

BRANŻA ELEKTRYCZNA

**SIEĆ KABLOWA NN
PRZYŁĄCZA**

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Cel i zakres projektu

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie instalacji elektroenergetycznej dla projektowanego zadania „Sieć kablowa nN; przyłącza” Projektowany zakres prac ul. Zdrowotna i Ludowa w Marysinie gm. Lesznowola

1.2 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Projekt architektoniczno-budowlany w skali 1:500
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 z dnia 10.07.2003r. Poz. 1133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno -użytkowego (Dz. U. Nr 202 z dnia 16.09.2004r. Poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz . 690 z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 33 z dnia 26.02.2003r. Poz. 270, Dz. U. Nr 109 z dnia 12.05.2004r. Poz. 1156
- Uzgodnienia międzybranżowe i uzgodnienia z inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy i katalogi.

1.3 Dane elektroenergetyczne

- napięcie zasilania 230/400 V 50Hz
- ochrona dla sieci nN – 0,4 kV SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA
- układ dla sieci kablowej TN-C

1.4 Stan istniejący

W miejscowości Marysin ul. Zdrowotna i Ludowa na projektowany odcinku drogi gminnej istniejąca sieć linii napowietrznej nn zasilana dwutorową izolowaną, jednotorową izolowaną, linią napowietrzną w układzie płaskim i mieszany ze stacji transformatorowej ST – 0771 ul. Zdrowotna i ST – 1638 ul. Ludowa.

W drodze i na poboczu istnieje uzbrojenie podziemne: przyłącza energetyczne, i telefoniczne, wodociąg, kanalizacja sanitarna w części, sieć gazowa w części.

1.5 Sieć kablowa nn

1.5.1 Zasilanie ul. Zdrowotnej i ul. Ludowej

Zasilanie projektowanej linii kablowej wykonać ze stacji transformatorowej ST-0771 ul. Zdrowotna / Istn. oraz ze stacji transformatorowej ST-1638 ul. Ludowa / Istn

1. Obwód Nr 3 ST – 0771 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² poprzez złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(3xSL1) wyprowadzić na przebudowany słup K3-105/10. Przebudowany słup wyposażać w ogranicznik przepięć SE 46 350 L-5 oraz rurę osłonową BE-110.
2. Obwód Nr 2 ST – 0771 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² poprzez złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(3xSL1); ZK-2(2xSL2)+(5xSL1); ZK-3(3xSL2)+(2xSL1) do

ZK-3(3xSL2)+(3xSL1) **Uwaga: ROZDZIAŁ SIECI ul. Ludowa.**

3. Obwód Nr 1 ST – 0771 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² za skrzyżowaniem z ul. Świerkową kabel YAKXS 4x120 mm² połączyć mufą kablową 2 x JLP CX4-120 z istniejącym kablem AKXS 4x120 mm².
4. Od złącza kablowego ZK-3(3xSL2)+(2xSL1) kablem YAKXS 4x120 mm² zasilić ulicę Zdrowotną za skrzyżowanie z ulicą Ludową na kablu YAKXS 4x120 mm² wykonać mufę kablową JLP CX4-120 za pomocą której wykonano połączenie z istniejącym kablem YAKY 4x120 mm².
5. Od złącza kablowego ZK-3(3xSL2)+(3xSL00) kablem YAKXS 4x120 mm² zasilić ulicę Świerkową. Za pomocą mufy kablowej JLP CX4-120 połączyć z istniejącym kablem YAKY 4x120 mm².
6. Obwód Nr 4 ST – 1638 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² wyprowadzić na przebudowany słup K3-105/10. Przebudowany słup wyposażać w ogranicznik przepięć SE 46 350 L-5 oraz rurę osłonową BE-110.
7. Obwód Nr 3 ST – 1638 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² poprzez złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(2xSL1); ZK-2(2xSL2)+(4xSL1); ZK-2(2xSL2)+(4xSL1) do ZK-3(3xSL2)+(3xSL1) **Uwaga: ROZDZIAŁ SIECI ul. Ludowa.**
8. Obwód Nr 1 ST – 1638 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² poprzez złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(2xSL1); ZK-2(2xSL2)+(1xSL1) do projektowanego złącza ZK-2/GTR-1/SL-1 / odrębne opracowanie.
9. Obwód Nr 2 ST – 1638 linia kablowa YAKXS 4x120 mm² Istn. do złącza kablowego istniejącego ZK-2/GTR-2/SL-2. Pozostałe obwody kablowe istniejące i projektowane wykonać zgodnie ze schematem ideowym sieci kablowej nN Rys E03; i projektem zagospodarowania E01 i E02.

1.5.2 Linia kablowa nN-04 kV

Projektowana sieć kablową ulicy wykonać kablem ziemnym typu YAKXS 4x120 mm², poprzez Szafy kablowe ZK-2(2xSL2)+(2xSL1); ZK-2(2xSL2)+(4xSL1); ZK-2(2xSL2)+(4xSL1)

Trasę projektowanej linii kablowej, lokalizację słupów do przebudowy patrz rys. nr E01, E02 i E03 Skrzyżowanie projektowanego kabla z istniejącym i projektowany uzbrojeniem w ziemi oraz pod wjazdami do posesji wykonać w rurze koloru niebieskiego typ. DVK 110, przyłącza DVK 75 natomiast na skrzyżowaniach z projektowaną drogą rury koloru niebieskiego typ SRS 110, przyłącza SRS 75 przepust winien wystawać poza strefę ochraniającą nie mniej niż 0,5 m z każdej strony. Końce rur uszczelnić kształtkami termokurczliwymi odpowiednio REC 110, REC 75. Skrzyżowania kabla z drogą i z wjazdami na posesję układać w rowie kablowym otwartym na głębokości 1,1 m. Materiały do budowy patrz zestawienie materiałów. Kabel w ziemi układać zgodnie z projektowaną i uzgodnioną trasą linii kablowych w pasie drogowym. Wykopy pod kabel i fundamenty złącz w pobliżu sieci i uzbrojenia podziemnego szczególnie teletechnicznej i gazowej w obrębie 5 m wykonywać bezwzględnie ręcznie. Pozostałą część trasy można wykopać mechanicznie przy użyciu koparki.

