

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA	2
CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania:	2
Podstawa opracowania	2
Opis stanu istniejącego	2
Opis stanu projektowanego	3
Opis techniczny.....	3
Dobór opraw i źródeł światła.....	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem.....	3
Zalecenia techniczne	4
Obliczenia techniczne	6
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji.....	6
Obliczenia elektryczne	7
INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	10
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	11
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	12

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia drogi w dz. Nr 90/1 w miejscowości Sadówka gm. Stryków.

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie budowy oświetlenia drogi w dz. Nr 90/1 w miejscowości Sadówka gm. Stryków, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Umowa z Gminą Stryków
- Warunki przyłączenia nr 5241310685 z dnia 14-06-2013r
- 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

Droga asfaltowa stanowiąca element działki nr 90/1 w miejscowości Sadówka, gm. Stryków nie jest obecnie oświetlona.

Opis stanu projektowanego

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Projekt wymiany na linie izolowaną napowietrzną wykonanej przewodem nieizolowanym linii zasilającej istniejące oprawy oświetleniowe od rozdzielnicy oświetleniowej zainstalowanej na słupie stacji transformatorowej nr 40729 do słupa znajdującego się na działce 91/1.
- Projekt budowy kablowej linii zasilającej oprawy z linii napowietrznej na słupie linii nNstojącego na działce 91/1
- Projekt budowy oświetlenia ulicznego dla działki nr 90/1 w kierunku działki 90/2 w m. Sadówka, gm. Stryków.

Opis techniczny

Dobór opraw i źródeł światła

Obliczenia - obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia przeprowadzono w programie DIALux 4.9 stanowiącym podstawę doboru opraw.

Słupy oświetleniowe - projektuje się 14 nowych słupów oświetleniowych. Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu $H=9\text{m}$ - słupy CS60-80/3 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. (lub analogiczne innego producenta). Dopuszczalna max. powierzchnia boczna oprawy dla I strefy wiatrowej $= 0,26\text{m}^2$.

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

Oprawy – projektuje się 14 opraw typu URSA I LED 48 5K produkcji ROSA (lub analogiczne innego producenta) mocowanych na wysięgnikach W1F10A5/0 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. na projektowanych słupach oraz 1 oprawę typu URSA I LED 48 5K produkcji ROSA (lub analogiczną innego producenta) mocowaną na wysięgniku W1F10A10/0 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o. na istniejącym słupie stojącym na działce 91/1.

Fundamenty –FBw-150 dla słupów CS60 lub analogiczne innego producenta dobrany do montowanego słupa.

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

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe oraz istniejące 5 opraw OUSd 70 zasilane będą z istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej zlokalizowanej w stacji nr 40729.

W rozdzielnicy oświetleniowej należy wymienić istniejący układ pomiarowy na trójfazowy oraz wyposażyć ją w trójfazowe zabezpieczenie przedlicznikowe. Istniejący stycznik wymienić na stycznik trójfazowy ES 463 lub analogiczny. Zasilanie istniejących opraw 5 OUSd70 i nowoprojektowanej oprawy URSA I LED 48 na istniejącym słupie stojącym na działce 91/1 należy zrealizować z fazy L1 po przełączeniu ich do nowoprojektowanej linii

AsXSn. 14 projektowanych opraw oświetleniowych URSA I LED 48 zasilanych przez linię kablową YAKY 4x25mm² należy przyłączyć do faz L2 i L3.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilających oprawy

Istniejący obwód oświetleniowy jednofazowy zostanie wymieniony na trójfazowy izolowany AsXSn 4x5. Istniejącą linię napowietrzną zasilającą istniejące oprawy należy zdemontować i w jej miejsce zabudować nową linię napowietrzną AsXSn 4x25mm². Ze słupa na dz. 91/1 należy sprowadzić linię kablową YAKY 4x25mm² dla zasilania nowoprojektowanych 14 opraw oświetleniowych.

Kable układać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posilując 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:

- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych, odporne na działanie promieniowania UV.
- kable należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm
- na skrzyżowaniach z wjazdami do posesji i z drogą kołową, kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- na skrzyżowaniu z rowem melioracyjnym kabel chronić rurą stalową o średnicy 110mm ułożoną metodą przecisku
- 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. Zasypywany wykop pod kabel należy zagęścić.

