

Nazwa elementu
projektu budowlanego:

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia
budowlanego:

Budowa sieci elektroenergetycznej nN do 1kV oświetlenia w miejscowości Przedmieście Czudeckie, gm. Czudec

Obiekt:

Oświetlenie

Kategoria obiektu:

XXVI

Lokalizacja inwestycji:

**Miejscowość: Przedmieście Czudeckie
gmina: Czudec, województwo: PODKARPACKIE**

Numer(y) ewidencyjne
działek, na których
usytuowany jest obiekt:

**Nr działek: 75/1, 74, 71, 779, 791, 792, 21, 20, 19, 16, 14/3,
14/2, 823, 3
Obręb: 0004 Przedmieście Czudeckie,
Jednostka ewid. 181901_2 Czudec**

Inwestor:

**Gmina Czudec
Ul. Starowiejska 6
38-120 Czudec**

Projektant:

mgr inż. TOMASZ RADOŃ
Uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie:
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych numer ewidencyjny
PDK/0116/POOE/07

Asystent projektanta:

mgr inż. WITOLD POŁOMICZ

Sprawdzający:

mgr inż. TOMASZ WITUSIK
Uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie:
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i
elektroenergetycznych numer ewidencyjny
PDK/0078/POOE/05

Data opracowania:

październik 2021r

SPIS TREŚCI

PROJEKT TECHNICZNY	1
1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1.1 ROZWIĄZANIA BUDOWLANE I TECHNICZNO – INSTALACYJNE	3
1.1.1 Zasilanie.....	3
1.1.2 Linia kablowa	3
1.1.3 Montaż opraw oświetleniowych na słupach.....	4
1.1.4 Rury osłonowe, przepusty kablowe	5
1.2 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, UZIEMIENIE	5
1.3 OCHRONA PRZED KOROZJĄ	5
1.4 OBLICZENIA.....	6
1.4.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:	6
1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:	9
1.4.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:	10
1.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH.....	13
1.6 BHP PRZY BUDOWIE I ROZRUCHU	13
1.7 UWAGI KOŃCOWE	13
2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA	14
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	17
3.1 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK1	17
3.2 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW MONTAŻOWYCH – ODCINEK 2	18
4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA	19
5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	20
NAZWA DOKUMENTU	20
5.1. OŚWIADCZENIE (SPRAWDZAJĄCY).....	20
5.2. UPRAWNIENIA I IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	20

1. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 Rozwiązania budowlane i techniczno – instalacyjne

1.1.1 Zasilanie

Odcinek 1 – oświetlenie uliczne wzdłuż drogi gminnej w Przedmieściu Czudeckim wyprowadzone z istniejącego obwodu oświetlenia od słupa nr L1/WO (dz. nr 779):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup własności Gminy Czudec nr L1/WO na dz. nr 779.

Układ sieci: TN-C. Zasilanie z Stacji trafo Czudec 24.

Odcinek 2 – oświetlenie uliczne wzdłuż drogi powiatowej w miejscowości Przedmieście Czudeckie wyprowadzone z istniejącego obwodu oświetlenia od słupa nr 53/6/26/WO (dz. nr 823):

Zasilanie projektowanego oświetlenia odbywać się będzie w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup własności Gminy Czudec nr 53/6/26/WO na dz. nr 823.

Układ sieci: TN-C. Zasilanie z Stacji trafo Czudec 26.

1.1.2 Linia kablowa

Odcinek 1:

Z istniejącego słupa nr L1/WO na dz. nr 779 (własność Gmina Czudec) projektuje się zasilanie 8 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe h=7m z wysięgnikami z oprawami typu 35W 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi L=450/489m.

Odcinek 2:

Z istniejącego słupa nr 53/6/26/WO na dz. nr 823 (własność Gmina Czudec) projektuje się zasilanie 8 latarni oświetleniowych. Na w/w trasie projektuje się słupy aluminiowe h=7m z wysięgnikami lub konstrukcje równoważne z oprawami typu 35W 4000K (lub konstrukcje równoważne). Długość projektowanego odcinka oświetleniowego wynosi L=399/438m.