Kable w ziemi układać w rowie kablowym. Kable układać na głębokości 0,8 m na 0,1 m podsypce z piasku i po przykryciu taką warstwą. Następnie nasypać 0,15 m ziemi rodzimej, położyć taśmę niebieską PCV typ. TO-ENN/20 i do powierzchni gruntu zasypać ziemią. Na kablu wzdłuż całej trasy co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych należy założyć opaski kablowe PCV, typ OKi identyfikujące kabel z opisem zawierającym: typ i przekrój kabla, napięcie robocze, symbol użytkownika, trasa kabla, rok ułożenia, np. YAKY 4x35, 0,4kV, RE Chełm, sł. Nr 03/1 -/- 03/4, 2014. Przy układaniu kabla przestrzegać zakładowej normy producenta kabla, a w szczególności nie przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia przy układaniu w wykopach oraz nie przekraczać sił wzdłużnych przy rozwijaniu. W sieci

elektroenergetycznej przyjęto kabel spełniający wymagania PN-IEC 60364-5-523 : 2002. Materiały do budowy patrz zestawienie materiałów i zestawienie montażowe.

1.5.3 Instalacja uziemiająca

Uziom słupa Nr 10 wykonać jako prętowy, typ. Galmar z prętów miedziowanych.

Rezystancja uziomu winna być mniejsza od wartości 10Ω

Uziom łącz kablowych i pomiarowych wykonać jako prętowy, typ. Galmar z prętów miedziowanych. Rezystancja uziomu winna być mniejsza od wartości 30Ω .

Rozmieszczenie uziemienia rys. E01 , E02 i E03.

Połączenia płaskownika i pręta wykonać zgodnie z instrukcją montażową i kartą techniczną.

1.5.4 Ochrona od porażień

Zgodnie z Porozumieniem Znak L. dz. 7445/2013 z dnia 24.10.2013 wydane przez PGE Dystrybucja dla Cheba dla sieci kablowej jako ochronę od porażień przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym: TN-C ($U_d = 50V$, $t_0 = 5s$),
Całość prac wykonać zgodnie z PN-IEC-60364-4-41 oraz PN-IEC-60364-2.

1.6 Uwagi realizacyjne

- Rozpoczęcie robót wykonać po uzyskaniu pozwolenia na budowę linii kablowej nn-0,4 kV.
 - Przed rozpoczęciem prac należy dokładnie zapoznać się z zakresem prac, istniejącym uzbrojeniem terenu, uwagami zawartymi w uzgodnieniach i ich bezwzględne zrealizowanie oraz wykonać zgodnie z projektowaną i uzgodnioną trasą oraz niniejszym projektem PB
 - Wytyczenie projektowanej trasy linii kablowej NN-0,4 kV oraz po jej wybudowaniu inwentaryzację należy zlecić jednostce geodezyjnej z potwierdzeniem stosownymi wpisami do dziennika budowy.
 - Rozpoczęcie prac zgłosić właścicielom posiadanego uzbrojenia naziemnego i podziemnego zgodnie z uzgodnieniami branżowymi.
 - Przed przystąpieniem do wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń podziemnych wykonać przekopy kontrolne celem zachowania normatywnej odległości przy zbliżeniach.
 - W przypadku konieczności zbliżenia układanych odcinków projektowanego do istniejących instalacji uzbrojenia podziemnego na odległości mniejszej od normatywnej, kabel układać w rurze ochronnej DVK 75, DVK 110
 - Przy wykonywaniu wykopu pod kable w przypadku natrafienia na korzenie drzew należy wykonać podkop pod korzeniem / korzeni nie wycinać / i ułożyć kabel w rurze ochronnej niebieskiej typ DVR 110
 - Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych / Dz. U. Nr 80 poz. 925 z 1995 /
 - Uzgodnienie terminu i czasu trwania wyłączenia spod napięcia urządzeń może odbywać się tylko za wiedzą i przy współudziale Rejonu Energetycznego
 - Po zakończeniu prac teren należy uporządkować, wyrównać, nadwyżkę ziemi przepisami rozplantować a teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
 - Powstałe w wyniku prac odpady należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi
 - Na montowaną aparaturę, osprzęt, kable, przewody należy posiadać atesty.
- Prawidłowość wykonania całości robót sprawdzić pomiarami: rezystancji uziomu, rezystancji izolacji kabla, rezystancji izolacji przewodów oraz skuteczności ochrony od porażień.

- Wszystkie zmiany w trakcie wykonywania robót uzgodnić na roboczo z Inspektorem Nadzoru
- Projekt niniejszy zawiera uzgodnienia branżowe ze wszystkimi użytkownikami uzbrojenia podziemnego i naziemnego na terenie objętym niniejszym opracowaniem. Użytkownicy którzy wskazali kolizje z ich instalacjami oraz wyznaczyli sposoby usunięcia, zobowiązują wykonawcę do ich wykonania zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz realizować współpracę zawartą w poszczególnych uzgodnieniach. W celu niedopuszczenia do zaistnienia wymienionych sytuacji przewidziano w projekcie koniecznej ilości przekopów próbnych w celu zlokalizowania instalacji wyżej wymienionych użytkowników.
- Po wybudowanej linii kablowej należy:
 - a/. sporządzić operat geodezyjny.
 - b/. przeprowadzić badania: ciągłości żył, pomiaru rezystancji kabla, pomiaru rezystancji izolacji przewodów, rezystancji uziomu oraz skuteczności ochrony od porażień.
 - c/. opisy, oznakowania i znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255, PN-92/N01256.01, PN-92/N-01256.02
 - d/. Inspektor Nadzoru dokona odbioru robót zanikających.

