

Spis treści

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
Obliczenia techniczne	7
Obliczenia elektryczne	7
INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	10
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	12
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	14

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy oświetlenia ulicznego w m. Dobieszków dz nr ew. 282, 323, 324 gmina Stryków.

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie oświetlenie ulic dróg osiedlowych, a w szczególności dobór opraw, zabezpieczeń, przewodów, kabli.

Podstawa opracowania

- Umowa z Urzędem Miasta Stryków
- Warunki przyłączenia nr TG-OP/RW/5241010979
- 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 drogi osiedlowe w granicach działek 282, 323, 324 w Dobieszkowie są nieoświetlone.

Opis techniczny

Dobór opraw i źródeł światła

Słupy oświetleniowe - projektuje się nowe słupy oświetleniowe typu SW-8 z wysięgnikiem NW1R1 o kącie pochylenia 0 stopni produkcji EMPRIEiC (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu $H=8m$

Oprawy – projektuje się oprawy modułowe ELGOLUNA OUSg-70 z płaskim kloszem, dwuzarnikowymi źródłami światła SYLVANIA SHP-S 70W Twinarc.

Fundamenty – słupy SW-8 posadowione bez fundamentów

Zasilanie i sterowanie oświetleniem

Sieć oświetleniowa zasilana będzie z nowoprojektowanej (w miejsce istniejącej rozdzielnicy oświetleniowej) przy stacji słupowej nr 40795. Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem projektowane jest w nowoprojektowanej rozdzielnicy oświetleniowej RO. Do nowoprojektowanej RO przepięcie zostanie istniejące oświetlenie - 10 opraw sodowych o mocy 70W każda. Schemat układu pomiarowego w części rysunkowej. Szczegółowa lokalizacja nowoprojektowanej sieci oświetleniowej wraz z lokalizacją rozdzielnicy oświetleniowej RO, przedstawiona na załączonym planie sytuacyjnym. W celu uzyskania symetrii obciążenia, z rozdzielnicy oświetleniowej wyprowadzone zostaną 3 jednofazowe obwody zasilające oprawy oświetleniowe:

Faza L1 – istniejące oprawy

Faza L2 – nowoprojektowane oprawy o nr 1 – 4

Faza L3 – nowoprojektowane oprawy o nr 5 - 8

Obwody zostaną zabezpieczone jednofazowymi wyłącznikami nadprądowymi klasy B o prądzie znamionowym 16A.

Nowoprojektowana rozdzielnica oświetleniowa RO – rozdzielnica RO zasilana będzie kablem YAKY 4x25 z istniejącej rozdzielnicy nn na stacji 40795. RO wyposażona będzie w zabezpieczenie przelicznikowe RBK 3x25A. 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. Schemat rozdzielnicy RO pokazany jest na rys. nr 2.

Zalecenia techniczne

Montaż linii zasilającej oprawy – z nowoprojektowanej rozdzielnicy oświetleniowej RO wyprowadzić przewód AsXSn 4x25 (wykorzystane jedynie trzy żyły: dwie fazy L2 i L3 oraz N, czwartą żyłę pozostawić niepodłączoną jako rezerwę) na istniejących słupach w kierunku skrzyżowania dróg (działki 324 i 325). Pomiędzy istniejącymi stanowiskami 3 i 4 (przy granicy działki 301 – patrz Arkusz 1/(3)) w osi przewodów projektuje się dodatkowy słup ŻN-10/200. Słup stanowić będzie dodatkowe podparcie istniejącej linii NN i będzie słupem kablowym dla nowoprojektowanego obwodu oświetleniowego wzdłuż działki 285. Przewód

AsXSn 4x25 prowadzić należy dalej na istniejących konstrukcjach. Istniejący słup na terenie działki 302 będzie słupem kablowym dla nowoprojektowanego obwodu oświetleniowego wzdłuż działki 323 (patrz Arkusz 2/(3)). Przewód AsXSn 4x25 prowadzić należy dalej na istniejących konstrukcjach i zakończyć na istniejącym słupie przy granicy działki 316 (patrz Arkusz 3/(3)). Z tego słupa poprowadzona zostanie linia oświetleniowa AsXSn 2x25 na istniejących słupach wzdłuż działki 324.

Przy przejściu z linii napowietrznej na kablową i na końcu linii AsXSn 2x25 (faza L3) należy zamontować ograniczniki przepięć i wykonać dla nich uziemienie robocze o wartości rezystancji $R < 10 \text{ Omów}$.

Obwody oświetleniowe wykonane kablem YAKY 4x25 (Arkusz 1/(3) i Arkusz 2/(3)) zostaną wprowadzone do wnętrza słupowych i zakończone na tabliczkach bezpiecznikowych.

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

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, na załomach trasy oraz na słupie kablowym.

Obwody zasilające oprawy – zachować kolejność przyłączania nowoprojektowanych lamp do faz L2, L3 zgodnie z rysunkiem 1 Schemat ideowy. Dla opraw zasilanych z linii kablowej, od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5/750V. Każdą oprawę zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S 301 B 6A. Dla opraw zasilanych bezpośrednio z linii AsXSn (oprawy nr 1, 7, 8 na schemacie ideowym), podłączenie wykonać wg „Katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN” Energolinia Poznań. Każdą oprawę zabezpieczyć wkładką topikową 6A w osłonie bezpiecznikowej SV.19.25

Ochrona przepięciowa – jako ochronę przepięciową projektuje się ograniczniki przepięć SE30.136 zainstalowane na przewodach roboczych na słupie bramki transformatorowej w stacji 40795, przy przejściu z linii napowietrznej na kablową i na końcu linii napowietrznej AsXSn 4x25 (fazy L1 i L2) oraz na końcu linii AsXSn 2x 25 (faza L3) należy zamontować ograniczniki przepięć i wykonać dla nich uziemienie robocze o wartości rezystancji $R < 10 \Omega$. 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 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 w słupach stalowych i wysięgnikach 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 elektryczne

Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej

Całkowita moc opraw zainstalowanych $P_e = 10 \times 84 \text{ W} = 840 \text{ W}$

Całkowita moc zainstalowana nowoprojektowanych opraw oświetleniowych zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej (RO) wynosi $P_i = 8 \times 84 \text{ W} = 672 \text{ W}$

Moc zapotrzebowana projektowana wynosi

$$P_z = k_i \cdot k_j \cdot (P_i + P_e)$$

gdzie:

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

k_j – współczynnik rozruchu (dla danych opraw i źródeł $k_j = 1,4$)

$$P_z = 1 \cdot 1,4 \cdot 1512 \text{ W} = 2116 \text{ W}$$

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) sprawdzenie kabla zasilającego pomiędzy RO a linią napowietrzną

Do obliczeń przyjmuje się moc zapotrzebowaną z warunków przyłączeniowych

$$P_{obl} = 9,0 \text{ kW}$$

Wartość obliczeniowego prądu szczytowego obwodu zasilającego RO wynosi

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = 13,96 \text{ A}$$

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 4x25 wynosi $I_Z = 99 \text{ A}$

Obwód zabezpieczony będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym o wartości prądu wkładki

$$I_N = 25 \text{ A}$$

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla wkładki bezpiecznikowej $I_2 = 1,6 \cdot 25 = 40 \text{ A}$

czyli:

$$13,96 \text{ A} < 25 < 99 \text{ A}$$

oraz

$$40 \text{ A} < 143,6 \text{ A}$$

warunki spełnione

b) sprawdzenie obwodu zasilającego nowoprojektowane oprawy oświetleniowe
 Sprawdzamy najbardziej obciążony obwód zasilający oprawy przyłączone do fazy L3
 (oprawy 5, 6, 7, 8)

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_f \cdot \cos f} = (4 \cdot 84) / (230 \cdot 0,93) = 1,57$$

uwzględniając prąd rozruchu opraw, $I_B = 1,4 \cdot 1,12 = 1,26A$

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 AsXSn4x25 wynosi $I_Z = 112A$
 Z uwagi na selekcję zabezpieczeń pomiędzy bezpośrednim zabezpieczeniem oprawy
 wyłącznikiem nadprądowym klasy B 6A dla opraw montowanych we wnękach słupowych
 w nowoprojektowanych słupach, a zabezpieczeniem linii, obwód L3 zabezpieczony
 będzie wyłącznikiem nadprądowym o wartości prądu znamionowego $I_N = 16A$. Prąd
 zadziałania (górny prąd probierczy) dla wyłączników instalacyjnych o charakterystyce B
 wynosi: $I_2 = 1,45 \cdot 16A = 23,2A$
 czyli:

$$1,57A < 16 < 112A$$

oraz

$$23,2A < 162,4A$$

warunki spełnione

Obwody faz L1 i L2 zabezpieczone będą wyłącznikami nadprądowymi o wartości prądu
 znamionowego $I_N = 16A$

c) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń wybrano najbardziej obciążony i najdłuższy odcinek (faza L3) wliczając
 odcinek od stacji transformatorowej 40795 do oprawy nr 8

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

Gdzie

$$l_z = 399m$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U = 1,4 \cdot 0,42\% = 0,58 < 5\%$$

warunek spełniony

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO
 w Dobieszkowie dz. nr ew. 282, 323, 324

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 $k=5$ (wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B), stąd $I_a = 80A$

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

$$U_o = 230V$$

Rozważam obwód o stacji 4-0795 do lampy 8 o długości $l=460m$ (uwzględniając zapasy kabla)

Element Pętli zwarcia	Długość L	Rjedm	Xjedm	R	X	Z
	m	Ω/km	Ω/km	Ω	Ω	Ω
Transformator 50kVA				0,1041	0,1417	0,1758
Linia nap. AsXSn 4x25	480	1,187	0,087	0,5698	0,04176	0,5713
Kabel YAKY 4x25	0	1,2	0	0,0000	0	0,0000
Kabel YDY 3x2,5	4	7,2	0,15	0,0288	0,0006	0,0288

impedancja pętli zwarcia

0,7759

Prąd zwarcia w lampie 8 wynosi:

$$I_{zw} = 0,95 \cdot 230 / 0,7759 = 281,6A$$

$$80A < 281,6A$$

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**Zestawienie materiałów**

Typ żerdzi:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
1	Żerdź żelbetowa	ŻN-9.2/200	szt.	1

Rodzaje przewodów:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
2	Przewód AsXSn	2x25mm ²	m	97
3	Przewód AsXSn	4x25mm ²	m	352

Uzbrojenie:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
4	Hak wieszakowy	M16x200	szt.	2
5	Hak wieszakowy	M16x240	szt.	2
6	Hak wieszakowy	M16x320	szt.	1
7	Hak wieszakowy	M20x200	szt.	8
8	Opaska	PER 15	szt.	8
9	Oślonka końca przewodu	PK 99.025	szt.	4
10	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	1
11	Uchwyt odciągowy	SO 117.225 S	szt.	1
12	Uchwyt przelotowy	SO 130	szt.	12
13	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIP 12.05	szt.	16
14	poprzecznik przelotowy z izolatorami wsporczymi		kpl	1

Typ uziomu:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
15	Bednarka oc.	25x4mm	m	3
16	Bednarka stalowa-oc.	25x4mm	m	6
17	Klamerka	COT 36	szt.	6
18	Pręt stalowy oc.	fi 18mm, dł.6	szt.	1
19	Przewód izolowany dł. 1m AsXSn	1x25mm ²	szt.	1
20	Śruba oc. z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x25	szt.	4
21	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7	COT 37	m	6
22	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIP 12.05	szt.	1
23	Zacisk uziemiający śrubowy	BELOS 2442	szt.	1

Ochrona przepięciowa:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
24	Ogranicznik przepięć	SE 30.150 Ap-5kA	szt.	4
25	Opaska	PER 15	szt.	4
26	Przewód goły	L 16mm ²	m	8
27	Uchwyt dwumetalowy	11 803	szt.	4

Oświetlenie uliczne:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
28	słup oświetleniowy	SW-8	szt.	5
29	oprawa oświetleniowa z kloszem płaskim	ELGOLUNA OUSg-70	szt.	8
30	Wysokoprężne dwużarnikowe źródło światła Sylvania	SHP-S 50W Twinarc	szt.	8
31	Objemka	OB-34a	szt.	2
32	Objemka	OB-35a	szt.	4
33	Opaska	PER 15	szt.	6
34	Przewód izolowany	ALYd 16mm ²	m	3
35	Przewód izolowany	DYd 2.5mm ²	m	9
36	Uchwyt przelotowy	SO 239	szt.	2
37	Wkładka topikowa	6A	szt.	3
38	Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego	NW1R1	szt.	8
39	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIP 12.05	szt.	3
40	Zacisk odgałęźny z osłoną bezp.	SV 29.25	szt.	3
41	Tabliczka bezpiecznikowa słupowa z zabezpieczeniem	S190 B-6A	szt.	5
42	Zacisk tulejowy	ZUP-5	szt.	3

Linia kablowa:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
43	kabel ziemny	YAKY 4x25	m	290
44	Głowiczka termokurczliwa	502KO 33/S	szt.	3
45	Opaska	PER 15	szt.	4
46	Ośłona rurowa	BE 50	szt.	3
47	Ramka do mocowania rury	FR	szt.	9
48	Taśma stalowa, 2x1, 20x0.7	COT 37	m	36
49	Uchwyt dystansowy	SO 79.5	szt.	12
50	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIP 12.05	szt.	12
51	Bednarka stalowa-oc.	25x4mm	m	290
52	Rura osłonowa	DVK 75	m	46

Rozdzielnica oświetleniowa:

L.p.	Element	Typ	JM	Ilość
53	rozdzielnicza oświetleniowa	wg rys 2	kpl	1

Część rysunkowa

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Schemat rozdzielnic oświetleniowej RO

Rys.3 Plan oświetlenia – 3 arkusze