Kompletne latarnie oświetleniowe montować należy na fundamentach prefabrykowanych dedykowanych dla wybranego typu słupa oraz warunków gruntowych. Miejsce posadowienia słupów wyznacza uprawniony geodeta. Słupy oświetleniowe należy stawiać ręcznie lub za pomocą dźwigu na wcześniej posadowionych fundamentach prefabrykowanych.

Fundament należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci poprzez pomalowanie Abizolem. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu wykopów należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac w pobliżu linii niskiego napięcia niebezpieczeństwo porażeniem. Prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych mogą być wykonywane przy całkowitym wyłączeniu napięcia. Pod napięciem prace należy wykonywać w oparciu o właściwą

technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.

Po zakończeniu robót, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Połączenia kabli w słupach realizować z zastosowaniem izolowanych złączy kablowych IZK. Oprawy zasilić poprzez indywidualne zabezpieczenia D01 4A gG/gL w złączu IZK. Połączenia od złącza IZK do opraw wykonać przewodem YDY 2x1,5 mm² (dla opraw w II klasie ochronności)

Kabel oświetleniowy na całej długości należy układać w rurze osłonowej na głębokości, co najmniej 0,7m na warstwie piasku 10 cm. Po jego ułożeniu należy go obsypać dodatkową 10cm warstwą piasku. Pozostałą część wykopu uzupełnić gruntem rodzimym. Trasa kabla ułożonego w ziemi powinna być na całej długości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, ułożonego, co najmniej 25 cm nad kablem. W wykopie kabel układać wzdłuż linii falistej z zapasem 4% długości. Przy wejściu i wyjściu kabla z ziemi pozostawić zapasy po 2 m. Układanie kabla w ziemi powinno być wykonane w sposób wykluczający jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabla nie powinna być niższa niż zero stopni Celsjusza. Kabel ułożony w ziemi zaopatrzyć w znaczniki kablowe OKI rozmieszczone w odstępach, co 10 m.

Układanie kabla w ziemi należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"

Miejsce posadowienia słupów wyznacza uprawniony geodeta. Słupy należy stawiać za pomocą dźwigu o odpowiedniej sile udźwigu we wcześniej wywierconych otworach i zasypać betonem B15.

Żerdzie należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci poprzez pomalowanie izolacją przeciwwilgociową do wysokości 0,5m od poziomu gruntu. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu wykopów należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Należy zachować szczególną ostrożność przy prowadzeniu prac w pobliżu linii niskiego napięcia, niebezpieczeństwo porażeniem. Prace przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych mogą być wykonywane przy całkowitym wyłączeniu napięcia. Pod napięciem prace należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac.

Po zakończeniu robót, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego

Projektowane słupy oświetleniowe pozostają na majątku odbiorcy tj. Gminy Czudec, należy oznakować je tabliczkami "WO" - WŁASNOŚĆ ODBIORCY. Tabliczki należy zamontować na latarniach na wysokości 3,5m.

1.1.3 Montaż opraw oświetleniowych na słupach

Przed rozpoczęciem montażu przewodów i osprzętu, na podstawie atestów, deklaracji zgodności lub innych dokumentów, należy stwierdzić ich zgodność z wymaganiami norm lub dokumentów, według których zostały wykonane.

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Przy zbliżeniach do linii napowietrznych należy przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Projektowane oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się podanymi lub nie gorszymi parametrami niż:

Zastosowanie: otoczenie autostrady i drogi ekspresowe, drogi miejskie, drogi osiedlowe (wewnętrzne), ciągi pieszych, parkingi
Sposób montażu: na wysięgniku z zakończeniem $\varnothing 60 \times 100 \text{ mm}$
Stopień ochrony: IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego
Materiał: stop aluminium, anodowany
Kolor: Szary
Liczba diod: 48
Przewidywany czas eksploatacji: min. 50 000 h
CRI: >70 dla 5000K, 4000K; >80 dla 3500K
Częstotliwość napięcia zasilania: 50 - 60Hz
Współczynnik mocy: ≥ 0.95

1.1.4 Rury osłonowe, przepusty kablowe

Na skrzyżowaniach z drogami wewnętrznymi, przejazdami, chodnikami projektowane kable należy układać w przepustach z rur osłonowych typu QRG 75 (lub równoważnych). Przepusty kablowe pod utwardzonymi drogami wjazdami, chodnikami wykonane z rur osłonowych QRG należy wykonać metodą podwiertu.

