IPIE Łukasz Bielenda
36-122 Dzikowiec, ul. Ks. S. Sudoła 123
Adres koresp.: 30-571 Kraków, ul. Siemomysła 29
NIP: 814 15 82 008, REGON: 123184453
biuro@ipie.pl, www.ipie.pl, tel.: +48 513 815 321

Tom: S-08.18

PROJEKT WYKONAWCZY

FAZA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

INWESTYCJA: ROZBUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI SZCZODRKOWICE (ZA KAPLICĄ)

OBIEKT: INSTALACJA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

LOKALIZACJA: SZCZODRKOWICE, dz. nr 333/3, 333/4, 333/13, 333/14, 334/1, 334/3, 334/4, 335, 592/2, jed. ewid. Skała

INWESTOR: GMINA SKAŁA, Rynek 29, 32-043 Skała

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXVI

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Łukasz Bielenda
Upr. nr MAP/0312/POOE/13, spec. instalacyjna

WRZESIEŃ 2 0 1 8

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. TEKSTY

1. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA 1
2. KLAUZULA 2
3. Zakres rzeczowy inwestycji 3
4. Dane ogólne 4
5. Opis techniczny 4
   5.1. Podstawa opracowania 4
   5.2. Zakres opracowania 5
   5.3. Stan istniejący 5
   5.4. Stan projektowany 5
      5.4.1. Trasa projektowanej inwestycji 5
      5.4.2. Budowa oświetlenia ulicznego 5
   5.5. Rozwiązania techniczne 5
      5.5.1 Szczegóły techniczne budowy linii napowietrznej nn 5
      5.5.2. Zasilanie i sterowanie 6
   5.6. Ochrona przeciwporażeniowa 6
   5.7. BHP i ochrona środowiska 7
   5.8. Ochrona przed korozją 7
   5.9. Uwagi końcowe 8
6. Obliczenia 9
   6.1 Obliczenie przekrojów przewodów 9
   6.2 Dobór zabezpieczeń 9
   6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej 10
   6.4 Obliczenia spadków napięć 11
7. Zestawienie materiałów 13

II. RYSUNKI

1. Orientacja ..... rys. nr 1
2. Plan sytuacyjny ..... rys. nr 2
3. Schemat ideowy oraz widok szafy SON ..... rys. nr 3

III. ZAŁĄCZNIKI *

1. Decyzja pozwolenia na budowę
2. Uzgodnienie projektu
3. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego
4. Zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
5. Warunki przyłączenia
6. Wypis skrócony z ewidencji gruntów
7. Mapa ewidencyjna
8. Uzgodnienia

* - część dokumentów znajduję się w Projekcie Budowlanym

2. KLAUZULA

UWAGI I DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA

Dokumentacja projektowa p.t. *„Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (za kaplicą)”* jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

3. Zakres rzeczowy inwestycji

1. Budowa stanowisk słupowych z żerdzi wirowanych typu E	4 kpl.
2. Zawieszenie przewodu AsXSn 2x25 mm^2 (trasa)	224 m
3. Ułożenie kabla YAKY 4x35 mm^2 (trasa)	70 m
4. Montaż opraw oświetleniowych typu LED 56W	4 szt.

4. Dane ogólne

- Umowa z Gminą Skała
- Warunki przyłączenia do sieci wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie, Rejon Dystrybucji Krowodrza
- Zaktualizowana mapa do celów projektowych w skali 1:500
- Uzgodnienia z właścicielami gruntów dokonane w trakcie opracowania
- Katalog oświetlenia ulicznego. PTPiREE. Poznań, 1999 r.
- Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXSn o przekroju 25-120 mm^2 – na słupach z żerdzi typu ŻN oraz E – Lnni TOM I, VI, wyd. PTPiREE
- Tablice zwisów i naciągów przewody AsXS i AsXSn TOM 1 strefa klimatyczna obciążenia sadzią: SI, SIa wyd. ENERGOLINIA,
- Norma N – SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- Norma N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi,
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych wyd. IV. z 1996r z późniejszymi zmianami
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623 z późn. zm.)
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. nr 62 z 2001 r. poz. 627.)
- Inne aktualne przepisy i normy obejmujące temat opracowania.

5. Opis techniczny

5.1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na zlecenie Gminy Skała. Podstawę prawną przedmiotowego opracowania projektowego stanowi:

- umowa zawarta z inwestorem,
- aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500,
- warunki przyłączenia nr WP/033496/2018/O09R04 z dnia 16.05.2018 r. wydane przez Tauron Dystrybucja SA,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia z właścicielami gruntów.

