

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	3
Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	6
Obliczenia techniczne	8
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji	8
Obliczenia elektryczne.....	8
Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej	8
Dobór przewodów i zabezpieczeń.....	9
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	13

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt uzupełnienie oświetlenia skrzyżowania DK NR 71 z DP NR 5130E w m. Zelgoszcz Gm Stryków

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie oświetlenia uzupełnienie oświetlenia odcinka DK NR 71 w kierunku skrzyżowania DK NR 71 z DP NR 5130E w m. Zelgoszcz Gm Stryków, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów.

Podstawa opracowania

- Umowa z Urzędem Miasta Głowno
- Warunki przyłączenia nr TG-OP/RW/5240912203
- 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

Obecnie skrzyżowanie DK NR 71 z DP NR 5130E nie jest oświetlone. Od strony m. Stryków, oświetlony jest odcinek na wysokości kompleksu Panattoni Park Stryków. Dalszy odcinek DK NR 71 w stronę skrzyżowania z DP NR 5130E jest nieoświetlony.

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 CS60-110/4 z wysięgnikiem W1F1 o kącie pochylenia 15stopni i długości 2m produkcji KROMISS-BIS Częstochowa (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu $H=12m$

Oprawy – projektuje się oprawy modułowe Philips Malaga 2 SGS 203 z dwuzarnikowymi źródłami światła SYLVANIA SHP-S 100W Twinarc, SHP-S 150W Twinarc i SHP-S 250W Twinarc.

Fundamenty – projektuje się fundamenty typu FBw-150 prod. KROMISS-BIS, dedykowane dla słupów CS60-110/4

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

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Sieć oświetleniowa zasilana będzie z nowoprojektowaną linią nn wyprowadzoną z nowoprojektowanej rozdzielni oświetlenia ulicznego znajdującej się w stacji transformatorowej nr 40744, do której zostanie przeniesiony istniejący obwód oświetleniowy. Schemat układu pomiarowego w części rysunkowej. W celu uzyskania symetrii obciążenia, z rozdzielni oświetlenia ulicznego wyprowadzone zostaną 3 jednofazowe obwody zasilające oprawy oświetleniowe, zabezpieczone jednofazowymi wyłącznikami nadprądowymi klasy B o prądzie znamionowym 25A.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilającej oprawy – na odcinku od stacji 40744 do krańcowego istniejącego słupa sieci nn na terenie działki NR 89/2 w m. Zelgoszcz, linia zasilająca zostanie wykonana przewodem izolowanym samonośnym AsXSn 4x35 o max. sile zrywającej 4140N, podwieszonym na istniejących słupach linii napowietrznej. Wysokość zawieszenia linii oświetleniowej (w miejscu największego zwisu) nad ziemią $h>5m$. Przy montażu linii zastosować typowy osprzęt podany w albumie firmy ENSTO lub równorzędny. Napowietrzną linię oświetleniową należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-75/E-05100.

Z ostatniego istniejącego słupa sieci nn na terenie dz. Nr 89/2, linia zasilająca zostanie doprowadzona do ziemi kablem YAKY 4x35. 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 posilkując 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 tworzyw 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 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		
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		
7	Kabli różnych użytkowników		50
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 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.

UWAGA:

SKRZYŻOWANIE KABLA Z DROGAMI WYKONAĆ PRZECISKIEM NA GŁĘBOKOŚCI CO NAJMNIEJ 1,8m PONIŻEJ POZIOMU DROGI.

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 – Dla zachowania przejrzystości podłączeń zachować kolejność przyłączania lamp L1, L2, L3. 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 ograniczniki przepięć SE30.136 zainstalowane na przewodach roboczych na słupie końcowym istniejącej linii. Ograniczniki należy połączyć z uziomem słupa. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10Ω. W przypadku rezystancji większej, należy poprawić lub rozbudować uziom.

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.

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.

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.

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, DK71 i skrzyżowanie z DP 5130E (ruch kołowy $V < 60 \text{ km/h}$, ruch rowerowy i pieszy, natężenie ruchu poniżej 7000 pojazdów dziennie, luminancja otoczenia niska) zakwalifikowana jest do klasy ME3b

Wyniki obliczeń w odniesieniu do wartości normatywnych podano w tabeli:

DK NR 71	w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998	Z obliczeń Prawostronnie Naprzemianlegle		Spełnienie wymogów normy
Luminancja suchej jezdni min (cd/m^2)	1,0	1,03	1,00	TAK
Równomierność luminancji ogólna U_o (wartość najniższa)	0,4	0,49	0,84	TAK
Równomierność luminancji wzdluzna U_l (wartość najniższa)	0,6	0,80	0,86	TAK
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu $TI\%$ (wartość największa)	15	11,3	7,4	TAK
DP NR 5130	w/g CEN 13201 EN 13201-1:1998	Z obliczeń Prawostronnie	Spełnienie wymogów normy	
Luminancja suchej jezdni min (cd/m^2)	0,75	0,8	TAK	
Równomierność luminancji ogólna U_o (wartość najniższa)	0,4	0,72	TAK	
Równomierność luminancji wzdluzna U_l (wartość najniższa)	0,5	0,89	TAK	
Wskaźnik wzrostu progu kontrastu $TI\%$ (wartość największa)	15	6,3	TAK	