Projektowany kabel oświetleniowy na całej długości w ziemi układać w rurze osłonowej typu QKR Flex 75 (lub równoważnej). Dodatkowo istniejące kable elektroenergetyczne i telekomunikacyjne na skrzyżowaniu z projektowanymi kablami osłonić (zabezpieczyć) rurami dwudzielnymi typu QRD 110 (lub równoważnymi).

1.2 Ochrona przeciwporażeniowa, uziemienie

Ochrona przed porażeniem powinna spełniać wymagania normy „PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”

Ochrona podstawowa zapewniona jest przez:

- izolację podstawową części czynnych

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu zapewniona przez:

- samoczynne wyłączenie zasilania w układzie **TN-C**

1.3 Ochrona przed korozją

Przed korozją należy chronić:

- miejsca spawów płaskowników zabezpieczyć przez pomalowanie farbą bitumiczną,
- przewody uziemiające zabezpieczyć farbą antykorozyjną do głębokości 0,2m i wysokości 0,3m nad ziemią,
- konstrukcje spawane zabezpieczyć przez dwukrotne malowanie farbą antykorozyjną,
- połączenia śrubowe - przez pokrycie wazeliną techniczną,

1.4 Obliczenia.

1.4.1 Obliczenia mocy zainstalowanej- bilansowanie mocy, dobór zabezpieczeń i kabli:

Odcinek 1:

Stan istniejący:

Przewód napowietrzny AsXSn 4x35mm²

Suma mocy lamp istniejących: 11szt x 150W = 1650W

Suma mocy istniejącej dla jednej żyły kabla = 4szt x 150W = 600W

Stan projektowany:

Kabel ziemny YAKXS 4x35mm² dołączony do istniejącej sieci oświetlenia AsXSn 4x35mm²

Moc projektowanej pojedynczej lampy: P₁= 35W=0,035 [kW]

Liczba projektowanych odbiorów: oprawy typu LED: 8szt x 35W= 280W

Suma mocy projektowanej dla jednej żyły kabla = 3szt x 35W = 105W

Docelowa moc dla całego odcinka oświetlenia: 1650W + 280W = 1930W

Docelowa moc dla całego odcinka dla jednej żyły kabla = 600W + 105W = 705W

Obliczenia wykonane dla jednej żyły kabla:

Prąd lamp istniejących:

$$I_{istn} = \frac{P_{całk}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{600}{230 * 0,85} = 3,07[A]$$
$$I_{Ristn} = 1,6 * 3,07[A] = 4,91[A]$$

Prąd lamp projektowanych:

$$I_{proj} = \frac{P_{całk}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{105}{230 * 0,93} = 0,50[A]$$
$$I_{Rproj} = 1,6 * 0,5[A] = 0,8[A]$$

Prąd całkowity:

$$I_{Rcałk} = I_{Ristn} + I_{Rproj} = 4,91 + 0,8 = 5,71A$$

Dla projektowanego kabla YAKXS 4x35mm²:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (temp gruntu 20°C; rez. ciepl. grun. 1Km/W, ułożenie D-1, obciążone 3 żyły) obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x35 mm² ułożonego w ziemi:

$$I_z = 77A * 1,18 = 90,86[A]$$

Zabezpieczenie S301 B10A

I_n=10[A] wyłącznik typu B (I₂=I_n*k₂; gdzie k₂= 1,45)

Warunek:

$$I_{Rproj} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$0,8 [A] < 10[A] < 90,86 [A]$$

warunek spełniony

$$14,5[A] < 131,7 [A]$$

warunek spełniony

Dla istniejącego kabla AsXSn 4x35mm²:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (obciążone 3 żyły) obciążalność długotrwała kabla AsXSn 4x35 mm² $I_z = 96A$

Zabezpieczenie S301 B10A

$I_n = 10[A]$ wyłącznik typu B ($I_2 = I_n * k_2$; gdzie $k_2 = 1,45$)