5.2. Zakres opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy instalacji oświetleniowej w miejscowości Szczodrkowice zasilanego ze stacji transformatorowej nr 44164.

W projekcie przewiduje się budowę stanowisk słupowych, zawieszenie przewodu AsXSn 2x25mm^2 na projektowanych i istniejących stanowiskach słupowych oraz ułożenie kabla YAKY 4x35mm^2. Następnie wykonany zostanie montaż 4 opraw oświetleniowych na wysięgnikach słupowych. Zasilanie projektowanych opraw na stanowiskach słupowych wykonane zostanie przez przyłączenie do istniejącego obwodu oświetleniowego.

Szczegółowa lokalizacja zgodnie z mapą orientacyjną rys. nr 1 oraz z planem sytuacyjnym, rys. nr 2.

5.3. Stan istniejący

Obecnie obszar drogi gminnej w miejscowości Szczodrkowice nie jest wystarczająco oświetlony. Na zlecenie Inwestora projektuje się rozbudowę instalacji oświetleniowej niskiego napięcia wraz z montażem opraw oświetleniowych i budową wysięgników słupowych.

5.4. Stan projektowany

5.4.1. Trasa projektowanej inwestycji

Projektowana inwestycja zlokalizowana będzie w miejscowości Szczodrkowice, gmina Skała, powiat krakowski, województwo małopolskie, na działkach: 333/3, 333/4, 333/13, 333/14, 334/1, 334/3, 334/4, 335, 592/2.

5.4.2. Budowa oświetlenia ulicznego

W związku z koniecznością wykonania oświetlenia drogi projektuje się:

- budowę 4 stanowisk słupowych stosując żerdzie wirowane typu E,
- budowę linii kablowej typu YAKY 4x35 mm^2 od istniejącej stacji transformatorowej nr 44164 do istniejącego słupa nr 3,
- zawieszenie przewodu AsXSn 2x25 mm² od istniejącego słupa nr 3 do istniejącego słupa nr 1 oraz od istniejącego słupa nr 9 do projektowanego słupa nr 13,
- zamontowanie opraw typu LED na projektowanym słupie nr 11, nr 13 oraz na istniejących słupach nr 1,3
- zamontowanie ograniczników przepięć oraz zestawu do zakładania uziemiaczy ST208 na proj. słupie nr 13 oraz na istniejącym słupie nr 1.

Szczegóły montażu oświetlenia ulicznego pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 2.

Miejsca montażu projektowanej oprawy oświetleniowej zostały ustalone przez inwestora. Na etapie wykonawstwa należy ustalić docelowo numery stanowisk słupowych.

5.5. Rozwiązania techniczne

5.5.1 Szczegóły techniczne budowy linii napowietrznej nn

Projektowane stanowiska słupowe przewidziano jako żerdzie wirowane typu E. Ustoje dla projektowanych słupów przyjęto dla gruntu średniego jako kopane. W przypadku stwierdzenia gruntu o gorszych warunkach niż przyjęto, dobór ustojów należy odpowiednio skorygować. Żelbetowe elementy ustojowe należy chronić przed szkodliwymi wpływami w gruncie agresywnym.

Projektując konstrukcje wsporcze - słupy linii niskiego napięcia dobrano w oparciu o obliczenia występujących sił uzależnionych od rodzaju przewodów i zastosowanych

naprężeń oraz parcia wiatru na elementy linii. Naprężenia przewodów i odpowiadające im naciągi przyjęto zgodnie z danymi katalogowymi.

Przekroje przewodów samonośnych obwodu oświetleniowego typu AsXSn dobrano na podstawie obliczeń spadków napięcia oraz wymogów skuteczności ochrony od porażeń (samoczynne wyłączenie zasilania t<5s w linii nN) oraz na podstawie warunków Tauron Dystrybucja.

Naprężenia projektowanych przewodów i odpowiadające im naciągi przyjęto zgodnie z danymi katalogowymi.

Osprzęt dla projektowanej linii przyjęto jednolity, firmy ENSTO i BELOS, szczegóły w zestawieniu montażowym linii. Elementy stalowe należy stosować atestowane i zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco. Elementy osprzętu dobrano z kart albumowych i uwzględnieniu rzeczywistych obciążeń mechanicznych. Izolacja linii napowietrznej stanowi na całej swej długości obostrzenie 1°.

5.5.2 Szczegóły techniczne budowy linii kablowej nn

Kabel nn układać na głębokości min. 0,7 m po wykonaniu co najmniej 10 cm podsypki piaskowej. Kable przed zasypaniem zgłosić do kierownika budowy/robót budowlanych w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kable przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego. Folia powinna być ułożona co najmniej 25 cm nad poziomem kabla. Kable należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki kablowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych (skrzyżowania, wejścia do rur). Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 4% zapas kabla.