2. INFORMACJA BiOZ

2.1 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia / BiOZ /

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2002 / Dz. U. Nr 120 poz. 1126 /

„W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, podaje się informacje, które winny być zawarte w „planie bioz”.

„Plan bioz” należy wykonać po wykonaniu lustracji terenu planowanej budowy oraz po uwzględnieniu podanych uwag dotyczących zagrożeń mogących wystąpić podczas budowy linii kablowej oświetlenia NN-0,4 kV:

2.2 Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- praca na wysokości
- prace ze sprzętem mechanicznym i maszynami występującymi przy robotach ziemnych / koparka, zagęszczarka, samochód samowładawczy, sprzężarka, agregat prądotwórczy /.
- prace przy urządzeniach dźwigowych
- prace pod i w pobliżu napięcia
- prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych
- prace urządzeń pograżających / montaż uziomów /
- transport materiałów na budowę oraz na plac budowy / dopuszczalny ciężar materiałów, praca urządzeń transportowych /
- praca urządzeń hydraulicznych / praski hydrauliczne /
- praca urządzeń elektromechanicznych
- roboty ziemne – wykopy, zasypywanie
- praca w obszarze pasa drogowego drogi publicznej
- linia kablowa telefoniczna
- kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, wodociąg, gazociąg
- linia kablowa nN, linia napowietrzna nN

2.3 Zagrożenia higieny pracy

- odpady polietylenowe od kabli
- odpady aluminium od kabli
- odpady miedzi od kabli

2.4 Zalecenia:

- posiadanie aktualnego badania lekarskiego o zdolności do pracy przy urządzeniach elektrycznych, oraz pracy na wysokościach - zawsze
- zapoznaniem z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - zawsze
- posiadanie okresowego przeszkolenia w zakresie BHP/ SEP - zawsze
- stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwie ochronne - zawsze
- stosowanie okularów, kask ochronny - w/g potrzeb
- stosowanie kurtki przeciwdeszczowej - w/g potrzeb
- otrzymać instruktaż stanowiskowy - w/g potrzeb

Kierownik budowy zobowiązany jest w oparciu o powyższą informację sporządzić lub zlecić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. „Plan bioz” należy uzgodnić z Inwestorem.

2.5 Dokumentacja powykonawcza

Do odbioru robót elektrycznych należy przedłożyć następujące dokumenty:

a/ Dokumentację powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem

przez osobę uprawnioną do wykonawstwa robót w branży elektrycznej / kierownik robót /

b/ Deklarację zgodności, certyfikaty, atesty na wbudowane materiały i ich wykazem podpisanym

przez uprawnionego kierownika robót.

c/ Protokoły z pomiarów: rezystancji przewodów i kabli, skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń, rezystancji uziemień ochronnych

d/ Oświadczenie kierownika robót.

2.6 Demontaż linii napowietrznej niskiego napięcia

Demontaż linii napowietrznej niskiego napięcia wykonać zgodnie ze schematem ulicy Zdrowotnej i ulicy Ludowej wykonać zgodnie ze schematem demontażu Rys. E-04 oraz zgodnie z tabelą demontażu Tabela 4.1 oraz Tabela 4.2

2.7 Uwagi końcowe

Całość instalacji elektrycznej wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, PN, PBUE i niniejszym projektem. Aparaturę i osprzęt można instalować innych producentów lecz o podobnych parametrach technicznych. Na montowaną aparaturę, osprzęt oraz przewody i kable należy posiadać atesty bezpieczeństwa wydane przez producentów. Wykonać opisy wszystkich rozdzielni. Urządzenia technologii i automatyki podłączyć z uwzględnieniem uwag i zaleceń określonych w DTR urządzeń.

Prawidłowość wykonania całości robót sprawdzić pomiarami: izolacji przewodów i kabli, rezystancji uziomów oraz skuteczności ochrony od porażeń. Protokoły pomiarów należy przekazać użytkownikowi obiektu.

Materiały odpadowe należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1 Dane elektroenergetyczne

Stacja transformatorowa ST-0771
Transformator 160 kVA 15/04
Moc zainstalowana 196,00 kW
Moc szczytowa 65,80 kW

3.2 Sprawdzenie skuteczności wyłączenia samoczynnego

St. Transformator.
ST-0771 Obwód Nr 3

WT-2gG 100A	Zwory WTZ-2	S303 B25A
Transformator 160 kVA	YAKXS 4x120 mm ² l = 244 m Rk = 0,252Ω/km Xk = 0,067Ω/km	YAKY 4x35 mm ² l = 5 m Rk = 0,875Ω/km Xk = 0,073Ω/km
Rt = 0,02Ω Xt = 0,04Ω	Rk = 0,061Ω Xk = 0,0016Ω	Rk = 0,04Ω Xk = 0,0004Ω
	Z = 0,090Ω Zs = 0,12Ω k = 5,2 Ia = 530A Zs*Ia = 63,6V Uo = 230V Zs*Ia < Uo	Z = 0,128Ω Zs = 0,16Ω k = 5 Ia = 125A Zs*Ia = 20V Uo = 230V Zs*Ia < Uo

Skuteczność ochrony i koordynacja zabezpieczeń spełniona

St. Transformator.
ST-1638 Obwód Nr 3

WT-2gG 80A	Zwory WTZ-2	WT-00/gF 50A
Transfor. 100 kVA	YAKY 4x120 l = 300 m Rk = 0,252Ω/km Xk = 0,067Ω/km	YAKY 4x35 l = 5 m Rk = 0,875Ω/km Xk = 0,073Ω/km
Rt = 0,0352Ω Xt = 0,0627Ω	Rk = 0,076Ω Xk = 0,020Ω	Rk = 0,04Ω Xk = 0,0004Ω
	Z = 0,138Ω Zs = 0,173Ω k = 5,2 Ia = 530A Zs*Ia = 91,7V Uo = 230V Zs*Ia < Uo	Z = 0,172Ω Zs = 0,215Ω k = 5 Ia = 125A Zs*Ia = 26,9V Uo = 230V Zs*Ia < Uo