Warunek:

$$I_{Rcałk} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

$$5,71 [A] < 10[A] < 96 [A]$$

warunek spełniony

$$14,5[A] < 139,2 [A]$$

warunek spełniony

Odcinek 2:

Stan istniejący:

Przewód napowietrzny AsXSn 2x35mm²

Suma mocy lamp istniejących: 8szt x 150W = 1200W

Stan projektowany:

Kabel ziemny YAKXS 4x35mm² dołączony do istniejącej sieci oświetlenia AsXSn 4x35mm²

Moc projektowanej pojedynczej lampy: $P_1 = 35W = 0,035 [kW]$

Liczba projektowanych odbiorów: oprawy typu LED: 8szt x 35W = 280W

Suma mocy projektowanej dla jednej żyły kabla = 3szt x 35W = 105W

Suma mocy istniejącej dla jednej żyły kabla = 3szt x 150W = 450W

Docelowa moc dla całego odcinka oświetlenia: 1200W + 280W = 1480W

Docelowa moc dla całego odcinka dla jednej żyły kabla = 450W + 105W = 555W

Obliczenia wykonane dla jednej żyły kabla:

Prąd lamp istniejących:

$$I_{istn} = \frac{P_{całk}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{450}{230 * 0,85} = 2,31[A]$$
$$I_{Ristn} = 1,6 * 2,31[A] = 3,70[A]$$

Prąd lamp projektowanych:

$$I_{proj} = \frac{P_{całk}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{105}{230 * 0,93} = 0,50[A]$$
$$I_{Rproj} = 1,6 * 0,5[A] = 0,8[A]$$

Prąd całkowity:

$$I_{Rcałk} = I_{Ristn} + I_{Rproj} = 3,70 + 0,8 = 4,5A$$

Dla projektowanego kabla YAKXS 4x35mm²:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (temp gruntu 20°C; rez. ciepl. grun. 1Km/W, ułożenie D-1, obciążone 3 żyły) obciążalność długotrwała kabla YAKXS 4x35 mm² ułożonego w ziemi:

$$I_z = 77A * 1,18 = 90,86[A]$$

Zabezpieczenie WT-00 10A gG

$$I_n = 10[A] \text{ wkładka WT-00 10A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 1,9)$$

Warunek:

$$I_{Rproj} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$0,8 [A] < 10[A] < 90,86 [A]$$

warunek spełniony

$$19[A] < 131,7 [A]$$

warunek spełniony

Dla istniejącego kabla AsXSn 2x35mm²:

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52 (obciążone 2 żyły) obciążalność długotrwała kabla AsXSn 2x35 mm² $I_z = 111A$

Zabezpieczenie WT-00 10A gG

$$I_n = 10[A] \text{ wkładka WT-00 10A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 1,9)$$

Warunek:

$$I_{Rcałk} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$4,5 [A] < 10[A] < 96 [A]$$

warunek spełniony

$$19[A] < 160,95 [A]$$

warunek spełniony

Prąd obliczeniowy pojedynczej oprawy:

$$I_{opr} = \frac{P_{opr}}{U_f * \cos\varphi} = \frac{35}{230 * 0,95} = 0,16[A]$$
$$I_{Ropr} = 1,6 * 0,26[A] = 0,26[A]$$

Sprawdzenie doboru kabla dla pojedynczej oprawy (YDY 2x1,5mm²):

Na podstawie danych katalogowych producenta (TF kable) obciążalność długotrwała kabla YDY 2x1,5mm² wynosi: $I_z = 22[A]$

$$I_n = 4 [A] \text{ wkładka D01 4A gG } (I_2 = I_n * k_2; \text{ gdzie } k_2 = 2,1)$$

Warunek:

$$I_{Ropr} < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45I_z$$

$$0,26 [A] < 4 [A] < 22 [A]$$

warunek spełniony

$$8,4 [A] < 31,9 [A]$$

warunek spełniony

Jako zabezpieczenie nowoprojektowanego odcinka oświetlenia przyjmuje się **WT-00 10A gG**
Zabezpieczenie pojedynczych opraw w latarniach projektuje się jako wkładkę bezpiecznikową **D01 4A gG** montowaną w złączu IZK w słupie oświetleniowym.