Wszystkie skrzyżowania oraz zbliżenia z pozostałymi mediami należy wykonać w rurach ochronnych ułożonych na całej długości skrzyżowania oraz 0,5 m w obie strony. Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Prowadzenie kabla powyżej względnie poniżej skrzyżowanych obiektów w zależności od warunków lokalnych należy wykonać zgodnie z normą SEP N SEP – E – 004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą.

Wzdłuż rowu kablowego należy ułożyć przewód uziemiający z bednarki ocynkowanej FeZn 35x4 mm.

5.5.3. Zasilanie i sterowanie

Zasilanie w energię elektryczną projektowanych opraw oświetlenia ulicznego ze stacji transformatorowej SN/nn nr 44164.

5.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C, w oparciu o skoordynowane wymagania odnoszące się do linii elektroenergetycznych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy N SEP – E-001, PN-E-05100-1:1998, PN-IEC 60364.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim dla linii nN

Uznaje się, że elektroenergetyczne linie napowietrzne nN 0,4 kV nie wymagają ochrony przed dotykiem bezpośrednim ze względu na wysokość zamocowania przewodów (powyżej 2,5m – poza zasięgiem ręki). Urządzenia podłączone do linii napowietrznej nN spełniające wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim – dla linii nn 0,4 kV

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41 w obwodach zasilających czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5 s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$Z_S \cdot I_a < U_O$$

gdzie:

Z_S – impedancja pętli zwarciowej, [Ω]

U_O – napięcie znamionowe pętli zwarciowej, U_O = 230V,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_O , [A].

Uziemienie robocze punktów neutralnych sieci w układzie TN-C

Wszystkie punkty neutralne sieci pracujących w układzie TN-C powinny być uziemione bezpośrednio. Przewody PEN linii elektroenergetycznych powinny być połączone z przewodami ochronnymi PE instalacji elektrycznych odbiorców energii, uziemionymi poprzez szynę uziemiającą obiektu budowlanego i jego uziom. Rezystancja uziemienia R<30Ω.

5.7. BHP i ochrona środowiska

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010 r. (Dz. U. nr 213 poz. 1397) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko, linie napowietrzne niskiego napięcia nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć środowisko, a zatem nie wymagają postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w rozumieniu przepisów o ochronie środowiska.

Przedmiotowa inwestycja nie wymaga zaopatrzenia w wodę ani energię, nie zanieczyszcza atmosfery, nie emituje też ścieków. Zatem nie zachodzi potrzeba unieszkodliwiania odpadów, ani zapewnienia jej innej infrastruktury technicznej.

Inwestycja nie wpłynie też na pogorszenie stanu środowiska i dóbr kultury, nie pogorszy warunków zdrowotno - sanitarnych, ani nie zwiększy ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

Teren przewidziany pod inwestycję leży w odległości 1,8 km od najbliższego obszaru NATURA 2000 i nie oddziałuje na ten obszar.

Należy zapoznać pracowników ze środkami ochrony BHP i metodami bezpiecznego wykonywania pracy. Oprócz tego bezpośredniego przed przystąpieniem do pracy, na miejscu pracy należy przeprowadzić instruktaż środowiskowy bezpiecznego wykonywania pracy z wykorzystaniem dostępnych środków ochrony zdrowia i zabezpieczenia stanowiska pracy. Pracownicy muszą być poinstruowani o możliwościach, metodach i drogach ewakuacji z terenu budowy podczas wystąpienia zagrożenia zdrowia lub życia. Każdy instruowany pracownik musi potwierdzić odbycie przeszkolenia stanowiskowego w zakresie BHP i udzielania pierwszej pomocy.

W istniejących uziemieniach ochronno-roboczych w związku z wymaganiami normy P SEP-E-001 należy dokonać ich oględzin i pomiarów. W przypadku stwierdzenia złego stanu technicznego lub braku wymaganej wartości uziemienia należy wykonać uziom zgodny z przepisami.

5.8. Ochrona przed korozją

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco.

Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu, niezależnie od posiadania stałych pokryć antykorozyjnych (ocynkowania, miedziowania) powinny być pokryte warstwą nieprzepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.

5.9. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z PN-E-5100-1:1998, SEP-E-001, SEP-E-003, PN-IEC-60364, oraz aktualnymi przepisami PBUE, BHP, ustawami i rozporządzeniami.

Numeracja zawarta w opracowaniu podana na planach, schematach i zestawieniach została przyjęta poglądowo dla potrzeb projektu.