Skuteczność ochrony i koordynacja zabezpieczeń spełniona

3.3 Spadek napięcia

Dane elektroenergetyczne: ST-0771 Obwód 3 / najbardziej niekorzystny /

Kabel YAKXS 4x120 mm² l = 244 m
Moc zainstalowana 196,00 kW
Moc szczytowa 65,8 kW

$$\text{Spadek napięcia obwód 3 } \Delta U\% = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times S \times U^2}$$

$$\Delta U\% = \frac{100 \times 65800 \times 244}{35 \times 120 \times 400^2} = 2,38\%$$

$$\Delta U\% = 2,38\% < \Delta U\% \text{ dop.} = 5\%$$

3.4 Ochrona od porażen

W celu umożliwienia samoczynnego odłączenia zasilania podczas zwarcia doziemnego w czasie $t < 4\text{sek}$. Musi być spełniony warunek $1,20 \times k \times I_b \times Z < U_0$ oraz $Z < 2,99 \Omega$
Po zakończeniu robót montażowych, dokonać pomiarów rezystancji wszystkich wykonanych uziomów oraz napięcia dotyku w czasie występowania zwarcia.

3.5 Dobór słupa krańcowego

Doboru słupa krańcowego dokonano w oparciu o „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia”

LnNi – ENSTO

Podstawowe dane techniczne lini:

Napięcie znamionowe	0,6/1 kV
Rodzaj przewodu	AsXS _n 4x70
Rozpiętość	l = 50 m
Słup krańcowy	K3
Strefa klimatyczna	W I
Właściwości gruntu	grunt średni

Na podstawie **Tabeli 12** katalogu jw. Zestawienia danych technicznych oraz zakresu stosowania słupów krańcowych.

Oznaczenie słupa	K3-10,5
Typ żerdzi	10,5/10
Siła użytkowa słupa	1000 (daN)
Linia	jednotorowa

Na podstawie **Tabeli 3 Lp.3** katalogu jw. Przyjęto naprężenia i max. naciąg przewodu.

Rodzaj przewodu	AsXS _n 4x70+25
Rozpiętość	l = 43 m
Max. dop. zwis	1,5 m
Naprężenie	22,5 MPa

Max. naciąg 630 (daN)

$P_{uwd} > P_{uw}$ Spełniona

$P_{uw} = 1000$

$P_{uwd} = 208,06$

Na podstawie Tabeli Doboru ustojów fundamentów dla słupa krańcowego K3-10,5 o sile użytkowej słupa 1000 (daN) przy gruncie średnim i posadowienia $t = 2$ m

- Dobrano ustój fundamentu Up4 + UP2

Na podstawie Tabeli Ustoje płytowe UP Część I

- Dobrano wykop 1,5x0,6 m, objętość wykopu 3,9 m³ przy gł. posad. żerdzi $t = 2$ m

Projektował:

mgr inż. SZYMON KRUKOWSKI

nr ewid. LVB/0079/PODE/11

upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

4. Zestawienie materiałów

L.p.	Nazwa materiału	J. m.	Ilość	Uwagi
1	Złącze kablowe ZK-3(3xSL2)+(2xSL1)	kpl	1	Wg indywidualnego zestawienia
2	Złącze kablowe ZK-3(3xSL2)+(3xSL1)	kpl	2	Wg indywidualnego zestawienia
3	Złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(2xSL1)	kpl	2	Wg indywidualnego zestawienia
4	Złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(3xSL1)	kpl	2	Wg indywidualnego zestawienia
5	Złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(4xSL1)	kpl	2	Wg indywidualnego zestawienia
6	Złącze kablowe ZK-2(2xSL2)+(5xSL1)	kpl	1	Wg indywidualnego zestawienia
7	Złącze kablowe ZK-2(2xSL1)+SL-2	kpl	7	Wg indywidualnego zestawienia
8	Złącze licznikowe SL-1 z fundamentem	kpl	12	
9	Złącze licznikowe SL-1	kpl	5	
10	Rura osłonowa HDPE 40 l=1,5 m	szt	17	
11	Zwora WTZ-2	szt	72	
12	Bezpiecznik WT-1gF 32A	szt	69	
13	Bezpiecznik WT-1gF 50A	szt	54	
14	Bezpiecznik WT-1gF 80A	szt	12	
15	Bezpiecznik WT-1gF 100A	szt	9	
16	Wyłącznik nadprądowy S303 B20	szt	5	
17	Wyłącznik nadprądowy S303 B25	szt	20	
18	Wyłącznik nadprądowy S303 B32	szt	3	
19	Wyłącznik nadprądowy S303 B40	szt	3	
20	Wyłącznik nadprądowy S301 B63	szt	1	
21	Bednarka Fe/Zn 20x4	m	220	
22	Pręt do uziemień Galmar	szt	90	
23	Taśma stalowa 20x0,7 + klamerka COT37	szt	16	
24	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką okrągłą i sprężystą M-10x25	szt	4	
25	Kabel YAKXS 4x120 mm ²	m	1209	
26	Kabel YAKY 4x35 mm ²	m	590	
27	Kabel YKY 5x16 mm ²	m	74	
28	Kabel YKY 4x10 mm ²	m	677	
29	Żerdź E-10,5/10	szt	2	
30	Płyta ustojowa UP2 U-85	szt	2	
31	Płyta ustojowa UP4 U-130	szt	4	
32	Obejmka OU-2VE	szt	6	
33	Hak wieszakowy M-20x200 SOT 21	szt	2	
34	Uchwyt odciągowy SO 70	szt	2	
35	Uchwyt dystansowy SO 79.6	szt	2	
36	Oslona końca przewodu PK 99.70	szt	8	
37	Połączenie uziemienia	kpl	30	
38	Ogranicznik przepięć z zaciskiem przebijającym izolację SE46.350L-5	szt	8	

