

NIP 732 10 49 344

ENERGETYKA–SERWIS JAROSŁAW KOSTRUBIEC

95-100 Zgierz, ul. Promienistych 38, tel. 607 844 835, fax 42 299 69 38

egz. Nr...

PROJEKT BUDOWLANY	
Temat:	„ROZBUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO PRZY DRODZE POWIATOWEJ 5130E W m. Dobra ul. Wodna dz. nr ew. 77; 90/4 ”
Adres:	95-010 Dobra Dz. nr ew. 77; 90/4
Branża:	ELEKTROENERGETYCZNA
Inwestor:	GMINA STRYKÓW 95-010 Stryków, ul. Kościuszki 27
Projektant:	mgr inż. Jarosław Kostrubiec upr. 18/94/WŁ, 217/91/WŁ <i>Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych</i>
Opracował:	mgr inż. Artur Czubak
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE Prawa autorskie zastrzeżone opracowanie chronione prawem autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994 r o prawie autorskim. Reprodukacja projektu w całości lub fragmentach bez uprzedniego zezwolenia autorów zabroniona.	
Data wykonania:	ZGIERZ, listopad 2011

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA	2
CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania:	2
Podstawa opracowania	2
Opis stanu istniejącego	2
Opis techniczny.....	3
Dobór opraw i źródeł światła.....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne	4
Obliczenia techniczne	7
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji	7
Obliczenia elektryczne	7
INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	10
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	12
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	13

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt rozbudowy oświetlenia drogi DP5130E ul. Wodna w m. Dobra

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie rozbudowy oświetlenia drogi DP5130E ul. Wodna w m. Dobra, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Umowa z Gminą Stryków
- Warunki przyłączenia nr 5241111072
- Wypis i Wyrys z MPZ gminy Stryków
- Ustalenia założeń projektowych z Oddziałem Oświetlenia Ulic Zgierz
- Polska Norma Oświetleniowa PN-EN 13201
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U nr 81/90 poz 473)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Aktualne katalogi producentów
- Wizja w terenie
- Aktualny podkład geodezyjny

Opis stanu istniejącego

Ostatnia oprawa oświetlenia ul Wodnej zawieszona jest na słupie linii nn na terenie działki Nr ew. 110. Ostatni słup linii napowietrznej nn wzdłuż ulicy Wodnej zlokalizowany jest na działce Nr ew. 90/4

Opis techniczny

Dobór opraw i źródeł światła

Obliczenia - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie CalcuLuX Road 6.5.1 stanowiącym podstawę doboru opraw Philips.

Słupy oświetleniowe - projektuje się nowe słupy oświetleniowe typu CS60-90/3 z wysięgnikiem W1F10A10/0 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu $H=10m$. Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej = $0,35m^2$.

Oprawy – projektuje się oprawy modułowe Philips Malaga SGS 104 z dwuzarnikowymi źródłami światła SYLVANIA SHP-S 100W Twinarc. Powierzchnia boczna oprawy = $0,2m^2 < 0,35m^2$.

Fundamenty – F160 i F200 z rozstawem śrub mocujących 220mm (dla słupów nr 1 i 2)

Wyniki obliczeń luminancji, współczynników oświetlenia na płaszczyźnie jezdni przedstawiono w części obliczeniowej.

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Sieć oświetleniowa zasilana będzie z nowoprojektowanej (w miejsce istniejącej) rozdzielnicy oświetleniowej przy stacji słupowej nr 40737. Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem projektowane jest w nowoprojektowanej rozdzielnicy oświetleniowej RO. Z nowoprojektowanej rozdzielnicy oświetleniowej (RO) wyprowadzony zostanie YAKY 4x35 na słup, gdzie połączony do niego zostanie nowoprojektowany AsXSn 4x35 w kierunku skrzyżowania ulic Wodna/Orzechowa, podwieszony na istniejących słupach linii nn. Do faz L1 i L2 przepięte zostanie istniejące oświetlenie uliczne. W tym celu, obwód oświetleniowy wzdłuż ulicy Orzechowej przyłączyć na słupie stacji 40737 do fazy L1 nowoprojektowanego AsXSn 4x25, a na słupie odporowo-naróżnym przy zbiegu ulic Wodnej i Orzechowej dokonać rozcięcia istniejącego obwodu oświetleniowego i przyłączyć do fazy L2 pozostałe istniejące oprawy oświetleniowe - patrz Rys. nr 1.

