

		Egz.	1	2	3	4
Nazwa opracowania:						
PROJEKT PRZEBUDOWY ULICY MICHAŁA WOŁODYJOWSKIEGO W WARCE W ZAKRESIE BUDOWY OŚWIETLENIA						
Nazwa inwestycji:						
LINIA ELEKTROENERGETYCZNA KABLOWA NISKIEGO NAPIĘCIA ZASILANIE ZE STACJI TRANSFORMATOROWEJ WARKA OSIEDLE WINIARY IV						
Adres obiektu:						
WARKA UL. WOŁODYJOWSKIEGO, GMINA WARKA						
Branża:						
ELEKTROENERGETYCZNA						
Stadium:						
PROJEKT TECHNICZNY - branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe						
Nr ewid.:						
Działki o nr ewid.: 2468; 2426 <u>obreb 0002; Jednostka ewidencyjna 140611 4</u>						
Inwestor:						
BURMISTRZ WARKI PLAC STEFANA CZARNIECKIEGO 1 05-660 WARKA						
Jednostka projektowa:						
 BIURO INŻYNIERSKIE <i>Łukasz Widalski</i> BIURO INŻYNIERSKIE ŁUKASZ WIDALSKI, SZCZESNA UL. TRUSKAWKOWA 5, 05-600 GRÓJEC, TEL. 512 425 611						
Projektant branży elektroenergetycznej:		Specjalność i nr uprawnień:				
mgr inż. Andrzej Sucharzewski		Instalacyjno-inżynieryjna w zakresie sieci elektrycznych upr. proj. nr GP-III-7342/82/92 nr ew. MIIB MAZ/IE/4178/01				
Asystent projektanta:				Podpis:		
mgr inż. Piotr Kierszniewski						
Data opracowania:		Kategoria obiektu:		Nr tomu:		
Wrzesień 2022 r.		XXVI		1		

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
CZĘŚĆ I OPIS TECHNICZNY	3
A: CZĘŚĆ OPISOWA	4
I. OPIS TECHNICZNY	4-9
II. OBLICZENIA	10
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	11
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	12
Rys. E1 Szkic orientacyjny	13
Rys. E2 Projektowana budowa linii elektroenergetycznej niskiego napięcia	14
Rys. E3 Schemat zasilania oświetlenia drogowego.	15
Rys. E4 Przekrój poprzeczny skrzyżowania sieci kablowych	16
CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX	17-18
CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	19
I. Oświadczenie projektanta	20
II. Uprawnienia projektanta	21
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	22
CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	23-27

CZEŚĆ I

OPIS TECHNICZNY

A: CZĘŚĆ OPISOWA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowiły:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2020.0.1333 r., ze zmianami).
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych - Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054, 2269 z 2022r. poz. 25
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 124 ze zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
- Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338, z 2021 r. poz. 802, 868. ze zmianami).
- Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Wieloarkuszowa Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Wieloarkuszowa Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowanego przez uprawnionego geodetę.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest „Projekt przebudowy ulicy Michała Wołodźjowskiego w Warce w zakresie budowy oświetlenia”.

3. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje:

- Montaż słupów aluminiowych $h=6$ m, zgodnie z załącznikiem graficznym,
- Budowa linii elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia typu YAKXs 4x35 mm² o długości 365 m.
- Montaż wysięgnika jednoramiennego o długości 1,5 m - 9 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 33,5 W - 9 szt.
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED o mocy 56 W - 4 szt.
- Demontaż istniejącego słupa wraz z oprawą – 1 szt.

Lokalizacja urządzeń została przedstawiona na planie budowy oświetlenia drogowego (Rys. E2).

4. Lokalizacja inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: powiat grójecki, gmina Warka.

5. Stan istniejący.

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Warka ul. Wołodyjowskiego. Istniejąca infrastruktura znajdująca się w pasie drogowym: linia energetyczna, linia kanalizacyjna, linia wodociągowa, linia gazociągowa, linia telekomunikacyjna. Ulica w zakresie objętym projektem nie jest oświetlona.