- płaskownik uziemiający (bednarę) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypyany 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 kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]		
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu	
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10	
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się	
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10	
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25	
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju			50
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi			
7	Kabli różnych użytkowników			
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	—	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 bocznicy 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 lub wkładką bezpiecznikową o charakterystyce gG i prądzie znamionowym 6A – w zależności od typu zastosowanej tabliczki przyłączeniowej we wnęce słupowej lub bezpiecznika słupowego.

Ochrona przepięciowa – jako ochronę przepięciową projektuje się ograniczniki przepięć ASA 660-5 z zaciskiem dla przewodu izolowanego prod. APATOR Toruń (lub analogiczny innego producenta) zainstalowane na istniejącym słupie na działce 91/1 przy przejściu z linii napowietrznej na kablową. Od ograniczników wykonać nowy uziom bednarką prowadzoną po żerdzi posadowionej w działce nr 91/1 i zakończony uziomem prętowym. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10Ω .

Ochrona od porażeń – 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 żyłę N 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 DIALu 4.9 udostępniony przez producenta opraw i źródeł światła.

Zgodnie z normą CEN 13201, (dz. Nr 33) (ruch kołowy $V < 60\text{km/h}$, ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME6

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

Droga gminna B2 ME6	w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998	Z obliczeń	Spełnienie wymogów normy
Luminancja średnia suchej jezdni min (cd/m ²)	0,3	0,5	TAK
Równomierność luminancji ogólna Uo (wartość najniższa)	0,35	0,47	TAK
Równomierność luminancji wzdłużna Ul (wartość najniższa)	0,4	0,4	TAK
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu TI% (wartość największa)	15	5	TAK
Stosunek natężenia oświetlenia otoczenia (wartość najniższa)	0	0,8	TAK

Obliczenia elektryczne

Dobór przewodów i zabezpieczeń

Wartość mocy przyłączeniowej dla oświetlenia po przebudowie zgodnie z Warunkami przyłączenia 5241310685 wynosi $P_o=3,5\text{kW}$.

Prąd obliczeniowy dla doboru linii oświetleniowej

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos f} = \frac{3500}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 5,44\text{A}$$

Prąd rozruchowy oprawy OUS 70W $I_r=0,62\text{A}$

Prąd rozruchu opraw nowoprojektowanych $I_r=0,25\text{A}$

Łączny prąd rozruchu istniejących i nowoprojektowanych $I_{rc}=6,85\text{A}$

W istniejącej rozdzielnicy, obwód zasilający należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi gG25A o zdolności zwarciorowej $I_{nw}=50\text{kA}$

a) dobór nowoprojektowanej linii AsXSn i linii kablowej zasilającej oświetlenie

Prąd obliczeniowy dla doboru linii ASxSN zasilającej oprawy:

$$I_B = \frac{5 \cdot 84 + 15 \cdot 55}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 1,94\text{A}$$

Prąd rozruchowy oprawy OUS 70W $I_r=0,62\text{A}$

Prąd rozruchu opraw nowoprojektowanych $I_r=0,25\text{A}$

Łączny prąd rozruchu istniejących i nowoprojektowanych $I_{rc}=6,85\text{A}$

Projektowany przewód 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 przewodu AsXSn 4x25mm² wynosi $I_Z=112A$

Obwody zabezpieczone będą wkładkami bezpiecznikowymi o wielkości 16A o

charakterystyce gL

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla bezpiecznika

$$I_2 = 1,75 \cdot 16A = 28A$$

czyli:

$$1,94A < 16A < 112A$$

oraz

$$28A < 162A$$

Należy zastosować przewód AsXSn 4x25mm² i kabel YAKY 4x25 mm² (zgodnie z Warunkami Przyłączenia).

Dla warunków przeciążeniowych dobrany bezpiecznik i przewód AsXSn są poprawne.