Obliczenia elektryczne

Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej

Całkowita moc zainstalowana nowoprojektowanych opraw oświetleniowych zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej (RO) wynosi $P_i = 4 \times 285 \text{ W} + 17 \times 170 \text{ W} + 7 \times 115 \text{ W} = 4835 \text{ W}$
Moc zainstalowana opraw istniejących - $P_{ii} = 26 \times 85 \text{ W} = 2200 \text{ W}$

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

$$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot (P_i + P_{ii})$$

gdzie:

k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto $k_i=1$)

k_j – współczynnik rozruchu (przyjęto $k_j=1,4$)

$$P_{obl} = 1 \cdot 1,4 \cdot 7035 \text{ W} = 9850 \text{ W}$$

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) sprawdzenie kabla zasilającego pomiędzy RO a linią napowietrzną

Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego RO wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos f} = 15,80 \text{ A}$$

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 $I_Z=132 \text{ A}$

Obwód zabezpieczony będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym o wartości prądu wkładki $I_N = 63 \text{ A}$.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla wkładki bezpiecznikowej $I_2=1,6 \cdot 63=100,8 \text{ A}$ czyli:

$$15,80 \text{ A} < 63 < 132 \text{ A}$$

oraz

$$100,8 \text{ A} < 192 \text{ A}$$

warunki spełnione

b) sprawdzenie obwodu zasilającego oprawy oświetleniowe

Sprawdzamy najbardziej obciążony obwód zasilający oprawy przyłączone do fazy L3 (oprawy 3, 6, 12, 16, 19, 20, 23, 26)

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_f \cdot \cos f} = (2 \cdot 285 + 5 \cdot 170 + 1 \cdot 115) / (230 \cdot 0,9) = 7,42 \text{ A}$$

uwzględniając prąd rozruchu opraw, $I_B=2 \cdot 7,42=14,83 \text{ A}$

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 4x35 wynosi $I_Z = 125A$. Z uwagi na selekcję zabezpieczeń pomiędzy bezpośrednim zabezpieczeniem oprawy wyłącznikiem nadprądowym klasy B 6A dla opraw montowanych na nowoprojektowanych słupach, a zabezpieczeniem linii, obwód L1 zabezpieczony będzie wyłącznikiem nadprądowym o wartości prądu znamionowego $I_N = 25A$. Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla wyłączników instalacyjnych o charakterystyce B wynosi:

$$I_2 = 1,45 \cdot 25A = 36,25A$$

czyli:

$$14,83A < 25 < 125A$$

oraz

$$36,25A < 181A$$

warunki spełnione

Obwody faz L1 i L2 zabezpieczone będą wyłącznikami nadprądowymi o wartości prądu znamionowego $I_N = 25A$

c) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń wybrano najbardziej obciążony odcinek (faza L3) od stacji transformatorowej do oprawy nr 16B

$$\Delta U = (2P_o \cdot I_z \cdot 10^5) / (U^2 \cdot \gamma \cdot S)$$

Gdzie

$$I_z = (0,170(833+936+1078+1207+1353) + 0,115 \cdot 722) / 0,965 = 1064$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U = 1,4 \times 3,18\% = 4,46 < 5\%$$

warunek spełniony

d) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_n$ – minimalny prąd odłączeniowy przy $k=5$, stąd $I_a=80A$

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

$$U_0 = 230V$$

Rozważam obwód o RO do lampy 12 o długości $l=1360m$ (uwzględniając zapasy kabla)

Element Pętli zwarcia	Długość L	Rjedm R/km	Xjedm X/km	R Ω	X Ω	Z Ω
Transformator 50kVA				0,1	0,14	0,1758
Linia nap. AsXSn 4x35	580	0,87	0,09	0,5034	0,05	0,5060
Linia nap. 4x25 Al	0	1,19	0,33	0,0000	0	0,0000
Kabel YAKY 4x35	780	0,87	0	0,6770	0	0,6770
Kabel YDY 3x2,5	24	7,2	0,15	0,1728	0	0,1728
impedancja pętli zwarcia						1,5317

Prąd zwarcia w lampie 25 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 1,5317 = 142,65A$$

$$80A < 142,65A$$

warunek spełniony

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

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1.	Słup oświetleniowy CS60-110/4	28szt
2.	Słupowa tabliczka bezpiecznikowa wnekowa	28szt
3.	W1F1 o kącie pochylenia 15stopni i długości 2m	28szt
4.	Oprawa Philips Malaga 2 SGS 203/100W Philips	7 szt
5.	Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania SHP-S 100W Twinarc	7 szt
6.	Oprawa Philips Malaga 2 SGS 203/150W Philips	17 szt
7.	Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania SHP-S 150W Twinarc	17 szt
8.	Oprawa Philips Malaga 2 SGS 203/250W Philips	4 szt
9.	Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania SHP-S 250W Twinarc	4 szt
10.	Przewód AsXSn 4x35 mm ²	580mb
11.	Kabel YAKY 4x35	1120mb
12.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	1120mb
13.	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	450mb
14.	Uchwyt końcowy SO 80	4szt
15.	Uchwyt przelotowy SO 130	12szt
16.	Zacisk przebijający izolację SL11.118.	3szt
17.	Ogranicznik przepięć SE 30.136	3szt
18.	Haki wieszakowe SOT	8szt
19.	rura DVK 110	60m

Część rysunkowa

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Plan oświetlenia

Rys. 3 Schemat rozdzielnic oświetleniowej