Wzdłuż ul. Wodnej w kierunku DK71 prowadzić AsXSn 4x25 na istniejących słupach nn. Na słupie krańcowym na terenie działki 90/4 przejść na YAKY 4x25 z podłączeniem ogranicznika przepięć.

Schemat RO w części rysunkowej – Rys. nr 2. Szczegółowa lokalizacja nowoprojektowanej sieci oświetleniowej wraz z lokalizacją rozdzielnicy oświetleniowej RO, przedstawiona na załączonym planie sytuacyjnym.

Nowoprojektowana rozdzielnica oświetleniowa RO – rozdzielnica RO zasilana będzie kablem YAKY 4x35 z istniejącej rozdzielnicy nn na stacji 40737. RO wyposażona będzie w zabezpieczenie przedlicznikowe – rozłącznik bezpiecznik o prądzie znamionowym 32A gG i jednofazowe zabezpieczenia obwodowe 16A.

W RO projektowane są: tablica licznikowa dla trójfazowego układu pomiarowego, zegar astronomiczny CPA4.0 w układzie sterowania oświetleniem z możliwością ręcznego załączenia oświetlenia, stycznik SLA jako element wykonawczy. W celu uzyskania symetrii

obciążenia w nowoprojektowanej sieci oświetleniowej, z RO wyprowadzone zostaną 3 jednofazowe obwody zasilające oprawy oświetleniowe. Schemat rozdzielnic RO pokazany jest na rys. nr 2.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilającej oprawy – z nowoprojektowanej rozdzielnic oświetleniowej RO wyprowadzić przewód AsXSn 4x25 podwieszony na istniejących słupach linii nn w kierunku słupa odporowo-naroznego zlokalizowanego u zbiegu ulic Wodna/Orzechowa. Ze słupa odporowo-naroznego, linia zasilająca z fazy L3 nowoprojektowane oprawy zostanie prowadzona AsXSn 4x25 wzdłuż ul. Wodnej w kierunku DK71 na istniejących słupach linii nn. Umożliwia to dalszą rozbudowę oświetlenia ul. Wodnej. Na słupie krańcowym na terenie działki 90/4 przejść na YAKY 4x25.

Przy przejściu z linii napowietrznej na kablową, należy zamontować ogranicznik przepięć i wykonać dla niego uziemienie robocze o wartości rezystancji $R < 10 \text{ Omów}$. Kabel zostanie wprowadzony do wnętrza słupowych i zakończony na tabliczce bezpiecznikowej umieszczonej we wnętrzu słupowej.

Kable układać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posilając się wycofaną przez PKN dnia 25.03.2004r Polską Normą PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Połączenie linii napowietrznej z kablem ziemnym wykonać wg Katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN firmy „ENERGOLINIA POZNAŃ”

Przy układaniu kabli, należy przestrzegać następujących zasad:

- na całej trasie linii kablowej prace wykonywać ręcznie
- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzywa sztucznych grubościennych, odporne na działanie promieniowania UV.
- kable należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm
- skrzyżowania linii kablowej z drogą kołową wykonać metodą przecisku
- skrzyżowania z wjazdami do posesji, kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- minimalna odległość osłony kabla od górnej powierzchni drogi kołowej (w miejscach skrzyżowań) 80cm
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm
- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- kable układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10 cm, kable zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu (wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 30 cm , a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim . Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna

być taka , aby przykryła ułożony kabel (rurę), lecz nie mniejsza niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem. Zasypany wykop pod kabel należy zagęścić.

- płaskownik uziemiający (bednarke) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypany na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10 cm i przesunięty w poziomie o 15 cm od kabla
- temperatura, przy której można układać kable oraz dopuszczalne promienie gięcia kabla wg instrukcji producenta

Odległości kable przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
6	Kable elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kable różnych użytkowników		
8	Kable z mufami sąsiednich kable	—	25
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	*	
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	*	
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80
15	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9÷14	—	50
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 — między osłoną kabla i stopą szyny 50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		*
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości. ²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości. ³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej			

do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.
* wg norm i przepisów branżowych.