1.4.2 Obliczenia spadków napięcia nowoprojektowanych obwodach oświetleniowych:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\sigma \cdot S \cdot U_{nf}^2}$$

Odcinek 1:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 1 (L1/WO - L19/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	U [V]					
		100,00	35	35	400					
Projekto wany SŁUP	Moc[W]	Suma MOCY P[W]	Długość L[m]	P * L		x*suma(P*L)	γ	s [mm ²]	U ² [V]	spadek częstkowy[%]
8	35	35	60	2100		210000	6000	171,428571	0,001071429	0,0000
7	35	70	56	3920		392000	11200	320	0,002	0,0000
6	35	105	58	6090		609000	17400	497,142857	0,003107143	0,0000
5	35	140	59	8260		826000	23600	674,285714	0,004214286	0,0000
4	35	175	61	10675		1067500	30500	871,428571	0,005446429	0,0100
3	35	210	66	13860		1386000	39600	1131,42857	0,007071429	0,0100
2	35	245	63	15435		1543500	44100	1260	0,007875	0,0100
1-wszy słup od L1/WO	35	280	66	18480		1848000	52800	1508,57143	0,009428571	0,01
		280	489							0,04
		moc obwodu	długość obwodu							

spadek napięcia
[%]

Odcinek 2:

Obliczenia spadków napięcia Odcinek 2 (53/6/26/WO - 53/14/26/WO)										
		x	γ	s [mm ²]	U [V]					
		100,00	35	35	400					
Projekto wany SŁUP	Moc[W]	Suma MOCY P[W]	Długość L[m]	P * L		x*suma(P*L)	γ	s [mm ²]	U ² [V]	spadek częstkowy[%]
8	35	35	57	1995		199500	5700	162,857143	0,001017857	0,0000
7	35	70	58	4060		406000	11600	331,428571	0,002071429	0,0000
6	35	105	56	5880		588000	16800	480	0,003	0,0000
5	35	140	56	7840		784000	22400	640	0,004	0,0000
4	35	175	55	9625		962500	27500	785,714286	0,004910714	0,0000
3	35	210	56	11760		1176000	33600	960	0,006	0,0100
2	35	245	53	12985		1298500	37100	1060	0,006625	0,0100
1-wszy słup od 53/6/26/ WO	35	280	47	13160		1316000	37600	1074,28571	0,006714286	0,01
		280	438							0,03
		moc obwodu	długość obwodu							

spadek napięcia
[%]

1.4.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Samoczynne wyłączenie jest skuteczne, gdy spełniony jest warunek:

$$Z_p \cdot I_a < U_0$$

gdzie:

Z_p - Impedancja pętli zwarcia w $[\Omega]$

I_a - wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

U_0 - napięcie fazowe 230[V]

ODCINEK1:

Rozpatrujemy zwarcie w punkcie: lampa nr L19/WO, długość całego obwodu 1606 [m]

Obliczenie wartości prądu I_a :

Zabezpieczenie nadmiarowo prądowe o wartości prądu znamionowego 10A jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=5$ dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce B

$$I_a = 5 \cdot 10A = 50 [A]$$

Wkładka topikowa D01 gG o wartości prądu znamionowego 4A jako zabezpieczenie oprawy w słupie (złącze IZK)

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=8,6$ dla wkładki topikowej D01 gG (ETI) ($t=0,2s$)

$$I_a = 8,6 \cdot 4A = 34,4 [A]$$

Samoczynne wyłączenie jest skuteczne, gdy spełniony jest warunek:

$$Z_p \cdot I_a < U_0$$

gdzie:

Z_p - Impedancja pętli zwarcia w $[\Omega]$

I_a - wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

U_0 - napięcie fazowe 230[V]

ODCINEK2:

Rozpatrujemy zwarcie w punkcie: lampa nr 53/14/26/WO, długość całego obwodu 1022[m]

Obliczenie wartości prądu I_a :

