą starannością tj. estetycznie, rozważnie bez narażania pracowników oraz osób postronnych na zbędne niebezpieczeństwo. W szczególności nie należy doprowadzać do sytuacji w których narażone jest życie lub zdrowie dowolnej osoby znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych czynności.
- Użyte w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych nazwy firm, wyrobów budowlanych czy technologii należy traktować w myśl art. 29 ust. 3 ustawy "Prawo zamówień publicznych" jako informację nt. oczekiwanego standardu poziomu jakości, a nie ściśle jako wyrób konieczny do użycia. Możliwe jest zastosowanie innych równoważnych wyrobów budowlanych i technologii, których zastosowanie zagwarantuje spełnienie warunków podstawowych (art 5 ust Prawo Budowlane, ustawa o wyrobach budowlanych) oraz pozwole na zachowanie standardu i poziomu jakości równoważnego, lub nie gorszego od określonego w projekcie i specyfikacjach. Ewentualne rozwiązania zamienne uzgodnić pisemnie z Inwestorem i projektantem.
- Stosować osprzęt zgodny z wymaganiami i standardem Tauron Dystrybucja S.A.,
- Całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją, warunkami przebudowy sieci elektroenergetycznej, obowiązującymi przepisami i normami oraz zaleceniami wytwórcy i wymaganiami Zakładu Elektroenergetycznego;
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych rozpoznać i oznaczyć istniejące uzbrowienie podziemne, wykonać przekopy kontrolne;
- Zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2m od występowania kabli elektroenergetycznych; dopuszcza się odkopanie kabla do strefy ochronnej tj. folii lub cegły. Zabrania się odkrywania czynnych kabli elektroenergetycznych;
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji;
- Z odpowiednim wyprzedzeniem należy uzgodnić z przedsiębiorstwem sieciowym odpłatne wyłączenia odpowiednich urządzeń elektroenergetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych;
- Przyłączenie nowych opraw wykonać zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej;

-
- **Prace na urządzeniach energetyki zawodowej wykonywać po dopuszczeniu do pracy przez Tauron Dystrybucja S.A.;**
 - Miejsce wykonywania prac zabezpieczyć w celu ochrony wszystkich użytkowników;
 - Zapewnić dla służb energetycznych całodobowy dostęp do urządzeń wykonanych w ramach usunięcia kolizji;
 - Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego;
 - Po zakończeniu robót wykonać namiary geodezyjne;
 - W trakcie prowadzonych prac budowlanych wszelkie pozostałe uszkodzenia istniejącej infrastruktury zostaną naprawione na koszt Inwestora;
 - Wszelkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty, świadectwa i znaki bezpieczeństwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym;
 - Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi wykonania instalacji oraz prawem budowlanym;
 - Stosować się do uwag ujętych w uzgodnieniach i decyzjach;
 - Przyłączenie do sieci oświetleniowej może nastąpić po pozytywnym sprawdzeniu technicznym wybudowanych urządzeń. Złożyć stosowny wniosek do TD wraz z załącznikami;
 - Po wykonaniu zaktualizować umowę na sprzedaż energii elektrycznej, zwiększając moc umowną wg aktualnego zapotrzebowania;
 - Prace budowlane wykonywać z harmonogramem robót objętych przebudową skrzyżowania i dróg;

6 RYSUNKI TECHNICZNE