Słupy, oprawy oraz przewody oświetlenia ulicznego, stanowią majątek Gminy Skała. Elementy te należy oznaczyć w sposób trwały (np. za pomocą tabliczki „Gmina Skała”), odróżniając je od sieci i urządzeń będących majątkiem TAURON Dystrybucja S.A. Sposób oznaczenia uzgodnić z przedstawicielem Gminy Skała.

Wszelkie prace oraz planowane wyłączenia uzgodnić z RD Krowodrza.

6. Obliczenia

6.1 Obliczenie przekrojów przewodów

Projektowana linia napowietrzna będzie zasilać 4 oprawy oświetleniowe typu LED 56 W oraz istniejące OUS 150 W.

Poprawność doboru przekroju przewodu została obliczona dla projektowanego obwodu obciążonego źródłami światła o łącznej mocy:

P_{szi} – moc układu zapłonowego ze źródłem światła w postaci wysokoprężnej lampy sodowej 150 W, oraz LED 56 W,

n_i – ilość sztuk.

Moc szczytowa

$$P_S \sum (P_{SZi} \times n_i) = 150x2 + 56x4 = 524W = 0{,}524kW$$

Dobór przekroju przewodu ze względu na obciążalność prądową długotrwałą.

$$I_0 = \frac{P_S}{U_n \cos \emptyset} 1{,}35 = \frac{0{,}524}{0{,}23 \times 0{,}85} 1{,}35 = 3{,}62A$$

Obciążalność długotrwała przewodu AsXSn 2×25 mm^2 $I_{dd} = 91A$

$3{,}62A = I_0 < I_{dd} = 91A \rightarrow$ warunek spełniony

Dobór przekroju przewodu zasilającego oprawę oświetleniową ze względu na obciążalność prądową:

$P_S = 56\,W$

$$I_o = \frac{P}{U_n \cdot \cos(\varphi)} = \frac{56}{230 \cdot 0{,}85} = 0{,}29\,A$$

Przewód LgYd 2,5 mm^2 $I_{dd} = 24A$

$0{,}29\,A = I_o < I_{dd} = 24\,A$

Dobrano przewód LgYd 2,5 mm^2.

6.2 Dobór zabezpieczeń

Zgodnie z przepisami PBUE, N SEP-E-001oraz PN-IEC-60364 linie powinny być tak zabezpieczone, aby przerwanie przepływu prądu przeciążeniowego o danej wartości w obwodzie nastąpiło zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji lub styków kablowych na skutek nadmiernego wzrostu temperatury. Aby to osiągnąć muszą być spełnione dwa warunki:

$I_o \le I_b \le I_{dd}$ - warunek I

$I_2 \le 1{,}45 I_{dd}$ - warunek II

$I_2 = k_1 \cdot I_b$

gdzie:

I_o - prąd obliczeniowy,

I_b - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczeniowego,

I_{dd} - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

k_1 - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Dobór zabezpieczenia na słupie oświetleniowym

I_o = 0,29 A, I_{dd}=24 A (dla LgYd 2,5mm^2)

Dobór zabezpieczenia uwzględniający rozruch źródła światła I_r = 1,35 I_o = 0,4 A

I_{nb}=6A

$$I_r \leq I_{nb} \leq I_{dd}$$

$$0,4 \leq 6 \leq 24$$ – Warunek I spełniony

Jako prąd zadziałania bezpieczników instalacyjnych można przyjmować wartość prądów 1,9 In prądu zadziałania, dla wkładki o prądzie 6A:

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_2 = 1,9 \cdot I_{nb} = 11,4 \text{ A}$$

$$11,4 \leq 1,45 \cdot 24 = 34,8\text{A}$$

$$11,4\text{A} \leq 34,8\text{A}$$ – Warunek II spełniony

Jako zabezpieczenie opraw zastosować bezpieczniki **BiWts-6A**

Dobór zabezpieczenia w szafie SON:

Należy wykorzystać istniejące zabezpieczenie w stacji transformatorowej.

6.3 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Jako system ochrony przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C. Dla układu TN ochrona przed dotykiem pośrednim jest skuteczna, jeżeli jest spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie:

Z_s **-** impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy, aż do punktu zwarcia i przewód ochronny pomiędzy punktem zwarcia a źródłem,

I_a **-** wartość prądu zapewniająca samoczynne wyłączenie zasilania w czasie zależnym od napięcia znamionowego U_o wg PN-IEC 60364-4-41,

U_o **-** napięcie znamionowe względem ziemi 230 V.