Zabezpieczenie nadmiarowo prądowe o wartości prądu znamionowego 10A jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=7,7$ dla zabezpieczenia nadmiarowo prądowego o charakterystyce Gg

$$I_a = 7,7 \cdot 10A = 77 [A]$$

Wkładka topikowa D01 gG o wartości prądu znamionowego 4A jako zabezpieczenie oprawy w słupie (złącze IZK)

$$I_a = k \cdot I_n$$

$k=8,6$ dla wkładki topikowej D01 gG (ETI) ($t=0,2s$)

$$I_a = 8,6 \cdot 4A = 34,4 [A]$$

Dane pomocnicze		U	napiecie	230 V
		c	wsp. napięciowy	0,8 -

Odcinek 1

SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ																
R jedn	X jedn	Lp	R- Rezystancja obliczeniowa	X- Reaktancja obliczeniowa	Zs (petli zwarcia)	IZs- prąd zwarcia	Ib	kdop	t	kmax (IZs/Ib)	Zmax (maksymalna impedancja zabezpieczenia)	Iwyl- prąd zadziałania zabezpieczenia	Zs*Iwyl	Zs*Iwyl*1,25	Warunek Zs*Iwyl<0,8*U zabezpieczenia	Typ
[Ω/km]	[Ω/km]		[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]	[-]
0,86	0,1	1	Transformator 15/0,4 kV; 63kVA	45,6	104,8											
			AsXSn 4x35mm2	1904,04	221,40											
				0,00	0,00											
			RAZEM POZYCJA NR 1	1949,64	326,20											
0,86	0,1	2	Kabel YAKXS 4x35 mm ² - ODCINEK 1	841,08	97,80											
			RAZEM POZYCJA NR 1+2	2790,72	424,00	2822,7	65,2	10	5,0	0,2	6,5	50	141,14	176,42	WARUNEK SPEŁNIONY	S301 B10A
12,2	0,1	3	Kabel YDY 2x1,5mm ² - zasilil oprawy ODC 1	244	2											
			RAZEM POZYCJA NR 1+2+3	3035	426	3064,5	60,0	4	8,6	0,2	15,0	34,4	105,42	131,77	WARUNEK SPEŁNIONY	D01 4A gG

Odcinek 2

SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ																
R jedn	X jedn	Lp	R- Rezystancja obliczeniowa	X- Reaktancja obliczeniowa	Zs (petli zwarcia)	IZs- prąd zwarcia	Ib	kdop	t	kmax (IZs/Ib)	Zmax (maksymalna impedancja zabezpieczenia)	Iwyl- prąd zadziałania zabezpieczenia	Zs*Iwyl	Zs*Iwyl*1,25	Warunek Zs*Iwyl<0,8*U zabezpieczenia	Typ
[Ω/km]	[Ω/km]		[mΩ]	[mΩ]	[mΩ]	[A]	[A]	[-]	[s]	[-]	[mΩ]	[A]	[V]	[V]	[-]	[-]
0,86	0,1	1	Transformator 15/0,4 kV; 63kVA	45,6	104,8											
			AsXSn 4x35mm2	574	987,28	114,80										
				0,00	0,00											
			RAZEM POZYCJA NR 1	1032,88	219,60											
0,86	0,1	2	Kabel YAKXS 4x35 mm ² - ODCINEK 1	753,36	87,60											
			RAZEM POZYCJA NR 1+2	1786,24	307,20	1812,5	101,5	10	7,7	0,2	10,2	77	139,56	174,45	WARUNEK SPEŁNIONY	WTN00 10A
12,2	0,1	3	Kabel YDY 2x1,5mm ² - zasilil oprawy ODC 1	244	2											
			RAZEM POZYCJA NR 1+2+3	2030	309	2063,7	89,6	4	8,6	0,2	22,4	34,4	70,65	88,31	WARUNEK SPEŁNIONY	D01 4A gG

Ochrona przeciwporażeniowa dla obu odcinków oświetlenia jest skuteczna.