39	Przewód goły L 16 mm ²	m	4	
40	Rura osłonowa DVK 110	m	141	niebieska
41	Rura osłonowa SRS 110	m	214	niebieska
42	Rura osłonowa DVK 75	m	126	niebieska
43	Rura osłonowa SRS 75	m	184	niebieska
44	Rura osłonowa BE-110 l = 3 m	szt	2	
45	Kształtka Term. REC-75	szt	126	
46	Kształtka Term. REC-110	szt	100	
47	Mufa JLP CX4 - 120	szt	6	
48	Mufa JLP CX4 - 35	szt	1	
49	Mufa JLP CX4 - 25	szt	2	
50	Mufa JLP CX4 - 16	szt	2	
51	Mufa JLP CX4 - 10	szt	3	
52	Folia kalandrowana z PCV uplast. 0,4	m	2184	niebieska
53	Piasek zwykły	m ³	161,5	
54	Oznacznik ASTE-FASTENER	szt	248	
55	Palczatka termokurczliwa AK4 35-150	szt	2	
56	Wazelina techniczna niskotopliwa N(TN)	kg	19,5	

Projektował:

mgr inż. SZYMON KRUKOWSKI
 nr ewid. LUB/0079/POOE/11
 upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności instalacyjnej w zakresie
 sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych

5. Zestawienie materiałów do demontażu

L.p.	Nazwa materiału	J. m.	Ilość	Uwagi
1	4xAL50+25	m	532	
2	4xAL50	m	61	
3	4xAL16	m	49	
4	AsXSn 4x70	m	453	
5	AsXSn 4x25	m	262	
6	AsXSn 2x25	m	341	
7	YAKY 4x120	m	365	
8	YAKY 4x35	m	149	
9	YKY 4x10	m	37	
10	Żerdź żelbetowa ŻN-10	szt	29	
11	Wirowy N-10,5/6	szt	4	
12	Hak wieszakowy M-20x200 SOT 21	szt	9	
13	Uchwyt odciągowy SO 70	szt	9	
14	Uchwyt dystansowy SO 79.6	szt	9	
15	Klin wierzchołkowy KSW	szt	6	
16	Śruba M-16x140+PO+PK	szt	12	
17	Śruba M-20x190+PO+PK	szt	12	
18	Rura osłonowa BE 75x61	szt	12	
19	Uchwyt UMR 75 do demon.	szt	36	
20	Uchwyt UKB/200(z) do demon.	szt	36	
21	Ogranicznik przepięć GXO LOVOS 5/660-1	kpl	32	
	Oświetlenie			
1	Lampa SGS 102	szt	10	
2	Wysięgnik WR1P	szt	10	
3	Uchwyt do wysięgnika	szt	10	
4	Bezpiecznik Bnu	szt	10	

Projektował:
mgr inż. SZYMON KRUKOWSKI
nr ewid. LUB/0079/POOE/11
 upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności instalacyjnej w zakresie
 sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych

OŚWIETLENIE KABLOWE

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Cel i zakres projektu

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie instalacji elektroenergetycznej dla projektowanego zadania „Oświetlenie uliczne kablowe” Projektowany zakres prac ul. Zdrowotna i ul. Ludowa w Marysinie gm. Lesznowola

1.2 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem
- Projekt architektoniczno-budowlany w skali 1:500
- Warunki przyłączenia przez PGE Dystrybucja RE Konstancin
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 z dnia 10.07.2003r. Poz. 1133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno -użytkowego (Dz. U. Nr 202 z dnia 16.09.2004r. Poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 poz . 690 z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 33 z dnia 26.02.2003r. Poz. 270, Dz. U. Nr 109 z dnia 12.05.2004r. Poz. 1156
- Uzgodnienia międzybranżowe i uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy i katalogi.

1.3 Dane elektroenergetyczne

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| - napięcie zasilania | 400/230 V 50Hz |
| - ochrona dla sieci NN – 0,4 kV | SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA |
| - układ dla sieci kablowej | TN-C |
| - układ dla opraw na słupach | TN-S |
| - moc zainstalowana | Pi = 2,30 kW |
| - moc szczytowa | Ps = 2,30 kW |
| - moc przyłączeniowa | Pp = 14,00 kW |

1.4 Stan istniejący

W miejscowości Marysin ul. Zdrowotna i ul. Ludowa na projektowany odcinku drogi gminnej zamontowanych jest pięć opraw. Oprawy zasilone są z linii napowietrznej

W drodze i na poboczu istnieje uzbrojenie podziemne: przyłącza energetyczne, i telefoniczne, wodociąg, kanalizacja sanitarna w części, sieć gazowa w części.

1.5 Oświetlenie drogowe

1.5.1 Kategoria oświetlenia

Rozmieszczenie opraw jednostronne. Przyjęto sytuację oświetlenia D4 i klasa oświetlenia drogowego S6. Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano i zgodnie z uzyskanymi wynikami rozmieszczono optymalnie oprawy dla danego typu drogi.

1.5.2 Zasilanie oświetlenia

Zasilanie projektowanego oświetlenia kablowego wykonać z szafy kablowej ZK-3 (3xSL2+(4xSL1) . Zasilanie szafy oświetleniowej wykonać zgodnie ze schematem ideowym oświetlenia Rys. E03

1.5.3 Pomiar energii elektrycznej i sterowanie oświetlenia

Pomiar energii elektrycznej w projektowanym Złączu licznikowym SL-1 z licznikiem 3-fazowy, bezpośrednim zlokalizowanym przy szafie kablowej ZK-3 (3xSL2+(4xSL00) Sterowanie oświetlenia odbywać się będzie za pomocą sterownika czasowo-radiowego zgodnie z uzgodnieniem z Inwestorem.