W przypadku, w którym dopuszcza się czas wyłączenia nieprzekraczający 5 s, odłączenie uważa się za spełnione, jeżeli prąd I_a mający je spowodować przekracza wartość określoną wzorem:

$$I_a = k \cdot I_b$$

gdzie:

I_b - prąd znamionowy nastawczy lub wyzwalający urządzenia ochronnego,

k - współczynnik krotności prądu I_b.

Tabela 1. Dane znamionowe transformatora

Parametry	Stacja transf.
Moc pozorna transformatora	160 kVA
Napięcie znamionowe transformatora	15,75/0,4 kV
Procentowe napięcie zwarcia transformatora	4,5 %
Straty mocy stanu obciążenia transformatora	3,0 kW
Rezystancja transformatora	16,19 mΩ
Reaktancja transformatora	41,02 mΩ

Rezystancja linii napowietrznej AsXSn 2×25 mm^2 $R_o = 1{,}2\ \Omega / km$

Reaktancja linii napowietrznej AsXSn 2×25 mm^2 $X_o = 0{,}09\ \Omega / km$

Rezystancja linii kablowej YAKY 4×35 mm^2 $R_o = 0{,}868\ \Omega / km$

Reaktancja linii kablowej YAKY 4×35 mm^2 $X_o = 0{,}087\ \Omega / km$

Tabela 2. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

rodzaj				zabez.		t	Ro	Xo	L	Zx1,25	Iz	k	Ia	Iz>Ia	Zsx Ia	Zsxla<230
					[A]	[s]	[Ω/km]	[Ω/km]	[m]	[Ω]	[A]	[-]	[A]			
Trafo	100						0,0162	0,0634								
		Obw. nr 2														
l.kab.	YAKY	4x	35	BiWts	6	5	0,87	0,09	76	0,197	1166	3	18	tak	4	tak
l. nap	AsXSn	2x	25	BiWts	6	5	1,2	0,09	83	0,443	520	3	18	tak	8	tak
		Obw. nr 1														
l. nap	AsXSn	2x	25	BiWts	6	5	1,2	0,09	370	1,138	202	3	18	tak	20	tak

Dobrane zabezpieczenie obwodu oświetleniowego to wkładka bezpiecznikowa BiWts 6A. Dobrane zabezpieczenie zapewnia zachowanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

6.4. Obliczenia spadków napięć

Obliczenia spadku napięcia wykonano dla odcinka od członu oświetleniowego przy stacji transformatorowej do oprawy oświetleniowej. Obliczenie spadku napięcia obliczono ze wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2 \cdot cos\varphi}$$

gdzie:

P - moc szczytowa przepływająca przez dany odcinek linii, [W],

l - długość odcinka linii, [m],

U - napięcie międzyprzewodowe, [V],

s - przekrój przewodów lub żyły kabla [mm^2],

γ - konduktywność materiału przewodu lub żyły kabla, dla aluminium $\gamma = 34 \frac{m}{mm^2 \cdot \Omega}$.

Dla obwodu nr 1

$$\Delta U_{\%} = 0{,}51\%$$

Dla obwodu nr 2

$$\Delta U_{\%} = 0{,}05\%$$

Zgodnie z powyższymi obliczeniami $\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$.

7. Zestawienie materiałów

Kable i przewody	
Przewód AsXSn 2x25 mm^2 (+4%) Kabel YAKY 4x35 mm^2	243 m 76 m
Żerdzie	
Wirowana E-10,5/4,3 Wirowana E-10,5/2,5	1 szt. 3 szt.
Ustoje	
Ustój U2 dla E - płyta stopowa 0,3x0,3 - belka ustojowa U-85 - obejmka OU-1a/VE Ustój U1 dla E - płyta stopowa 0,3x0,3 - belka ustojowa U-85 - obejmka OU-1a/VE	1 kpl. 1 szt. 2 szt. 2 szt. 3 kpl. 1 szt. 1 szt. 1 szt.
Haki	
Śruba hakowa M16x215 Śruba hakowa M16x240	3 szt. 3 szt.
Uchwyty	
Uchwyt odciągowy SO80.235S Uchwyt przelotowy SO239	4 szt. 4 szt.
Uziemienie	
Ogranicznik SE.30.166L Przewód LgY 25 mm^2 Bednarka ocynkowana 30x4 Pręt z grotem Pu-o-Ø16/1,5 Pręt Pu- Ø16/1,5 Uchwyt uziomowy ZKPP-35 Końcówka K-35 Końcówka KA-25 Śruba M10x25 OC+N +PO + PS	2 szt. 2 m 68 m 6 szt. 18 szt. 6 szt. 2 szt. 2 szt. 4 szt.
Oświetlenie	
Wysięgnik Wo-2 Obejma do wysięgników Oou-2 Śruba M12x40+N+PO+PS Wysięgnik do oprawy ośw. ulicz. Wo/ŻN Uchwyt UW-I Skrzynka bezp. SV 29.253 Wkładka topikowa BiWts – 6A Przewód LgYd 2,5 mm^2 Oprawa oświetleniowa LED Zacisk SL 11.118	3 szt. 3 szt. 8 szt. 1 szt. 2 szt. 4 szt. 4 szt. 20 m 4 szt. 8 szt.