Obliczenia impedancji pętli zwarcia:

$$I_{zs} = \frac{230 \cdot 0,8}{Z_s}$$

$$Z_{max} = \frac{230 \cdot 0,8}{k_{dop} \cdot I_b}$$

$$Z_s = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$R_L = 2xR_j \cdot L$$

$$X_L = 2xX_j \cdot L$$

gdzie:

I_{zs} - prąd zwarcia [A]

R_L - rezystancja linii (przewód ochronny i przewód fazowy) [mΩ]

X_L - reaktancja linii (przewód ochronny i przewód fazowy) [mΩ]

L - długość [m]

R_j, X_j -rezystancja, reaktancja jednostkowa [Ω/km]

I_b - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

k_{dop} - współczynnik krotności prądu znamionowego powodującego zadziałanie wkładki

Z_{max} - wartość impedancji do jakiej ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna

1.5 Wymagania dotyczące urządzeń elektrycznych

Do wykonania robót stosowane będą wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz.U. z 2020 r., poz. 1333 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

1.6 BHP przy budowie i rozruchu

Wszelkie prace wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP i ochrony zdrowia oraz zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy w Energetyce.

1.7 Uwagi końcowe

Instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z obowiązującymi przepisami, rozporządzeniami i normami. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione innymi urządzeniami pod warunkiem zastosowania urządzeń o takich samych lub lepszych parametrach technicznych.

W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na uzbrojenie nie zinwentaryzowane należy napotkane uzbrojenie zabezpieczyć i powiadomić użytkownika.

Wszelkie napotkane urządzenia energetyczne należy traktować jako czynne, będące pod napięciem i grożące porażeniem.

Wykonawcę zobowiązuje się do zapoznania z treścią załączonych do dokumentacji uzgodnień, pism i przestrzegania podanych w nich zaleceń.

2. PROJEKT TECHNICZNY – CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

I.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku
1.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia (Odcinek 1)	E-2.1
2.	Schemat ideowy zasilania oświetlenia (Odcinek 2)	E-2.2

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

3.1 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek1

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	489m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	72m
3.	Słup S-70 PC-3 h=7m	8szt.
4.	Wysięgnik NT ST-Y 1/1,0/60	8szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	8szt.
6.	Oprawa PIKE J DOB 35W temp. barw. 4000K	8szt.
7.	Złącze kablowe IZK	8kpl.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	8kpl
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	450mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	457mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	298m
12.	Rura ochronna QRG 75	152m
13.	Rura dzielona QRD 110	2m
14.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	8szt.
15.	Uziom	3kpl.

3.2 Zestawienie podstawowych materiałów montażowych – Odcinek 2

I.p.	Nazwa	Ilość
1.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	438m
2.	Kabel YDY 2x1,5mm ²	72m
3.	Słup S-70 PC-3 h=7m	8szt.
4.	Wysięgnik NT ST-Y 1/1,0/60	8szt.
5.	Fundament prefabrykowany dedykowany do danego słupa	8szt.
6.	Oprawa PIKE J DOB 35W temp. barw. 4000K	8szt.
7.	Złącze kablowe IZK	8kpl.
8.	Bezpiecznik topikowy 4A gL/gG	8kpl
9.	Folia oznaczeniowa polietylenowa niebieska	399mb
10.	Bednarka FeZn 30x4	406mb
11.	Rura ochronna QRK Flex 75	347m
12.	Rura ochronna QRG 75	52m
13.	Tabliczka z „nr słupa/WO”	8szt.
14.	Uziom	3kpl.

4. SPRECYZOWANIE RÓWNOWAŻNOŚCI DO ZESTAWIENIA

Wyjaśnienie do zestawienia materiałowego

Do budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości Przedmieście Czudeckie wg. zakresu podanego we SIWZ należy stosować materiały zawarte w zestawieniu materiałowym lub materiały równoważne:

1. Oprawa PIKE J DOB 35W/4000K w kolorze szarym **lub równoważna** tj. oprawa z korpusem wykonanym jako odlew aluminiowy barwiony w kolorze szarym montowana na wysięgniku słupowym wyposażona w źródła światła typu LED emitująca światło kierunkowe o natężeniu strumienia oprawy min. 5250lm w temperaturze barwowej 4000K przy mocy oprawy nie większej niż 35W, posiadająca efektywność świetlną min. 150lm/W
2. Słup stalowy typu S-70 PC-3 z wysięgnikiem 1,0m NT ST-Y 1/1,0/60 **lub równoważny** tj. słup wykonany z rury stalowej jako konstrukcja jednolita z powłoką cynkową o wysokości 7m. Słup winien być montowany na betonowych prefabrykowanych fundamentach. Na słupie powinien być montowany wysięgnik łukowy o długości wysięgu 1,0m.
3. Rura QRK Flex 75 **lub równoważna** tj. rura karbowana dwuwarstwowa o średnicy fi 75 koloru niebieskiego.
4. Rura QRG 75 **lub równoważna** tj. rura gładkościenna w odcinkach średnica fi 75 koloru niebieskiego do osłony kabli układanych w trudnych warunkach terenowych.
5. Rura QRD 110 **lub równoważna** tj. dzielona rura osłonowa do osłony istniejących kabli i przewodów układanych w ziemi, o średnicy fi 110.
6. Wysięgnik NT ST-Y 1/1,0/60 **lub równoważny** tj. wysięgnik jednoramienny łukowy wykonany z rury stalowej z powłoką cynkową o długości 1m

5. PROJEKT TECHNICZNY – DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Nazwa dokumentu	Nr strony
5.1. Oświadczenie (Sprawdzający)	21
5.2. Uprawnienia i Izby Sprawdzającego	22-24

Tomasz Witusik
ul. Górna 171
32-091 Michałowice
(dokładny adres)

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

Ja, niżej podpisany, jako projektant, w rozumieniu art. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (Dz. U. z 2020r. poz. 1333 tekst jedn. z późn. zmianami) oświadczam, że projekt techniczny:

Temat opracowania:	Budowa sieci elektroenergetycznej nN do 1kV oświetlenia drogowego w miejscowości Przedmieście Czudeckie, gm. Czudec
Kategoria obiektu:	XXVI
Lokalizacja inwestycji:	Miejscowość: Przedmieście Czudeckie gmina: Czudec, województwo: PODKARPACKIE
Numer(y) ewidencyjne działek, na których usytuowany jest obiekt:	Nr działek: 75/1, 74, 71, 779, 791, 792, 21, 20, 19, 16, 14/3, 14/2, 823, 3 Obręb: 0004 Przedmieście Czudeckie, Jednostka ewid. 181901_2 Czudec
Inwestor:	Gmina Czudec ul. Starowiejska 6 38-120 Czudec

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Tomasz Witusik
upr. nr PDK/0078/POOE/05

Michałowice, październik 2021.
(miejscowość, data)



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-SYP-NV3-F7X *

Pan Tomasz Witusik o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0793/07
adres zamieszkania ul. Wesola 5, 32-091 Michałowice
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-17 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy


PODKARPACKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

35-060 Rzeszów, ul. J. Słowackiego 20



PDK OIIB/KK/0054/0009/05

Rzeszów, 2005-06-20

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz.42, z późn. zm.) i art.13 ust.1 pkt 1, art.14 ust.1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. Nr 207 poz.2016 z późn. zm.) oraz § 4 ust. 2 i § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8 poz.38 z późn. zm.) zgodnie z art.104 ust.1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98 poz.1071 z późn. zm.)

stwierdzamy, że

Pan TOMASZ WITUSIK

magister inżynier

/kierunek studiów- elektrotechnika /

ur. 13 czerwca 1971 r., miejsce urodzenia - Jasło
otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDK/0078/POOE/05

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej:

w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 3/05 z dnia 15 czerwca 2005 r. stwierdziła, że Pan Tomasz Witusik posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Rzeszowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Adam Tarnawski

Otrzymują:
1. Pan Tomasz Witusik
zam. Tarnowiec 252
38-204 Tarnowiec
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Przewodniczący Kac,
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Jerzy Kuciński

Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 4 ust.2 rozporządzenia MGPIB,

Pan Tomasz Witusik jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust.5 ustawy

bez ograniczeń

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust 4 rozporządzenia MGPIB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w w/w specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu - zgodnie z art. 34 ust. 3b.

Przewodniczący Rady
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Janusz Kerste
mgr inż. Janusz Kerste



Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej,
PODKARPACKIEJ OKRĘGOWEJ
IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Adam Turnawski
mgr inż. Adam Turnawski