Na kabel założyć plastikowe opaski kablowe, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę.
Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej, przy wprowadzeniu do nowoprojektowanych słupów oraz na słupie kablowym.

Obwody zasilające oprawy – Od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5/750V. Każdą oprawę zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S 301 B 6A.

Ochrona przepięciowa – jako ochronę przepięciową projektuje się ogranicznik przepięć SE30.136 zainstalowany na przewodzie roboczym na słupie krańcowym sieci nn na terenie działki 90/4. Od ogranicznika wykonać nowy uziom bednarką prowadzoną po słupie i zakończonym uziomem prętowym. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10Ω.

Ochrona od porażen – ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Środkiem ochrony dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Przewody instalować z wydzielonym przewodem L i N oraz z przewodem ochronnym PE. W instalacji zachować kolorystykę przewodów: PE-żółtozielony, N-niebieski. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

Wzdłuż linii kablowej prowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn25x4, podłączając do niej każdy z nowoprojektowanych słupów. Na końcach linii bednarkę uziemić stosując uziom prętowy lub prętowo-taśmowy o wartości rezystancji $R < 30\Omega$.

Ochrona przed korozją - elementy urządzeń znajdujące się pod ziemią (bednarka) i na powietrzu jak wysięgniki, konstrukcje, haki podlegają ochronie przed korozją. Należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami użytkownika.

Obliczenia techniczne

Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji

Do obliczeń wykorzystano program CalcuLux Road 6.5.1 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła Philips sp. z o.o.

Zgodnie z normą CEN 13201, wzdłuż ul. Wodnej w Dobrej (dz. nr 77) (ruch kołowy $V < 60 \text{ km/h}$, ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME4b

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

Droga gminna	w/g CEN 13201 <i>EN</i> 13201-1:1998	Z obliczeń	Spełnienie wymogów normy
Luminancja średnia suchej jezdni min (cd/m^2)	0,75	0,87	TAK
Równomierność luminancji ogólna U_0 (wartość najniższa)	0,4	0,44	TAK
Równomierność luminancji wzdłużna U_1 (wartość najniższa)	0,5	0,51	TAK
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu $TI\%$ (wartość największa)	15	6,8	TAK
Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia (wartość najniższa)	0,5	0,62	TAK

Obliczenia elektryczne

Całkowita moc przyłączeniowa

Zgodnie z warunkami zasilania moc przyłączeniowa przyjmowana do obliczeń wynosi 6kW.

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) sprawdzenie kabla zasilającego RO

Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego RO wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = \frac{41 \times 84 + 1 \times 274 + 5 \times 84}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,84} = 7,11 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy $I_r = 3 \times I_s = 21,33 \text{ A}$

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_N < I_Z$$

oraz

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

I_N – prąd znamionowy bezpiecznika

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x35 wynosi $I_Z=118A$

Obwód zabezpieczony będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym o wielkości wkładek 32A o charakterystyce gG

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2=1,6 \cdot 32A=51,2A$$

czyli:

$$21,33A < 32A < 118A$$

oraz

$$51,2A < 143,55A$$

warunki spełnione

b) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń wybrano najbardziej obciążony odcinek (faza L3) wliczając odcinek od stacji transformatorowej 40737 do oprawy nr 5

$$\Delta U = (2P_o \cdot I_z \cdot 10^3) / (U^2 \cdot \gamma \cdot S)$$

Gdzie

$$I_z=578m$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U=1,4 \times 1,45\%=2,02 < 5\%$$

warunek spełniony

c) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$$I_a = k \cdot I_N - \text{minimalny prąd odłączeniowy przy } k=5, \text{ stąd } I_a=30A$$

$$I_z = 0,95 U_o / Z_c$$

$$U_o = 230V$$

Rozważam obwód o stacji 4-0737 do lampy 5 o długości $l=670\text{m}$ (uwzględniając zapasy kabla)