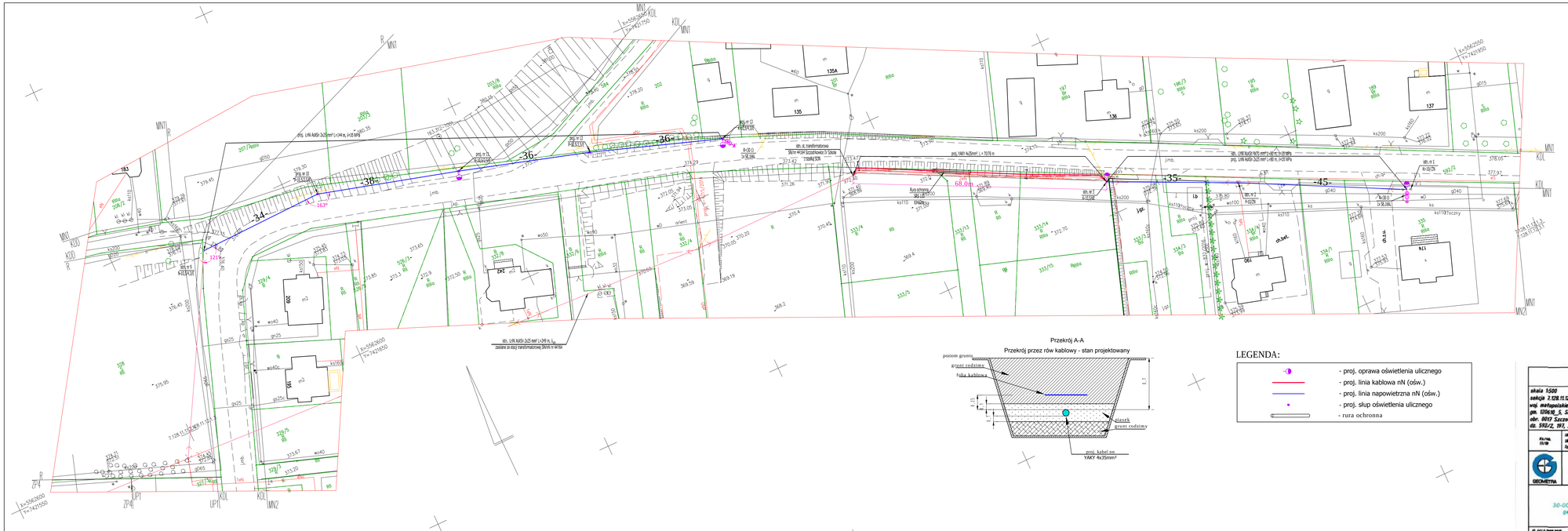
Inne	
Zestaw do zakładania uziemiaczy ST208	2 szt.
Osłonka końca przewodu PK99.025	6 szt.
Tabliczka z oznaczeniem „Gmina Skała”	4 szt.
Zestaw SOT 46 (taśma + klamerka)	1 szt.
Uchwyt dystansowy SO79.6	6 szt.
Folia kablowa koloru niebieskiego	74 m
Oznaczniki kablowe	8 szt.
Rura ochronna SRS 110	12 m
Rura termokurczliwa RDK 76/18	10 m
Palczatka termokurczliwa AK4 6-35	1 szt.
Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację SLIP 12.127	2 szt.
Piasek	wg potrzeb