Sprawdzenie dla warunku zwarciovego dla AsXSn:

- 1. Zabezpieczenie zwarciovie powinno mieć zdolność do przerywania prądu zwarciovego o wartości nie mniejszej od wartości spodziewanego prądu zwarciovego w miejscu zainstalowania danego urządzenia:*

$$I_{nw} \geq I_{ws}$$

gdzie: I_{nw} – prąd znamionowy wyłączalny urządzenia zabezpieczającego (znamionowa zdolność zwarciova) dla wkładki ETI D0 16gL wynosi 50kA

I_{ws} – spodziewana wartość prądu wyłączeniowego obwodu

Przewidywany prąd zwarciovy przy zwarciu doziemnym w oprawie nr 5 przy

$$Z_o = 2,98 \Omega$$

$$I_{ws} = 0,95 \cdot 230 / 2,98 = 73,32A$$

Stąd

$$50000A > 73,32A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

- 2. Czas przepływu prądu zwarciovego powinien być taki, aby temperatura przewodów nie przekroczyła granicznej wartości dopuszczalnej przy zwarciu:*

$$k^2 S^2 \geq I^2 t$$

gdzie: k – współczynnik liczbowy w $[A^2s/mm]$, odpowiadający jednosekundowej dopuszczalnej gęstości prądu podczas zwarcia

Z żyłami aluminium w izolacji z PVC $k = 74$

S – przekrój przewodu w $[mm^2] = 25mm^2$,

I – prąd zwarciaowy początkowy w $[A]$,

t – czas trwania prądu zwarciaowego w $[s]$.

Wartość $I^2t=1210$ odczytana z charakterystyki i^2dt dla wkładki ETI D0 16AgL.

stąd dla kabla AsXSn 4x25mm² mamy:

$$74^2 \times 25^2 = 3,42 \times 10^3 > 1,21 \times 10^3 (A^2 \cdot s)$$

WARUNEK SPEŁNIONY

warunki doboru linii zasilającej oprawy są spełnione

b) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń przyjmuje się odcinek do oprawy op.15:

$$\Delta U = 0,78\% < 5\% \text{ uwzględniając prądy rozruchu opraw.}$$

WARUNEK SPEŁNIONY

c) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Przekrój przewodu powinien być tak dobrany, by w przypadku zwarcia między przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą instalacji, impedancja obwodu zapewniła samoczynne wyłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające, w określonym czasie.

Dla $U_0 = 230 \text{ V}$ czas wyłączenia wg PN-IEC 60364-4-41 wynosi 0,4 s. Dla układu TN. stąd

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_N$ – minimalny prąd odłączeniowy przy $k=5$, stąd $I_a=30A$ przy $I_N=6A$ dla zabezpieczenia we wnęce słupowej

$$I_z = 0,95 U_0 / Z_c$$

$$U_0 = 230V$$

Rozważam obwód od stacji 41702 do lampy nr 15

Impedancja pętli zwarcia na tym obwodzie wynosi $1,92\Omega$

Prąd zwarcia w lampie nr 15 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \times 230 / 1,92 = 58,74A$$

Stąd:

$$30A < 58,74A$$

WARUNEK SPEŁNIONY

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.	CS60-80/3 produkcji KROMIS-BIS sp. z o.o.(lub analogiczne innego producenta)	14 szt.
2.	FBw-150 dla słupów CS60 lub analogiczne innego producenta dobrany do montowanego słupa.	14szt.
3.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa	14szt.
4.	Oprawa URSA I LED 48 ROSA lub analogiczna innego producenta	15 szt.
5.	Oprawa bezpiecznikowa SV 29.25	6 szt.
6.	Wkładka bezpiecznikowa do oprawy SV 29.253 6A	6 szt.
7.	Kabel YAKY 4x25mm ²	508mb
8.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	508mb
9.	Pręt stalowy ocynkowany fi=18mm l=6m	Min2 szt. – do ustalenia w trakcie realizacji
10.	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	126mb
11.	Rura stalowa Ø100	12mb
12.	Ogranicznik przepięć ASA 660/5 dla linii izolowanej lub analogiczny innego producenta	3szt
13.	Przewód AsXSn 4x25mm ²	450mb
14.	Hak zwieszakowy SOT21	9szt.
15.	Uchwyt przelotowy SO 270	8szt.
16.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SL 12.05	14szt.
17.	Uchwyt odciągowy SO 274S	2szt.
18.	Przewód izolowany YDY 3x 2,5mm ²	18mb
19.	Wyposażenie rozdzielnic oświetleniowej zgodnie z rys.3	kpl

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia

Rys. 3 Schemat rozdzielni oświetleniowej