Element Pętli zwarcia	Długość L	Rjedm	Xjedm	R	X	Z
	km	Ω/km	Ω/km	Ω	Ω	Ω
Transformator 50kVA				0,1041	0,1417	0,1758
Linia nap. AsXSn4x25	0,49	1,200	0,091	0,588	0,04459	0,5897
Kabel YAKY 4x35	0,012	0,868	0	0,010416	0	0,0104
Kabel YDY 3x2,5	0,012	6,826	0,15	0,08191126	0,0018	0,0819
YAKY4x25	0,18	0,0754	0	0,013572	0	0,0136

impedancja całkowita $Z_c = \underline{0,8579} \quad 1,07233$

Prąd zwarcia w lampie 5 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 1,07 = 204\text{A}$$

$$30\text{A} < 204\text{A}$$

warunek spełniony

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym niż 5s są spełnione i ochrona będzie skuteczna.

Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

w czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Plan BIOZ należy wykonać po przeprowadzeniu lustracji terenu przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz po uwzględnieniu poniższych uwag:

Zakres robót obejmuje:

- Powieszenie sieci oświetleniowej, montaż osprzętu
- Montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- Montaż linii kablowej w wykopie
- Zasilenie projektowanej linii

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów, wysięgników – zagrożenie upadkiem
- Prace przy wykopach liniowych
- Prace przy urządzeniach dźwigowych – podnośnik
- Prace w pobliżu napięcia – czynne linie 0,4kV
- Transport materiałów na budowę oraz na placu budowy
- Prace rozładunkowe – uderzenia, przygniecenia
- Prace przy urządzeniach hydraulicznych – praski
- Prace z wykorzystaniem elektronarzędzi – skaleczenia, odpryski, poparzenia
- Prace z wykorzystaniem narzędzi ręcznych – skaleczenia, stłuczenia
- Zagrożenie pożarowe – praca spawarką

Zagrożenia higieny pracy

- Odpady polietylenowe izolacji kabli
- Odpady aluminium

Zalecenia

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- | | | |
|--|---|------------|
| • instrukcja BHP stanowiska pracy | - | zawsze |
| • aktualne zaświadczenia SEP | - | zawsze |
| • badania lekarskie – praca na wysokości | - | zawsze |
| • stosowanie obuwia i odzieży ochronnej | - | zawsze |
| • stosowanie kasku i okularów ochronnych | - | wg potrzeb |
| • stosowanie środków ochrony przed upadkiem z wysokości- | | wg potrzeb |

Dodatkowo należy bezwzględnie zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Kierownik budowy zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac, w oparciu o powyższą informację sporządzić i uzgodnić z Inwestorem plan BIOZ.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zezwala się na stosowanie materiałów zamiennych o nie gorszych parametrach technicznych

1.	Słup oświetleniowy CS60-90/3	4szt
2.	Fundament F 100 (dla słupów 3 i 4)	2 szt
3.	F200 z rozstawem śrub mocujących 220mm (dla słupów nr 1 i 2	2 szt
4.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa wnekowa – dla wyłącznika nadprądowego	4szt
5.	Wysięgnik W1F10A10/0 o kącie pochylenia 0 stopni i długości 1m	4szt
6.	Wysięgnik (dowolny producent) o kącie pochylenia 0 stopni i długości 2m dla gniazda montażowego oprawy o fi=60mm	1szt
7.	Oprawa Philips Malaga SGS 104/100W Philips	5szt
8.	Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania SHP-S 100W Twinarc	5szt
9.	Przewód AsXSn 4x25 mm ²	490mb
10.	Kabel YAKY 4x25	180mb
11.	Kabel YAKY 4x35	15mb
12.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	180mb
13.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min 4 szt – do ustalenia w trakcie realizacji
14.	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	48mb
15.	Uchwyt końcowy SO 80	4szt
16.	Uchwyt przelotowy SO 130	8szt
17.	Zacisk przebijający izolację SL11.118.	10szt
18.	Ogranicznik przepięć SE 30.136	1szt
19.	Haki wieszakowe SOT	12szt
20.	rura DVK 75	23m
21.	Rozdzielnica oświetlenia ulic w obudowie szafowej np. OSZ40x60 EMITER lub innego producenta z wyposażeniem jak na Rys. 2	1kpl

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Schemat rozdzielniczy oświetleniowej

Rys. 3 Plan oświetlenia