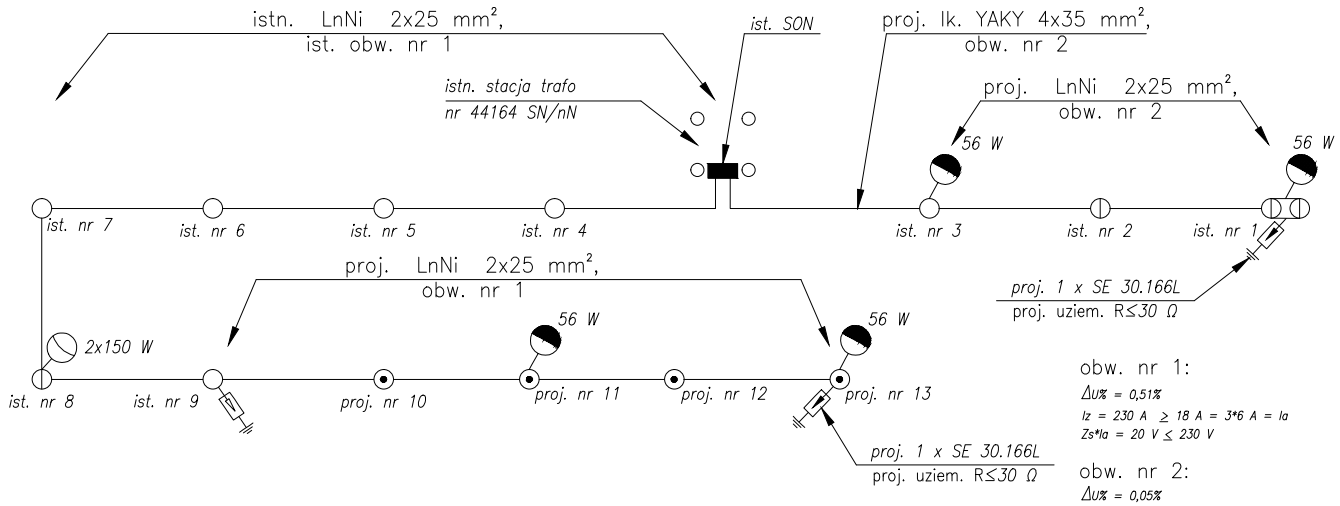


		Autor:	Nr upr. budowlanych:	Specjalność	Podpisy:
Projektował:		mgr inż. Ł. Bielenda	MAP/0312/POOE/13	instalacyjna	
Sprawdził:					
Opracował:		mgr inż. K. Gawryał			
Faza:	PW	Nazwa i adres obiektu budowlanego: Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (za kaplicą)			
Data:	09.2018				
Skala:	1:5000	Tytuł (nazwa): Rysunek orientacyjny			Nr rysunku: E–1

IPIE Łukasz Bielenda
ul. Siemomysła 29,
30–571 Kraków
tel.: +48 513 815 321,
e–mail: biuro@ipie.pl,
http://www.ipie.pl

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone przez autora biuro IPIE Łukasz Bielenda. Reprodukcja bez zgody autorów jest zabroniona. Podstawa prawna: Ustawa z dnia 14 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz. 83).