1.5.4 Linia kablowa oświetleniowa NN-04 kV

Projektowane oświetlenie ulicy wykonać kablem ziemnym typu YAKXS 4x35 mm², od Szafy kablowej ZK-3 (3xSL2+(4xSL1) zasilić złącze licznikowe SL-1 z licznikiem 3-Faz. Ze złącza licznikowego zasilić szafę oświetlenia SOU-2 ulicy Zdrowotnej i ul. Ludowej w Marysinie szczegół podłączenia Rys E03.

Trasę projektowanej linii kablowej oświetleniowej, lokalizację słupów patrz rys. nr E01 i E02. Skrzyżowanie projektowanego kabla z istniejącym i projektowany uzbrojeniem w ziemi oraz pod wjazdami do posesji wykonać w rurze koloru niebieskiego typ. DVK 75, natomiast na skrzyżowaniach z projektowaną drogą rury koloru niebieskiego typ SRS 75. przepust winien wystawać poza strefę ochraniającą nie mniej niż 0,5 m z każdej strony. Końce rur uszczelnić kształtkami termokurczliwymi REC 75. Skrzyżowania kabla z drogą i z wjazdami na posesję układać na głębokości 1,0 m w wykopach otwartych. Materiały do budowy patrz zestawienie materiałów. Kabel w ziemi układać zgodnie z projektowaną i uzgodnioną trasą w pasie drogowym. Słupy Oświetleniowe montować bezpośrednio przy krawędzi chodnika. Wykopy pod kabel i fundamenty słupów w pobliżu sieci i uzbrojenia podziemnego szczególnie teletechnicznej i gazowej w obrębie 5 m wykonywać bezwzględnie ręcznie. Pozostałą część trasy można wykopać mechanicznie przy użyciu koparki.

Kable w ziemi układać w rowie kablowym. Kable układać na głębokości 0,7 m na 0,1 m podsypce z piasku i po przykryciu takąż warstwą. Następnie nasypać 0,15 m ziemi rodzimej, położyć taśmę niebieską PCV typ. TO-ENN/20 i do powierzchni gruntu zasypać ziemią. Na kablu wzdłuż całej trasy co 10 m a także w wnękach słupów oraz w miejscach charakterystycznych należy założyć opaski kablowe PCV , typ OKi identyfikujące kabel z opisem zawierającym: typ i przekrój kabla, napięcie robocze, symbol użytkownika, trasa kabla, rok ułożenia, np. YAKXS 4x35mm² , 0,4kV, UM, sł. Nr 03/1 -/- 03/4, 2014. Przy układaniu kabla przestrzegać zakładowej normy producenta kabla, a w szczególności nie przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia przy układaniu w wykopach oraz nie przekraczać sił wzdłużnych przy rozwijaniu. W sieci elektroenergetycznej przyjęto kabel spełniający wymagania PN-IEC 60364-5-523 : 2002.

Materiały do budowy patrz zestawienie materiałów i zestawienie montażowe.

1.5.5 Oprawy i źródła światła

Do oświetlenia zastosować oprawy sodowe SGS 101 70W

1.5.6 Słupy i fundamenty

- Słup stalowy rurowy 6 m typ S-60SRwP/4
- Fundament prefabrykowany typ F 100/200

1.5.7 Zasilanie i zabezpieczenie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe podłączyć przewodem typ. 3xDYd-2,5 mm² od izolowanego złącza typ ZG4-35, zainstalowanego wewnątrz słupa.

1.5.8 Instalacja uziemiająca

Uziom słupa wykonać jako prętowy, typ. Galmar z prętów miedziowanych. Rezystancja uziomu winna być mniejsza od wartości 10Ω. Rozmieszczenie uziemienia rys. E01, E02 i E03. Połączenia płaskownika i prętów wykonać zgodnie z instrukcją montażową i kartą techniczną.

1.5.9 Ochrona od porażen

Zgodnie z warunkami przyłączenia PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość Rejon Energetyczny dla sieci kablowej oświetleniowej jako ochronę od porażen przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym: TN-C ($U_d = 50V$, $t_0 = 5s$), natomiast do połączeń opraw TN-S ($U_d = 50V$, $t_0 = 4s$). Zacisk PE słupów podłączyć do do zacisku PEN na zaciskach IZK-35. Przewody należy instalować trzy żyłowe z wydzielonym przewodem neutralnym N oraz przewodem ochronnym PE. Zachować kolorystykę izolacji przewodów przyjmując dla: N – niebieski oraz PE – żółtozielony. Całość prac wykonać zgodnie z PN-IEC-60364-4-41 oraz PN-IEC-60364-2.

1.6 Uwagi realizacyjne

- Rozpoczęcie robót wykonać po uzyskaniu pozwolenia na budowę linii kablowej oświetleniowej NN-0,4 kV.
- Przed rozpoczęciem prac należy dokładnie zapoznać się z zakresem prac, istniejącym uzbrojeniem terenu, uwagami zawartymi w uzgodnieniach i ich bezwzględne zrealizowanie oraz wykonać zgodnie z projektowaną i uzgodnioną trasą oraz niniejszym projektem PB
- Wytyczenie projektowanej trasy linii kablowej oświetleniowej NN-0,4 kV oraz po jej wybudowaniu inwentaryzację należy zlecić jednostce geodezyjnej z potwierdzeniem stosownymi wpisami do dziennika budowy.
- Rozpoczęcie prac zgłosić właścicielom posiadanego uzbrojenia naziemnego i podziemnego zgodnie z uzgodnieniami branżowymi.
- Odległość projektowanej linii kablowej oświetleniowej od innego uzbrojenia naziemnego i podziemnego powinna być zgodna z wymogami normą.
- Przed przystąpieniem do wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń podziemnych wykonać przekopy kontrolne celem zachowania normatywnej odległości przy zbliżeniach.
- W przypadku konieczności zbliżenia układanych odcinków projektowanego do istniejących instalacji uzbrojenia podziemnego na odległości mniejszej od normatywnej, kabel układać w rurze ochronnej DVK 75.
- Przy wykonywaniu wykopu pod kabek oświetleniowy, w przypadku natrafienia na korzenie drzew należy wykonać podkop pod korzeniem / korzeni nie wycinać / i ułożyć kabel w rurze ochronnej niebieskiej typ DVR 75
- Prace wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych / Dz. U. Nr 80 poz. 925 z 1995 /
- Na krzyżowanych kablach telefonicznych / gdy nie są ułożone w przepuszcie kablowym / z projektowanym kablem oświetleniowym należy założyć dzielone osłony z rur PS typ A83 PS w kolorze żółtym.
- Uzgodnienie terminu i czasu trwania wyłączenia spod napięcia urządzeń może odbywać się tylko za wiedzą i przy współudziale Rejonu Energetycznego

