

rodzaj dokumentacji:

zadanie:

**ANEKS WYKONAWCZY DO PROJEKTU
BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO
Budowa ulicy Rejkowizna w Świdniku
(od Al. Lotników Polskich do ul. Drewnianej)**

	TOM IV – Projekt budowlano-wykonawczy – branża elektryczna
nazwa, adres i kategoria obiektu budowlanego:	droga gminna; ul. Rejkowizna, Świdnik kategoria obiektu budowlanego: IV; XXV; XXVI
jednostka ewidencyjna, obręb i nr działek ewid.:	061701_1; obręb 0006 Kolonia Krępiec; dz. nr: 101/3, 102/10, 102/14, 104/14, 105/12, 106/10, 107/10, 107/11, 108/11, 108/20, 109/12, 564/2
nazwa i adres Inwestora:	Gmina Miejska Świdnik ul. Kard. S. Wyszyńskiego 15 21-040 Świdnik
nazwa i adres jednostki projektowej:	Specjalistyczne Biuro Inwestycyjno-Inżynierskie PROSTA-PROJEKT Piotrkowice, ul. Kielecka 37 26-020 Chmielnik



Zmiany zawarte w aneksie są zapisem obowiązującym względem treści projektu budowlano-wykonawczego .

Poniższe zapisy mają charakter nieistotny w rozumieniu prawa budowlanego

.....
PROJEKTANT
mgr inż. Janusz Ambroziewicz

Spis treści

Oświadczenie.....	3
1. OPIS TECHNICZNY	4
1.1. Zakres opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
1.3. Stan istniejący	4
1.4. Zasilanie, pomiar energii	4
1.5. Budowa kablowej linii oświetleniowej	5
1.6. Latarnie oświetleniowe	5
1.7. Sterowanie oświetleniem	5
1.8. Ochrona przeciwporażeniowa Ochrona podstawowa	6
1.9. Ochrona przepięciowa	6
1.9. Zabezpieczenie istniejących kabli SN i NN	7
1.10. Demontaże	7
1.11. Uwagi końcowe	7
2. OBLICZENIA TECHNICZNE	7
2.1. Dobór przewodów oraz zabezpieczeń oprawy oświetleniowej Dobór zabezpieczeń oprawy	7
2.2. Dobór przewodów oraz zabezpieczeń obwodu oświetleniowego	8
2.3. Obliczenie dopuszczalnej impedancji pętli zwarcia	9
2.3. Obliczenie spadku napięcia	9
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	10
3.1. Zestawienie materiałów z demontażu	10
4. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE	11

Oświadczenie

Dokumentacja techniczna p.t. „Budowa drogi gminnej – ulicy Rejkowizna od al. Lotników Polskich do ul. Drewniane w Świdniku” w zakresie linii wydzielonego oświetlenia drogowego jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, uzgodnieniami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant:

Sprawdzający:

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Zakres opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest budowa oświetlenia drogowego drogi gminnej w ramach zadania „Budowa drogi gminnej – ulicy Rejkowizna od al. Lotników Polskich do ul. Drewniane w Świdniku”. Inwestycja będzie realizowana na działkach o numerach ewidencyjnych 108/11, 108/20, 107/11, 107/10, 106/10, 105/12, 104/14, 102/14 i 102/10 w Świdniku.

1.2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na zlecenie Gminy Miejskiej Świdnik, a podstawę opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące dokumenty i dane wyjściowe:

1. Warunki techniczne nr WP/89323 143/RE2/2016 z dnia 04.02.2016. roku wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin Rejon Energetyczny Lublin-Teren;
2. Program funkcjonalno-użytkowy „Dokumentacja projektowa budowy ul. Rejkowizna w Świdniku (od Al. Lotników Polskich do ul. Drewnianej)”;
3. Opinia Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej;
4. Katalogi słupów i opraw oświetlenia ulicznego;
5. Wizja lokalna o terenie;
6. Obowiązujące normy i przepisy;
7. Zasady wiedzy technicznej;

1.3. Stan istniejący

Obecnie ulica Rejkowizna w Świdniku nie posiada oświetlenia drogowego. Wzdłuż ulicy przebiegają linie kablowe średniego i niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej „Świdnik ST-87”.

Sama ulica posiada tymczasową jezdnię szutrową.

1.4. Zasilanie, pomiar energii

Zgodnie z warunkami technicznymi, należy:

1. wymienić istniejące złącze kablowe nr 87/4/1 usytuowane przy ulicy Rejkowizna - na złącze kablowopomiarowe typu ZK-3L1+1RL00+1L00+2P (**wymianę realizuje PGE Dystrybucja SA w ramach umowy przyłączeniowej**);
2. obok wymienionego złącza kablowego zainstalować szafkę oświetlenia ulicznego SOU.
3. szafkę SOU zasilic z zacisków odejściowych w ZK-3 kablem YKY 4x10mm²;
4. wzdłuż ulicy Rejkowizna ułożyć kolejne odcinki oświetleniowej linii kablowej YAKXS 4 x 35mm² w rurach osłonowych;
5. w miejscach wskazanych na planie zagospodarowania należy na fundamentach żelbetowych zainstalować 14 szt. słupów oświetl;

6. zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe na słupach linii napowietrznej wraz z wysięgnikami i przewodem oświetleniowym (demontaże ujęte będą w zakresie projektu przebudowy linii n.n. napowietrznej na kablową).

1.5. Budowa kablowej linii oświetleniowej

Projektuje się wybudowanie wydzielonej oświetleniowej linii kablowej z zastosowaniem kabla YAKXS 4x35mm². Kabel na całej trasie, poza drogami i wjazdami, układać w niebieskiej rurze osłonowej karbowanej, dwuścienniej, giętkiej o średnicy zewnętrznej 75mm. Pod wjazdami kabel układać w niebieskich rurach osłonowych karbowanych, dwuściennych, sztywnych o średnicy zewnętrznej 75mm. W miejscach przejścia linii pod projektowanymi jezdniami należy zastosować rury osłonowe niebieskie rury osłonowe karbowane, dwuścienną, sztywną o średnicy zewnętrznej 110mm.

Kable układać zgodnie z normą PN-76/E/05125 oraz N-SEP-E-004 oraz innymi przepisami obowiązującymi w tym zakresie. Rowy kablowe w miejscach zagęszczenia istniejącego uzbrojenia terenu należy kopać ręcznie. Zachować szczególną ostrożność przy układaniu kabli elektroenergetycznych w obrębie linii średniego napięcia i sieci gazowniczej. Kable układać w ziemi na głębokości 0,7 m od powierzchni gruntu. Przy latarniach oświetleniowych należy pozostawić zapasy kabla o długości 2m.

W trakcie budowy sieci oświetleniowej należy zwrócić uwagę na zachowanie warunków określonych w pismach jednostek uzgadniających. Każde odstępstwo od w/w warunków bez uzgodnienia z zainteresowanymi instytucjami jest niedopuszczalne.

W rowie kablowym na całej długości linii kablowej ułożyć bednarkę Fe/Zn 4x25mm oraz dodatkową, niebieską rurę osłonową karbowaną, dwuścienną, o średnicy zewnętrznej 75mm giętką a pod wjazdami sztywną.

1.6. Latarnie oświetleniowe

Oświetlenie ulicy Rejkowizna projektuje się z zastosowaniem 14 szt. słupów aluminiowych anodowanych w kolorze czarnym o wysokości 7m montowanych na żelbetowych fundamentach prefabrykowanych typu F150 o wymiarach 220x220x1500. Słupy będą posiadać wysięgniki o długości 1m.

Na wysięgnikach zainstalowane zostaną oprawy uliczne ze źródłami LED o mocy 36W.

Latarnie wyposażać w wewnętrzne tabliczki bezpiecznikowe TB do słupów oświetleniowych o IP54 - z wkładkami DO1 gG 4A lub równoważne.. Połączenie opraw z tabliczkami należy wykonać przewodem YKY 3x1,5 mm² prowadzonym wewnątrz słupa.

1.7. Sterowanie oświetleniem

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego odbywać się będzie poprzez projektowany punkt sterowniczy w szafce SOU zainstalowanej obok wymienionego złącza nr 87/4/1 wyposażonej w zabezpieczenia obwodowe, astronomiczny zegar przełączający, stycznik 40A/3P/230V, przełącznik trybu pracy oraz ochronniki przepięciowe.

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe, zgodnie z warunkami przyłączenia, zostanie zamontowany wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3-fazowy o charakterystyce C i prądzie znamionowym 20A, a jako zabezpieczenia obwodowe trzy wyłączniki 1-fazowe o charakterystyce C i prądzie znamionowym 10A. W szafce znajduje się rezerwa miejsca dla zainstalowania dodatkowych dławików kompensacyjnych.

1.8. Ochrona przeciwporażeniowa Ochrona podstawowa

Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza kabla oraz osłony zewnętrzne urządzeń energetycznych. Urządzenia podłączone do linii kablowej nn powinny spełniać wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy w zakresie ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

Ochrona przy uszkodzeniu (dodatkowa)

W linii oświetlenia drogowego jako środek ochronny przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania -tr w układzie sieci TN-C zgodnie z norma PN-HD 60364-4-41:2009. Wymagania stawiane środkom ochrony przy dotyku pośrednim. Ochrona dodatkowa zapewniona jest przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączania zasilania. W obwodach rozdzielczych czas wyłączenia nie powinien przekraczać 5s. Będzie to zapewnione przy spełnieniu warunku:

$$I_a < \frac{U_n}{Z_p}$$

gdzie:

U_n - napięcie fazowe

Z_p - impedancja pętli zwarcia

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego

Słupy należy połączyć z przewodem ochronno-neutralnym linii oraz z bednarką Fe/Zn 4x25mm. Przy szafce SOU oraz przy słupie 14 należy wykonać dodatkowe uziemienia robocze o rezystancji poniżej 30Ω. Po wykonaniu linii należy sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń poprzez wykonanie pomiarów pętli zwarcia.

1.9. Ochrona przepięciowa

Linia kablowa oświetleniowa nie wymaga ochrony odgromowej. Ochronę przepięciową dla punktu zapalania oświetlenia w szafce SOU stanowią będą ograniczniki przepięć klasy B + C.

1.9. Zabezpieczenie istniejących kabli SN i NN

Na terenie objętym projektowaną budową drogi usytuowane są istniejące linie kablowe średniego i niskiego napięcia, które należy zabezpieczyć w miejscach kolizji z projektowanymi jezdniami oraz projektowanymi wjazdami na posesję. W tym celu należy na kablach założyć rury osłonowe dwudzielne:

na kablach SN - rury osłonowe dwudzielne o średnicy 160mm w kolorze czerwonym na kablach NN - rury osłonowe dwudzielne o średnicy 110mm w kolorze niebieskim

Miejsca kolizyjne pokazano na planie sytuacyjnym z podaniem długości poszczególnych odcinków rur.

1.10. Demontaże

Do demontażu przewidziano istniejące złącze kablowe nr 87/4/1 typu ZK-3e+1P. Materiały z demontażu przekazać do magazynu Rejonu Energetycznego Lublin-Teren.

1.11. Uwagi końcowe

Roboty elektryczne wykonać zgodnie z PN/E-05009, N SEP-E-003, N SEP-E-004, PN-E-5100-1:1998, P-SEP-E-0001, PN-HD 60364-4-41:2009, oraz aktualnymi przepisami PBUE, BHP, ustawami i oraz

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz. V. Instalacje elektryczne”.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe naprężenie przewodów oświetleniowych oraz właściwe ich podłączenie. Po wykonaniu przeprowadzić wymagane przepisami badania i próby. Prace wykonać wyłącznie z materiałów certyfikat bezpieczeństwa i posiadających wymagane atesty.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Dobór przewodów oraz zabezpieczeń oprawy oświetleniowej Dobór zabezpieczeń oprawy

Prąd obliczeniowy oprawy 36W wynosi:

$$I_o = \frac{P_{sz}}{U \cdot \cos\phi} = \frac{36W}{230 \cdot 0,84} = 0,19 A$$

Jako zabezpieczenia opraw należy zainstalować wkładki bezpiecznikowe D01 4A.

Dobór przewodów

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

$$I_o \leq I_n \leq I_{dd} - \text{warunek 1}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} - \text{warunek 2}$$

gdzie:

I_o - prąd obliczeniowy

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczeniowego

I_{dd} - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Sprawdzenie doboru dla przewodu YKY 3x1,5mm² (Iz wkładką D01 4A dla oprawy 50W)

$I_o = 0,19A < I_n = 4A < I_{dd} = 13A$ – warunek 1 jest spełniony

$I_2 = 1,6 \cdot 4A = 6,4A < 1,45 \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 13A = 18,85A$ - warunek 2 jest spełniony

Przewód i zabezpieczenia opraw dobrano poprawnie.

2.2. Dobór przewodów oraz zabezpieczeń obwodu oświetleniowego

Dobór zabezpieczeń

Moc projektowanych opraw w obwodzie wynosi:

$$P_{sz} = 14 \cdot 36 = 504W$$

Prąd szczytowy w obwodzie wynosi:

$$I_o = \frac{P_{sz\Sigma}}{U \cdot \cos\phi} = \frac{504W}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,84} = 0,87 A$$

Jako zabezpieczenie obwodu należy zainstalować w szafce oświetleniowej wyłączniki nadmiaroprądowe o charakterystyce "C" i prądzie znamionowym 10A.

Jako zabezpieczenie główne (przedlicznikowe) należy, zgodnie z warunkami przyłączenia zastosować wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3-fazowy o charakterystyce C i prądzie 20A.

Sprawdzenie doboru przewodów

Sprawdzenie doboru przewodów YAKXS 4x35mm² dla wyłącznika C10

$$I_0 = 2,75A < I_n = 20A < I_{dd} = 132A - \text{warunek 1 jest spełniony}$$

$$I_2 = 100A < I_{dd} = 1,45 \cdot 132A = 191,4 A - \text{warunek 2 jest spełniony}$$

Przewód i zabezpieczenia opraw dobrano poprawnie.

2.3. Obliczenie dopuszczalnej impedancji pętli zwarcia

Dla zachowania ochrony przed porażeniem elektrycznym przy uszkodzeniu zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 wymagane jest aby impedancja pętli zwarcia 1-fazowego w latarni nr 14 nie przekraczała wartości:

$$Z_{\max} < 0,8 \cdot 230 / (k \cdot I_n) = 0,8 \cdot 230V / (10 \cdot 10A) = 1,84\Omega$$

2.3. Obliczenie spadku napięcia

Spadek napięcia przy zasilaniu 3-fazowym oraz założeniu skupienia całej mocy na końcu obwodu oświetleniowego tj. w lampie nr 14 wyniesie:

$$\Delta U\% = (100 \cdot P \cdot l) / (s \cdot \gamma \cdot U^2 \cdot \cos\varphi) = (100 \cdot 504 \cdot 483) / (33 \cdot 35 \cdot 4002 \cdot 0,84) = 0,16\% < 10\%$$

Rzeczywisty spadek napięcia będzie mniejszy od wyliczonego metodą uproszczoną, zatem mieści się w dopuszczalnych granicach.

3.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp	Nazwa materiału	Ilość	Jednost
1	Kabel YAKXS 4x35mm ²	483	m
2	Kabel YKY 4x10mm ²	2	m
3	YKY 3x1,5mm ²	112	m
4	Słup aluminiowy anodowany czarny 7m z wysięgnikiem 1m	14	szt.
5	Fundament betonowy F150	14	kpl.
6	Bednarka 4x25mm	421	m
7	Wnękowa tabliczka bezpiecznikowa TB o IP54	14	szt.
8	Oprawa uliczna LED o mocy 36W (16LED 700mA)	14	szt.
9	Wkładki bezpiecznikowe D01 4A	14	szt.
10	Rura osłonowa karbowana giętka w kolorze niebieskim o	598	m
11	Rura osłonowa karbowana sztywna w kolorze niebieskim o	200	m
12	Rura osłonowa karbowana sztywna niebieska o średnicy	50	m
13	Rura osłonowa dwudzielna czerwona o średnicy 160mm	44	m
14	Rura osłonowa dwudzielna niebieska o średnicy 110mm	109	m
15	Wazelina techniczna	1,9	kg
16	Folia niebieska	400	m
17	Piasek	44,7	m ³
18	Taśna DENSO	10	szt
19	Opaski kablowe	82	szt
20	Szafka oświetleniowa SOU z fundamentem	1	kpl

3.1. Zestawienie materiałów z demontażu

Lp.	Nazwa materiału	Ilość	Jednost
1.	ZK-3e+1P	1	szt.

4. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Obliczenia przeprowadzono w oparciu następujące parametry techniczne projektowanych opraw drogowych w technologii LED

- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0 do 15° (montaż bezpośredni) lub od 0 do -15° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – 36W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI
- Zasilacz jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu oprawy
- Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”. Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium
- Minimalny strumień świetlny źródeł – 4700lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3900-4300K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h dla układu sterującego do 500mA, 80% po 100 000h dla układu sterującego powyżej 700mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w ogólnodostępnym programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wygląd, styl i wielkość oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej
- Sprawność układu optycznego nie mniejsza niż podana poniżej

Różnica danych fotometrycznych proponowanej oprawy równoważnej nie powinna być większa niż $\pm 5\%$ w stosunku do podanych.