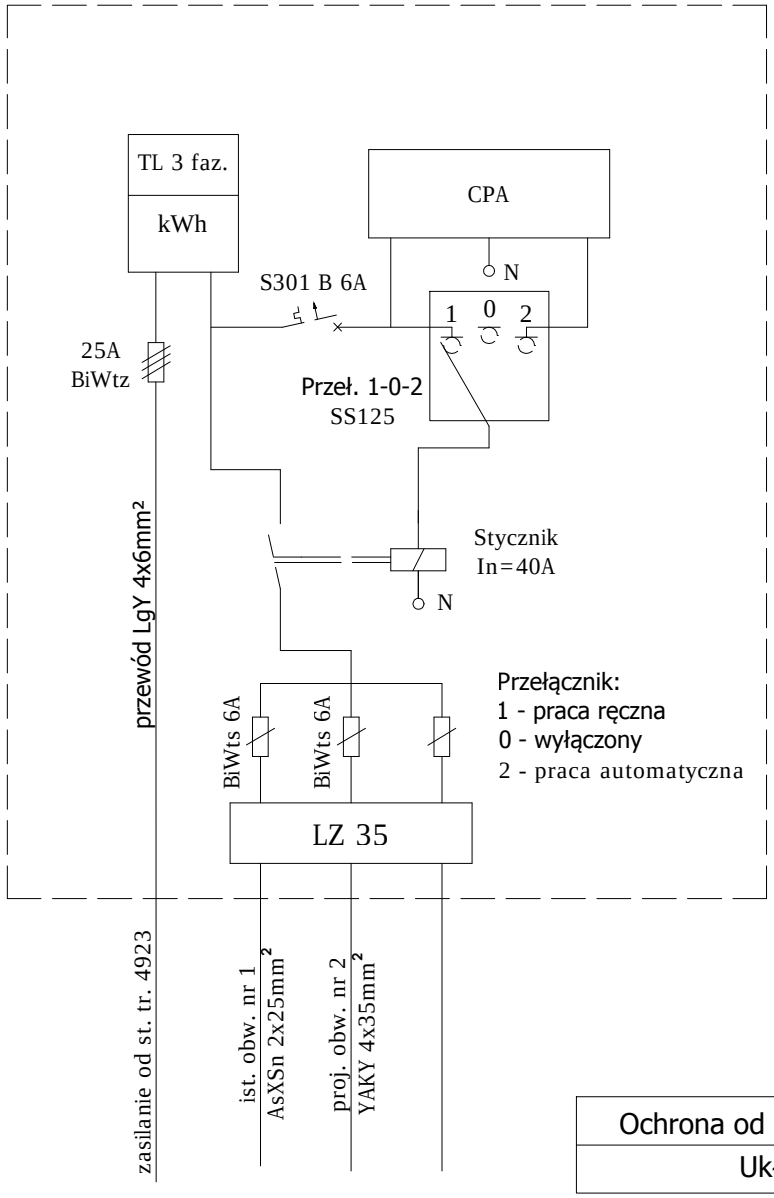

MN1
KOL
MN2
UP1
ZP4
proj. LWN AlSi9-3x25 mm² L=244 m, I=20 kA
proj. LWN AlSi9-3x25 mm² L=246 m, I=20 kA
proj. LWN AlSi9-3x25 mm² L=96 m, I=20 kA
proj. LWN 4x50mm² L = 1076 m
proj. LWN AlSi9-3x25 mm² L=90 m, I=20 kA
-36-
-34-
-35-
-45-
68,0m
163°
121°
obr. 1 transformatorowa
3kVA/400V Szczytowa 7/ 53604
7/53604/329
obr. nr 2
3kVA/400V
obr. nr 1
3kVA/400V
obr. nr 7
3kVA/400V
obr. nr 8
3kVA/400V
obr. LWN AlSi9-3x25 mm² L=246 m, I_sc
zasilana ze stacji transformatorowej 3kVA nr 4/154
ks110
ks200
ks110 Tłoczony
ks200 Tłoczony
ks110 Tłoczony
ks200 Tłoczony
ks110 Tłoczony
ks200 Tłoczony



obw. nr 1:
Δu% = 0,51%
Iz = 230 A ≥ 18 A = 3*6 A = Ia
Zs*Ia = 20 V ≤ 230 V

obw. nr 2:
Δu% = 0,05%
Iz = 520 A ≥ 18 A = 3*6 A = Ia
Zs*Ia = 8 V ≤ 230 V

istn. człon oświetlenia ulicznego



LEGENDA:

- istn. sieć rozdzielcza nn (ośw. ulicznego)
- proj. linia napowietrzna oświetlenia ulicznego
- proj. linia kablowa oświetlenia ulicznego
- proj. słup typu E
- proj. oprawa ośw. ulicznego LED
- proj. odgromnik z uziemieniem
- istn. słup typu E
- istn. słup betonowy typu ŻN
- istn. słup betonowy rozkraczny typu ŻN
- istn. oprawa ośw. ulicznego OUS-150
- istn. odgromnik z uziemieniem

UWAGI:

1. Trasa proj. sieci oświetleniowej zgodnie z planem sytuacyjnym rys. nr 2.
2. Zasilanie w energię elektryczną projektowanej sieci oświetlenia ulicznego wykonać poprzez podłączenie do istniejącej sieci oświetleniowej.
3. Do zasilania opraw oświetleniowych należy użyć przewodów LgYd 2,5 mm² zabezpieczonymi wkładkami 6 A.
4. Numerację słupów przyjęto do celów projektowych.
5. Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej pokazano dla projektowanego obwodu.

Ochrona od porażeń:	samoczynne wyłączenie zasilania
Układ sieci:	TN - C

	Autor:	Nr upr. budowlanych:	Specjalność	Podpisy:
Projektował:	mgr inż. Łukasz Bielenda	MAP/0312/POOE/13	instalacyjna	
Sprawdził:				
Opracował:	mgr inż. Konrad Gawryał			

IPIE Łukasz Bielenda
ul. Siemomysła 29,
30-571 Kraków
tel.: +48 513 815 321,
e-mail: biuro@ipie.pl,
http://www.ipie.pl

Faza:	PW
Data:	09.2018
Skala:	%

Nazwa i adres obiektu budowlanego: Rozbudowa oświetlenia drogowego w miejscowości Szczodrkowice (za kaplicą)

Tytuł (nazwa): Schemat ideowy oraz widok szafy SON

Nr rysunku: E-3

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone przez autora biuro IPIE Łukasz Bielenda. Reprodukcja bez zgody autorów jest zabroniona. Podstawa prawna: Ustawa z dnia 14 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 1994 Nr 24 poz. 83).