- Po zakończeniu prac teren należy uporządkować, wyrównać, nadwyżkę ziemi rozplantować a teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
 - Powstałe w wyniku prac odpady należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - Na montowaną aparaturę, osprzęt, kable, przewody należy posiadać atesty.
- Prawidłowość wykonania całości robót sprawdzić pomiarami: rezystancji uziomu, rezystancji izolacji kabla, rezystancji izolacji przewodów oraz skuteczności ochrony od porażeń.
- Wszystkie zmiany w trakcie wykonywania robót uzgodnić na roboczo z Inspektorem Nadzoru
 - Projekt niniejszy zawiera uzgodnienia branżowe ze wszystkimi użytkownikami uzbrojenia podziemnego i naziemnego na terenie objętym niniejszym opracowaniem. Użytkownicy którzy wskazali kolizje z ich instalacjami oraz wyznaczyli sposoby usunięcia, zobowiązują wykonawcę do ich wykonania zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi normami i przepisami oraz realizować współpracę zawartą w poszczególnych uzgodnieniach. W celu niedopuszczenia do zaistnienia wymienionych sytuacji przewidziano w projekcie koniecznej ilości przekopów próbnych w celu zlokalizowania instalacji wyżej wymienionych użytkowników.
 - Po wybudowanej linii kablowej oświetleniowej należy:
 - a/. sporządzić operat geodezyjny.
 - b/. przeprowadzić badania: ciągłości żył, pomiaru rezystancji kabla, pomiaru rezystancji izolacji przewodów, rezystancji uziomu oraz skuteczności ochrony od porażeń.
 - c/. opisy, oznakowania i znaki bezpieczeństwa wykonać zgodnie z PN-92/N-01255, PN-92/N01256.01, PN-92/N-01256.02
 - d/. Inspektor Nadzoru dokona odbioru robót zanikających.

1.7 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia / BiOZ /

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2002 / Dz. U. Nr 120 poz. 1126 / „W sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, podaje się informacje, które winny być zawarte w „ planie bioz”. „Plan bioz” należy wykonać po wykonaniu lustracji terenu planowanej budowy oraz po uwzględnieniu podanych uwag dotyczących zagrożeń mogących wystąpić podczas budowy linii kablowej oświetlenia NN-0,4 kV:

1.7.1 Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- praca na wysokości
- prace ze sprzętem mechanicznym i maszynami występującymi przy robotach ziemnych / koparka, zagęszczarka, samochód samowładowczy, sprężarka, agregat prądotwórczy /
 - prace przy urządzeniach dźwigowych
 - prace pod i w pobliżu napięcia
 - prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych
 - prace urządzeń pograżających / montaż uziomów /
 - transport materiałów na budowę oraz na plac budowy / dopuszczalny ciężar materiałów, praca urządzeń transportowych /
 - praca urządzeń hydraulicznych / praski hydrauliczne /
 - praca urządzeń elektromechanicznych
 - roboty ziemne – wykopy, zasypywanie
 - praca w obszarze pasa drogowego drogi publicznej
 - linia kablowa telefoniczna
 - kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, wodociąg, gazociąg
 - linia kablowa nN, linia napowietrzna nN

1.7.2 Zagrożenia higieny pracy

- odpady polietylenowe od kabli
- odpady aluminium od kabli
- odpady miedzi od kabli

1.7.3 Zalecenia:

- posiadanie aktualnego badania lekarskiego o zdolności do pracy przy urządzeniach elektrycznych, oraz pracy na wysokościach - zawsze
- zapoznaniem z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - zawsze
- posiadanie okresowego przeszkolenia w zakresie BHP/ SEP - zawsze
- stosowanie odzieży, nakrycia głowy i obuwie ochronne - zawsze
- stosowanie okularów, kask ochronny - w/g potrzeb
- stosowanie kurtki przeciwdeszczowej - w/g potrzeb
- otrzymać instruktaż stanowiskowy - w/g potrzeb

Kierownik budowy zobowiązany jest w oparciu o powyższą informację sporządzić lub zlecić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. „Plan bioz” należy uzgodnić z Inwestorem.

1.8 Dokumentacja powykonawcza

Do odbioru robót elektrycznych należy przedłożyć następujące dokumenty:

- a/ Dokumentację powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonawstwa robót w branży elektrycznej / kierownik robót /
- b/ Deklarację zgodności, certyfikaty, atesty na wbudowane materiały i ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót.
- c/ Protokoły z pomiarów: rezystancji przewodów i kabli, skuteczności dodatkowej ochrony od porażeń, rezystancji uziemień ochronnych
- d/ Oświadczenie kierownika robót.

1.9 Uwagi końcowe

Całość instalacji elektrycznej wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych, PN, PBUE i niniejszym projektem. Aparaturę i osprzęt można instalować innych producentów lecz o podobnych parametrach technicznych. Na montowaną aparaturę, osprzęt oraz przewody i kable należy posiadać atesty bezpieczeństwa wydane przez producentów. Wykonać opisy wszystkich rozdzielni. Urządzenia technologii i automatyki podłączyć z uwzględnieniem uwag i zaleceń określonych w DTR urządzeń.