6. Linia elektroenergetyczna kablowa oświetlenia drogowego.

Projektuje się kabel z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego w powłoce polwinitowej o przekroju min. 4x35 mm² o łącznej długości 285/365m. Kabel układać zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanego kabla w terenie. Pomiar energii elektrycznej będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego. Podczas budowy sieci kablowej należy stosować uwagi zapisane w protokole, kabel układać zgodnie z trasą. Kable wprowadzić do wnętrza słupów i podłączyć pod zacisk tabliczek bezpiecznikowych. Przy słupach pozostawić dwumetrowe zapasy z każdej strony. Kabel należy ułożyć w ziemi linią falistą na głębokości min. 0,8 m (między górną krawędzią kabla a powierzchnią drogi), na uprzednio wykonanej podsypce z piasku. Ułożony kabel przysypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, potem warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z koloru niebieskiego zasypując i zagęszczając grunt. Po robotach budowlanych należy wykop zasypać z gruntem rodzimym i przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego z ubiciem, wyrównaniem i zagrabieniem. W gruncie kabel należy na całej długości prowadzić w rurze osłonowej gładkościennej 75, na przejściach przez drogi stosować rury osłonowe dwuścienne 75, przystosowane do obciążeń transportowych do ochrony kabli. Natomiast na wjazdach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi stosować rury osłonowe dwuścienne 75. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem i oznakować znacznikami kablowymi. Lokalizację podziemnych elementów sieci w obrębie prowadzonych prac ziemnych należy potwierdzić za pomocą przekopów kontrolnych, a w przypadku odkrycia w trakcie robot ziemnych urządzeń nienaniesionych na planie, należy je zabezpieczyć i powiadomić właściciela urządzeń. Prace ziemne na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wykonywane będą ze szczególną ostrożnością, ręcznie pod nadzorem administratorów poszczególnych sieci.

Elektroenergetyczne kable ziemne należy układać zgodnie z wytycznymi normy branżowej SEP-E-004 zwracając szczególną uwagę na następujące elementy:

- kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Podczas układania kabli w wykopie lub tunelu niedopuszczalne jest tarcie zewnętrznej powłoki kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu.
- temperatura otoczenia przy układaniu kabla powinna być nie niższa niż od wartości podanej przez producenta kabli.
- zakończenia kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza.

- kable ułożone w ziemi winny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki identyfikacyjne w odległościach nie większych niż 10 metrów oraz przy mufach, głowicach i w innych miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do osłon itp. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej: numer ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia oraz nazwę firmy układającej kabel.

- trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką lub folią o trwałym kolorze, niebieskim dla kabli do 1 kV lub czerwonym dla kabli na napięcie powyżej 1 kV. Krawędzie siatki lub folii powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

- kable z ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. W pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego.

- przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu na głębokości co najmniej 10 cm.

- głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona prostopadle do powierzchni gruntu od górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej: 50 cm – kabli do 1 kV oświetlenia drogowego, sygnalizacyjnych oraz ułożonych pod chodnikiem lub drogą rowerową; 70 cm – dla kabli do 1 kV ułożonymi poza użytkami rolnymi; 80 cm – kabli o napięciu wyższym niż 1 kV do 30 kV, ułożonymi poza użytkami rolnymi.

- promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli brak jest takiej informacji, to promień gięcia powinien być nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego lub 15-krotna zewnętrzna średnica kabla wielożyłowego.

- kable przed zasypaniem należy zgłosić do wstępnego odbioru przez przedstawiciela Właściciela lub geodetę. Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości co najmniej 25 cm, lecz nie więcej niż 35 cm.

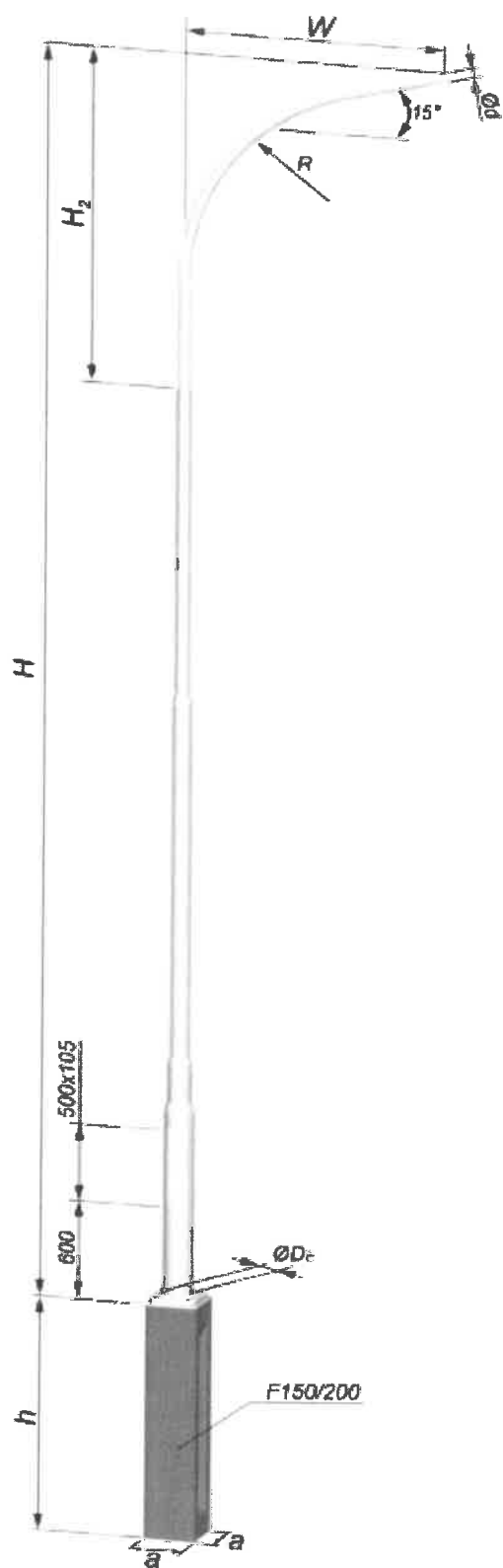
- najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 100 cm dla kabli do 30 kV, a między dnem rowu odwadniającego a górną częścią osłony, nie mniej niż 50 cm. Osłony kablowe powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z każdej strony, a poza rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 cm.

- w jednej osłonie powinien być ułożony tylko jeden kabel. Nie dotyczy to kabli jednożyłowych, tworzących układ wielofazowy.

7. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej.

8. Słupy aluminiowe.



9. Wysięgniki.

Wysięgniki o długości 1,5 m należy montować wierzchołkowo na słup aluminiowy $h=6$ m dedykowane oświetleniu drogi.

10. Oprawy oświetleniowe.

Ze względu na budowę oświetlenia drogowego przewidziano zastosowanie opraw typu LED. Oprawa drogowa LED równoważna o parametrach min:

- Obudowa całkowity odlew aluminium gładka -bez wnęk i radiatorów zbierających zanieczyszczenia, dostęp do oprawy narzędziowy celem uniemożliwienia łatwej ingerencji osób trzecich w oprawę.
- w celach serwisowych obudowa otwierana do góry
- Klosz szkło hartowane płaskie o Ik_{min} 09
- Stopień szczelności min IP66
- Oprawa drogowa emituje światło o temp. Barwowej max 4000K dla drogi i max 5700K dla przejść dla pieszych
- trwałość całej oprawy min L97B10 dla 100tys h pracy.
- Moc oprawy nie większa niż w projekcie
- Parametry całej oprawy potwierdzone certyfikatami CE oraz ENEC+
- Grupa ryzyka fotobiologicznego RG0
- Oprawa posiada czujnik temperatury na module LED
- Każda oprawa jest identyfikowana poprzez unikatowy kod QR naklejony na obudowę pozwalający określić moc/rozsył oprawy/nastawy redukcji.



W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C. Zabezpieczenia nadprądowe w słupach oświetleniowych zaprojektowano typu gG 4A. Połączenie wewnątrz słupów zaprojektowano przewodem YDY 3x2,5 mm². Do każdego słupa z oprawą oświetleniową projektuje się podłączenie uzziemienia ochronnego. Wymagana wartość rezystancji uzziemienia $R_{uz} \leq 10 \Omega$. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie j.w. oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie ochronności izolacji - przewody, oprawy. Dobrane przekroje i

zabezpieczenia zapewniają skuteczne odłączenie urządzeń w czasie nie dłuższym niż 5 s. Jako uziom zaprojektowano bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn25x4mm układaną w wykopie oraz wykonanie dodatkowych uziomów szpilkowych fi 16.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Poprawność nastaw zabezpieczeń nadprądowych realizujących ochronę przeciwporażeniową należy sprawdzić przed oddaniem instalacji do użytkowania. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskutecznej działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

11. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Roboty wykonać zgodnie z N SEP-E-001, N SEP-E-003, PN-E-05100-1. Zgodnie z normą SEP N SEP-E-003: minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1 kV od powierzchni ziemi przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 4,5 m, minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1kV od powierzchni drogi gminnej przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 6 m. Stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach. Na etapie wykonawstwa dla projektowanych robót należy zapewnić obsługę geodezyjną w zakresie wytyczenia tras i stanowisk słupów oraz inwentaryzacji powykonawczej. Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu przez pogotowie energetyczne RE. Zachować podziały oświetlenia drogowego zgodnie z projektowanymi i istniejącymi podziałami sieci nN. Prace związane z modernizacją oświetlenia drogowego koordynować z przebudowami sieci prowadzonymi przez PGE Dystrybucja S. A. Elementy oświetlenia drogowego należy zamocować w sposób nie powodujący zakłóceń w funkcjonowaniu i eksploatacji sieci energetycznej. Wymienione prace wykona firma o odpowiednich uprawnieniach w technologii prac pod napięciem PPN w porozumieniu z Centrum Dyspozytorskim RE. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego. W pobliżu gazociągu wykopy, prace ziemne, drogowe wykonać ręcznie pod nadzorem MSG. W pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem firmy telekomunikacyjnej. Pod istniejącą linią energetyczną i w jej pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z Rejonem Energetycznym. W miejscach skrzyżowań projektowanych przewodów istniejącymi kablami energetycznymi prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem Rejonu Energetycznego.

mgr inż. Andrzej Suchanowski
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń
 w zakresie instalacji sieci, urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 Nr upr. GP-II-7344/82/92, BUA-II-83863/89

II. OBLICZENIA.

1. Bilans mocy.

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 33,5 W oraz 56 W

Liczba opraw oświetleniowych projektowanych na obwodzie:

Ilość opraw – 9 szt. oraz 4 szt.

Moc projektowanych opraw:

$$P = 33,5 \text{ W} \cdot 9 \text{ szt.} + 56 \text{ W} \cdot 4 = 302 \text{ W} + 224 \text{ W} = 526 \text{ W} = 0,53 \text{ kW}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 32 A.

2. Dobór zabezpieczeń.

Zasilanie opraw oświetleniowych w miejscowości Warka ul. Wołodyjowskiego. Zgodnie z obliczeniami w programie Dialux dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 33,5 W oraz 56 W.

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P}{U_n \cdot \cos \phi}$$

$$I_B = \frac{56}{230 \cdot 0,93} = 0,26 \text{ A} \quad I_n = 0,42 \text{ A}$$

$$I_B = \frac{33,5}{230 \cdot 0,93} = 0,16 \text{ A} \quad I_n = 0,26 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik 4A/gG.

3. Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia.

W przypadku zasilania przelotowego kilku odbiorników należy prowadzić obliczenia metodą momentów:

$$U_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \times L_i$$

$$U_{\%} = 2,75 \%$$

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Spadek napięcia w projektowanej sieci nie powinien przekraczać wartości 5 %.

$$2,75 \% < 5 \%$$

Warunek został spełniony.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa linii elektroenergetycznej kablowej		
1	Słup aluminiowy h=6 m	Szt.	13
2	Oprawa oświetleniowa LED 33,5 W	Szt.	9
3	Oprawa oświetleniowa LED 56 W	Szt.	4
4	Wysięgnik jednoramienny dł. 1,5 m	Szt.	9
5	Kabel typu YAKXs 4x35 mm ²	m	365
6	Folia kablowa niebieska	m	285
7	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	m	299
8	Opaski kablowe	Szt.	2
9	Rura osłonowa dwuścienna	m	99
10	Rura osłonowa gładkościenna	M	266
11	Uziemienie	Szt.	3
12	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	m	78
13	Pręt miedziany fi 16 mm dł. 3m	kpl.	2
14	Tabliczki ostrzegawcze wraz z numeracją na słup	Kpl.	13
15	Mufa	Kpl.	1
16	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rysunek E1 – Orientacja.

Rysunek E2 – Projektowana budowa oświetlenia drogowego.

Rysunek E3 – Schemat zasilania oświetlenia drogowego.

Rysunek E4 – Przekrój poprzeczny skrzyżowania sieci kablowych.