Prawidłowość wykonania całości robót sprawdzić pomiarami: izolacji przewodów i kabli, rezystancji uziomów oraz skuteczności ochrony od porażeń. Protokoły pomiarów należy przekazać użytkownikowi obiektu.

Materiały odpadowe należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2. OBLICZENIA TECHNICZNY

2.1 Dobór źródeł światła ulicznego

Doboru źródeł światła dokonano stosownie do parametrów świetlnych wymaganych normą PN-76/E-02032 dla określonej klasy ulicy w załączeniu

2.2 Dane do obliczeń

Wymagana kategoria oświetlenia „E”

Wymagane parametry świetlne: średnie minimalne natężenie oświetlenia jezdni w ciągu prostych odcinków $E_{sr} > 2 \text{ lx}$, równomierność oświetlenia $E_{min} / E_{sr} > 0,4$.

Otoczenie dla kat. oświetlenia „E” - jasne, $L_{sr} = 1 \text{ dcd/m}^2$, jezdni – ciemna (asfalt).

Rozsył oprawy - częściowo ograniczony – szeroki.

Obliczenia dokonano metodą komputerową.

2.3 Dobór urządzeń oświetlenia ulicznego

Oświetlenia uliczne zaprojektowano oprawami ulicznymi sodowymi SGS 101 70W o następujących parametrach:

Moc pobierana	70W
Napięcie zasilania	230V
Minimalne napięcie zapłonu	198V
Prąd pracy oprawy	$I_n = 0,36\text{A}$
Prąd rozruchu	$I_r = 0,58 \text{ A}$
Sprawność świetlna	$\eta = 6,1 \text{ klm}$
Stopień ochrony	IP65

2.4 Obwód kablowy wychodzący z SOU 2

Obciążenie obwodu oświetleniowego „1”

$$\text{Moc szczytowa} \quad P_i = P_s = 15 \times 70\text{W} + (7 \times 70\text{W Istn.}) = 1540\text{W} = 1,54 \text{ kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_{s1} = \frac{1540}{1,73 \times 400 \times 0,85} = 2,62\text{A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy} \quad I_{r1} = I_n \times k_r = 2,62 \times 1,6 = 4,19\text{A}$$

Obciążenie obwodu oświetleniowego „2”

$$\text{Moc szczytowa} \quad P_i = P_s = 14 \times 70\text{W} = 980\text{W} = 0,98\text{kW}$$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_{s2} = \frac{980}{1,73 \times 400 \times 0,85} = 1,67\text{A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy} \quad I_{r2} = I_n \times k_r = 1,67 \times 1,6 = 2,67\text{A}$$

$$\text{Prąd szczytowy} \quad I_{s1} + I_{s2} = 2,62 + 1,67 = 4,29 \text{ A}$$

$$\text{Prąd rozruchowy} \quad I_{r1} + I_{r2} = 4,19 + 2,67 = 6,86 \text{ A}$$

Zabezpieczenie zwarciovo – przeciążeniowe obwodu oświetleniowego SOU 2 przyjmuje się $I_b = 16A / S303 C16$

Dobrano kable oświetleniowe typ YAKXS 4 x35 mm² 1kV o $I_{dd} = 135 \times 0,74 = 99,9A > 13A$ gdzie 0,74 współczynnik poprawkowy K_{g6} z tytułu ułożenia kabli w przepustach kablowych.

Przedlicznikowe zabezpieczenie zwarciovo -przeciążeniowe obwodu oświetleniowego w szafie SOU 2 – przyjmuje się $I_b = 25A / S303 C$.

2.5 Spadek napięcia

$$\text{Spadek napięcia obwód „2”} \quad \Delta U\% = \frac{7712,66 \text{ kWm}}{50 \times 35} = 0,44\%$$

2.6 Ochrona od prążeń.

W celu umożliwienia samoczynnego odłączenia zasilania podczas zwarcia doziemnego w czasie $t < 4\text{sek}$. Musi być spełniony warunek $1,20 \times k \times I_b \times Z < U_0$ oraz $Z < 2,99 \Omega$

Po zakończeniu robót montażowych, dokonać pomiarów rezystancji wszystkich wykonanych uziomów oraz napięcia dotyku w czasie występowania zwarcia.

Projektował:
mgr inż. SŁYMIĆ WYKUKOWSKI
nr ewid. EUB/0079/P00E/11
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Nazwa materiału	Jm	Ilość	Uwagi
1	Słup stalowy prosty rurowy	kpl	29	S-60SRwP/4
2	Fundament prefabrykowany	szt.	29	F 100/200
3	Oprawy sodowa SGS 101 70W	szt.	29	
4	Przewód Dyd-250 V 2,5 mm ²	m	464	
5	Izolowane złącze typ ZG4-35 z S 191 B10	szt	29	
6	Szafa oświetleniowa	szt	1	SOU 2
7	Wyłącznik nadprądowy S303 C25	szt	1	
8	Kabel YAKXS 4x35 mm ²	m	1056	
9	Folia kalandrowana z PCV uplast. 0,4	m	885	niebieska
10	Piasek zwykły	m ³	74	
11	Rura osłonowa DVK 75	m	200	niebieska
12	Rura osłonowa SRS 75	m	51	niebieska
13	Oznacznik ASTE-FASTENER	szt	78	
14	Bednarka Fe/Zn 20x4	m	40	
15	Pręt do uziemień Galmar	szt	18	
16	Kształtka Term. REC-75	szt	61	
17	Programowalny sterownik oświetlenia PSO-02	szt	1	
18	Złącze licznikowe SL-1	kpl.	1	
19	Bezpiecznik WT-1gF 50A	szt	3	
20	Rura BE 75 z uchwytyami	m	3	

Projektował:
 mgr inż. SZYMON KUBKOWSKI
 nr Ewid. LUB/0079/POE/11
 z bud. do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności instalacyjnej w zakresie
 sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych