

PHU ELMO MARCIN OLEJNIK
47-220 Kędzierzyn-Koźle ul. Plebiscytowa 2c/2,
REGON:530507243, NIP: 749-19-37-090
TEL: 606 462 551
biuro@elmo-kedzierzyn.pl, www.elmo-kedzierzyn.pl
KONTO: PKO BANK POLSKI: 37 1020 3714 0000 4302 0352 3909



**PHU
ELMO**
Marcin Olejnik

PROJEKT WYKONAWCZY

Temat	Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ulicą Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu.		
Inwestor	Gmina Kędzierzyn-Koźle ul. Piramowicza 32 47-200 Kędzierzyn-Koźle		
Lokalizacja inwestycji	47-224 Kędzierzyn-Koźle Ul. Sikorskiego obręb: Kędzierzyn 0044	dz. nr 672/5, 673/9, 673/11, 674/7, 674/9	
Jednostka ewidencyjna	Kędzierzyn – Koźle		
Kategoria obiektu	XXVI		
Branża	ELEKTOENERGETYCZNA		
Projekt nr	E.002.09.2017		
ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY			
Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr upr.	Podpis
Projektował	Marcin Olejnik	OPL/1008/ PWOE/14	
Sprawdził	Krzysztof Łeśko	OPL/1332/ PWBE/17	

Egz. nr 1

Kędzierzyn-Koźle, 04.09. 2017

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ TECHNICZNA

Oświadczenie projektantów, Uprawnienia budowlane, Oświadczenie o przynależności do PIIB

1	DANE OGÓLNE.....	4
1.1	Jednostka zamawiająca	4
1.2	Wykonawca opracowania	4
1.3	Podstawa opracowania	4
2	OPIS TECHNICZNY	4
2.1	Przedmiot opracowania	4
2.2	Zakres opracowania	5
2.3	Stan istniejący	5
2.4	Wykaz właścicieli działek	5
2.5	Odstępstwa od projektu	5
2.6	Stan projektowany – oświetlenie ulic.	5
2.6.1	Zasilanie energetyczne	6
2.6.2	Układ pomiarowy	6
2.6.3	Sterowanie oświetleniem	6
2.6.4	Sieć oświetlenia ulicznego	6
2.6.5	Uziemienia	7
2.6.6	Wytyczne wykonania linii kablowych	7
2.6.7	Stanowiska słupowe	11
2.6.8	Oprawy oświetleniowe	11
2.6.9	Ochrona przeciwporażeniowa	12
2.7	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	12
2.8	Próby i badania powykonawcze	12
2.9	Uwagi końcowe	12
3	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	14
3.1	Założenia do obliczeń	14
4	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	17
5	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	18
6	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	22

II. CZĘŚĆ PRAWNA

▪	Warunki techniczne OSK.7012.6.43.2017.DK z dnia 04.04.2017r.
▪	Protokół z Narady Koordynacyjnej nr G.6630.108.2017 z dnia 24.08.2017r.
▪	Uzgodnienie branżowe – MZEC – nr D/DR/1741/17 z dnia 06.09.2017r.
▪	Uzgodnienie branżowe – PSG – nr OTG 3/380/160038104/2017 z dnia 06.09.2017r.
▪	Uzgodnienie branżowe – Tauron Dystrybucja – nr TD/OOP/OMD3/2017-09-06/0000001

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

	z dnia 06.09.2017r.
▪	Umowa korzystania z nieruchomości na cele budowlane
▪	Wypisy z rejestru gruntów

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

	Rysunki:		
	Nr rysunku	Tytuł	Skala
▪	E.002.01	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
▪	E.002.02	Schemat ideowy sieci oświetlenia	---
▪	E.002.03	Słup oświetleniowy jednoelementowy SAL-60, fundament B-60	---
▪	E.002.04	Przekrój rowu kablowego	---

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (poz. 1409 – Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu – Prawo Budowlane) oświadczam, że projekt budowlano – wykonawczy **Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ulicą Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu** położonego na działkach wyszczególnionych w pkt. 2.4 niniejszej dokumentacji został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny pod względem celu jakemu ma służyć.

Funkcja	Imię i nazwisko	Zakres i numer uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Marcin Olejnik	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewidencyjny OPL/1008/PWOE/14	
Sprawdzający	mgr inż. Krzysztof Łeśko	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Nr ewidencyjny OPL/1332/PWBE/17	

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

1 DANE OGÓLNE

1.1 Jednostka zamawiająca

Gmina Kędzierzyn-Koźle
ul. Piramowicza 32
47-200 Kędzierzyn-Koźle

1.2 Wykonawca opracowania

PHU ELMO Marcin Olejnik
ul. Plebiscytowa 2c/2
47-220 Kędzierzyn-Koźle
NIP: 749-19-37-090
kom. 606 462 551
email: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

1.3 Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację opracowano w oparciu o:

- Umowę z Inwestorem
- wizję lokalną w terenie
- mapę zasadniczą do celów projektowych
- uzgodnienia z właścicielami gruntów
- obowiązujące normy i przepisy:
 - *Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717 Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym*
 - *Dz.U. 2010 nr 243 poz. 1623 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (ze zmianami)*
 - *Wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*
 - *Norma N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
 - *Norma PN-76/E-05125 - i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.*
 - *Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.*
 - *PKN-CEN/TR 13201-1 „Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia”.*

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy kablowej sieci oświetlenia ulicznego łącznika pomiędzy **ulicą Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu**. Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na dz. Nr 672/5, 673/9, 673/11, 674/7, 674/9 obręb Kędzierzyn 0044, jednostka ewidencyjna – Kędzierzyn-Koźle - 160301_1.

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

2.2 Zakres opracowania

W zakres projektu wchodzi:

- budowa linii kablowej 0,4kV – typ **YAKXS 4x35mm²** o długości **L=75mb** (długość **niewuwzględniająca zapasów oraz podejść do słupów**)
- Montaż fundamentów prefabrykowanych pod latarnie – **4 kpl**
- Montaż słupów oświetleniowych – **4 szt**
- ułożenie rur ochronnych – **33 mb**
- Montaż opraw oświetleniowych – **4 szt**
- Wykonanie uziemień

2.3 Stan istniejący

Obecnie przedmiotowy odcinek drogi gminnej w miejscowości Kędzierzyn-Koźle nie posiada oświetlenia ulicznego. Teren objęty zakresem opracowania jest zabudowany i uzbrojony w infrastrukturę techniczną.

2.4 Wykaz właścicieli działek

L.p.	Numer działki	Księga wieczysta	Imię i nazwisko (nazwa) władającego	Adres (siedziba) władającego	Obręb
1.	673/9	29747	Gmina Kędzierzyn-Koźle	ul. Piramowicza 32 47-200 Kędzierzyn-Koźle	0044 Kędzierzyn
2.	674/7	55987	Gmina Kędzierzyn-Koźle	ul. Piramowicza 32 47-200 Kędzierzyn-Koźle	0044 Kędzierzyn
3.	674/9	OP1K/00027991/9	Tauron Wytwarzanie SA	ul. Lwowska 23 40-389 Katowice	0044 Kędzierzyn
4.	673/11	29747	Gmina Kędzierzyn-Koźle	ul. Piramowicza 32 47-200 Kędzierzyn-Koźle	0044 Kędzierzyn
5.	672/5	28937	Gmina Kędzierzyn-Koźle	ul. Piramowicza 32 47-200 Kędzierzyn-Koźle	0044 Kędzierzyn

2.5 Odstępstwa od projektu

Zgodnie z Rozporządzeniem MRRiB w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej z dnia 2 kwietnia 2001 r dopuszcza się odstępstwo od uzgodnionego projektu nieprzekraczające 0,30 m dla gruntów zabudowanych lub 0,50 m dla gruntów rolnych i leśnych, przy zachowaniu przepisów regulujących odległość między poszczególnymi obiektami budowlanymi.

2.6 Stan projektowany – oświetlenie ulic.

Oświetlenie drogi zaprojektowano przyjmując odpowiednie kryteria zgodnie z normą PKN-CEN/TR 13201-1 „Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia”.

Zgodnie z w/w normą dla przedmiotowych dróg wybrano:

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

grupę sytuacji oświetleniowej C1 – rowerzyści, piesi (tablica 1)
zalecaną klasę oświetlenia CE5 (tablica A7)

2.6.1 Zasilanie energetyczne

Zasilanie w energię elektryczną projektowanej sieci oświetlenia, zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci oświetlenia nr **OSK.7012.6.43.2017.DK**, odbywać się będzie z istniejącego słupa oświetlenia ulicznego nr **5242/02/507** zasilanego z istniejącej szafy oświetlenia ulicznego **SOU-5242** zasilanej z istniejącej stacji transformatorowej **Kędzierzyn Bema**. Istniejąca sieć od szafy do słupa 02/57 wykonana jest kablem **YAKXS 4X35mm²**

2.6.2 Układ pomiarowy

Pomiar energii elektrycznej zużywanej na cele oświetlenia ulicznego realizowany będzie za pomocą istniejącego licznika energii czynnej zainstalowanego w szafce oświetlenia ulicznego.

2.6.3 Sterowanie oświetleniem

Załączanie i wyłączanie oświetlenia realizowane będzie poprzez istniejący układ sterowania oświetleniem ulicznym zabudowanym w szafce oświetlenia ulicznego **SOU-5242**. Dodatkowo w każdej oprawie lub wewnątrz słupa zamontować sterownik lokalny (SMART) zgodny ze standardami LonWorks z funkcjami:

- odbiornik sygnału GPS
- wbudowany miernik mocy
- sterownik DALI
- pamięć krzywych redukcji mocy i zdarzeń
- pomiar parametrów elektrycznych
- wejście czujnika ruchu
- oprogramowanie
 - mechanizmy bezpieczeństwa
 - mechanizmy aktualizacji
 - autonomiczna redukcja mocy

2.6.4 Sieć oświetlenia ulicznego.

Wydzielona kablowa sieć oświetlenia zasilana będzie z istniejącego słupa oświetlenia ulicznego nr **5242/02/57** zasilanego z istniejącej szafki oświetlenia ulicznego **SOU-5242** zasilanej z istniejącej stacji transformatorowej **Kędzierzyn Bema**.

Projektowaną wydzieloną sieć oświetlenia ulicznego należy wykonać kablem ziemnym 0,6/1 kV typu **YAKXS 4x35 mm²**. Projektowane kable energetyczne prowadzić w wykopie o głębokości 0.8 m na 10 cm podsypce z piasku. Kable oznaczyć folią kalandrową koloru niebieskiego o szer. 25 cm i grub. 0.5 mm, odległość od kabla do folii nie może być mniejsza niż 25 cm. Na kablu w odległości nie większej niż 10 m umieścić oznaczniki, na

oznacznikach umieścić typowe dane dla linii kablowej 0,4 kV, treść opisu uzgodnić na etapie budowy z inwestorem.

Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy prowadzić w rurach osłonowych typu **SRS 75 mm** (w kolorze niebieskim), przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi mediami, kable należy układać w rurach osłonowych typu **DVK 75 mm** (w kolorze niebieskim). Końce rur należy zabezpieczyć przed zapiaszczeniem i zamulaniem dławnicami czopowymi typu **EK186/75**.

Grunt wykopu po robotach kablowych w pasie drogi, poboczu i chodnikach zagęścić warstwowo do uzyskania wskaźnika zagęszczenia **Is=0,98**.

Projektowane kable sieci oświetlenia układać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Przed rozpoczęciem robót należy metodą poprzecznych przekopów kontrolnych ustalić lokalizację istniejącego uzbrojenia terenu. Prace w pobliżu urządzeń należy wykonać pod nadzorem użytkowników branżowych.

2.6.5 Uziemienia

Dla projektowanych słupów, należy wykonać układ uziomowy, poziomy (taśmowy) wykonany z bednarki ocynkowanej typu Fe/Zn 30x4 mm układanej na głębokości 0,8m. Do bednarki podłączyć zacisk PE wszystkich słupów. Słupy nr 5242/02/507, 5242/02/507/4 dodatkowo uziemić za pomocą uziomów pionowych (3x3m) łącząc je bednarką. Łączenie pomiędzy bednarkami oraz bednarki z prętem należy wykonać przez skręcenie. Połączenia zabezpieczyć przed korozją.

2.6.6 Wytyczne wykonania linii kablowych

2.6.6.1 Warunki ogólne

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy metodą ręcznych przekopów kontrolnych ustalić lokalizację istniejącej sieci uzbrojenia terenu oraz wytrasować przebieg trasy projektowanej linii kablowej.

Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz powinny być przestrzegane zasady ochrony środowiska. Temperatura kabli przy układaniu (ustalona) powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta.

2.6.6.2 Oznaczenie linii kablowej oraz jej trasy

Kable ułożone w ziemi powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny kabla,.
- typ, przekrój i liczba żył kabla,
- napięcie znamionowe kabla,
- znak użytkownika kabla,

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

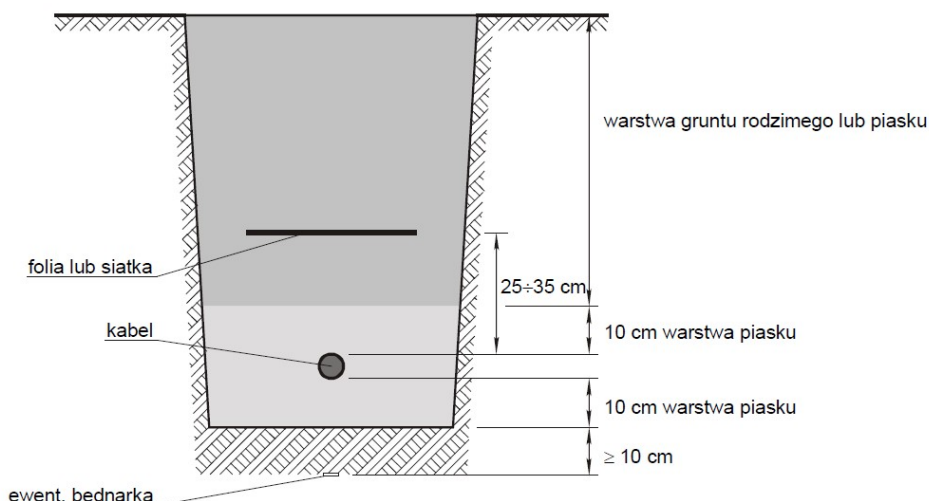
- oznaczenie fazy w przypadku kabli jednożyłowych,
- rok ułożenia.

Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy wejściach do złącz, stacji transformatorowych, zejściach ze słupów, przy mufach i wejściach do rur.

Kable ułożone w ziemi powinny być na całej długości i szerokości oznaczone folią ostrzegawczą o trwałym kolorze niebieskim. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 mm. Krawędzie folii powinny wystawać minimum 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

2.6.6.3 Układanie kabli bezpośrednio w ziemi

Kable należy układać w 20 centymetrowej warstwie piasku. Następnie należy nałożyć 20 centymetrową warstwę gruntu rodzimego oraz folię koloru niebieskiego. Folia powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Przy ułożeniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 20 cm poniżej kabla. Całość zasypać gruntem rodzimym.



Głębokość, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

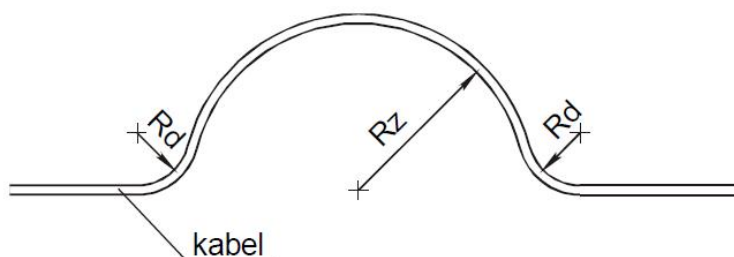
L.P.	GŁĘBOKOŚĆ UŁOŻENIA	WARIANT
1.	90 cm	kable o napięciu znamionowym do 30 kV ułożone na użytkach rolnych
2.	70 cm	kable o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożone poza użytkami rolnymi,
3.	50 cm	kable o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożone pod chodnikami, drogą rowerową,

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

Kable zaleca się ułożyć w wykopie linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wprowadzeniu kabli na słupy, do stacji oraz zestawów złączowo-pomiarowych zaleca się aby zapas kabla wynosił co najmniej 2,5 m. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m.



PRZEKRÓJ ŻYŁ [MM ²]	KABLE DO 1KV TYPU YAKXS		
	Zapas [m]	Promień zagięcia	
		Rz [cm]	Rd [cm]
35	2,5	79	24,0
70	2,5	79	28,5
120	2,5	79	38,3
240	2,5	79	54,2

2.6.6.4 Odległości między kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej

L.P.	CHARAKTERYSTYKA KABLI KRZYŻUJĄCYCH SIĘ I ZBLIŻAJĄCYCH	NAJMNIEJSZA DOPUSZCZALNA ODLEGŁOŚĆ [CM]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym 1 kV UN 30 kV	15	25
4.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV UN 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5.	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kable z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	Jak l.p. 1-5

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

2.6.6.5 Odległości kabli od innych urządzeń podziemnych.

L.P.	RODZAJ URZĄDZENIA PODZIEMNEGO	NAJMNIEJSZA DOPUSZCZALNA ODLEGŁOŚĆ [CM] KABLI O NAPIĘCIU ZNAMIONOWYM UN < 30 KV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp.1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*
6.	Skrajna szyna trakcji	100 – między osłoną kabla i stopą szyny; 50 – między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*
7.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-EN 62305-3:2009. Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia	
*Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów			

Miejsca skrzyżowań projektowanych kabli z istniejącą siecią uzbrojenia terenu należy wykonać w rurach osłonowych DVR po 50cm w obie strony od miejsca skrzyżowania.

2.6.6.6 Skrzyżowanie z drogami kołowymi

Z uwagi na występujące w miejscach skrzyżowań z drogami naprężenia mechaniczne oraz drgania, kable należy chronić przed uszkodzeniami rurami osłonowymi **SRS**. Minimalna odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm dla kabli o napięciu UN < 30 kV. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego winna wynosić co najmniej 50 cm dla kabli o UN < 30 kV. Osłony otaczające powinny wystawać poza:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z każdej strony
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 cm z każdej strony.

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

2.6.7 Stanowiska słupowe

Jako stanowiska słupowe projektowanej sieci oświetlenia projektuje się aluminiowe jednoelementowe słupy oświetleniowe typu **SAL-60** o wysokości **6 m**.

Standardowo słupy powinny być zabezpieczone przed skutkami wpływów atmosferycznych poprzez anodowanie połączone z barwieniem interferencyjnym. Dla projektowanego obwodu oświetleniowego wybrano kolor C-35 (czarny). By zapewnić bezpieczne stosowanie słupów w warunkach umiarkowanych i ciężkich, grubość powłoki ochronnej nie powinna być mniejsza niż 20 µm. Podstawę słupa do wysokości 0,35 m należy zabezpieczyć, przed działaniem związków soli, amoniaku oraz uszkodzeniami mechanicznymi, powłoką elastomeru. Grubość w/w powłoki ochronnej powinna wynosić od 0,7 do 1,0 mm, powierzchnię elastomeru należy pomalować farbą odporną na promieniowanie UV w kolorze zbliżonym do koloru słupa.

Słupy oświetleniowe należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach betonowych typu **B-60**. Po ustawieniu fundamentu, grunt wokół należy zagęścić warstwowo.

Lokalizację poszczególnych stanowisk słupowych oświetlenia pokazano na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr **E.002.01**.

2.6.8 Oprawy oświetleniowe

W celu oświetlenia dróg i chodników przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw ze źródłami światła LED typu **ISKRA LED ALFA 36**. W/w oprawa przeznaczona jest do montażu bezpośrednio na słupie. Średnica zakończenia słupa powinna wynosić 60 mm. Oprawa zbudowana jest z profili i blach z anodowanego aluminium, posiada stopień ochrony IP66.

Oprawa wyposażona jest w 12 diody CREE XT-E lub równoważnych. Diody umieszczone są na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowane z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych.

Moc całkowita oprawy wynosi 36 W, strumień świetlny oprawy 4800 lm, temperatura barwy światła 5000K. Oprawa przystosowana jest do pracy w temperaturach od - 40 stopni C° do + 55 stopni C°. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, kompletny zasilacz powinien mieć stopień ochrony IP66.

Zasilacz oprawy powinien być wyposażony w interfejs umożliwiający sterowanie sygnałem **1-10V** lub **DALI** umożliwiający sterowanie natężeniem oświetlenia oprawy oraz jej monitoring i kontrolę przez sygnał **GSM** w ogólnoświatowym standardzie LonWorks.

Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu.

W celu zabezpieczenia opraw, we wnękach słupów oświetleniowych należy zabudować złącza kablowe typu **IZK**. Złącze bezpiecznikowe wyposażyć w

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

małogabarytowe wkładki bezpiecznikowe typu **D0-1 4A**. Od tabliczek bezpiecznikowych do opraw oświetleniowych prowadzić przewody typu **YDYżo 5x1,5 mm²** o izolacji **450/750 V**.

Dobór opraw oświetleniowych wykonano za pomocą programu komputerowego LITESTAR 7.0.

2.6.9 Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować izolację przewodów roboczych, odstępy izolacyjne oraz obudowy chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

2.7 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas realizacji projektowanych robót. Sposób sporządzenia planu BIOZ określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126)

2.8 Próby i badania powykonawcze

Zabudowane urządzenia elektryczne po montażu, a przed podaniem napięcia zasilającego należy poddać oględzinom, próbom oraz badaniom w celu sprawdzenia poprawności wykonania, zgodności z obowiązującymi przepisami oraz dokumentacją. Po ułożeniu kabli wykonać pomiary ciągłości żył oraz oporności izolacji.

Z przeprowadzonych oględzin, prób, badań i pomiarów należy sporządzić protokoły. Ze względu na szczególne zagrożenie występujące podczas wykonywania prac pomiarowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. z 1999 r., Nr 80, poz. 912., wszystkie prace pomiarowe należy wykonywać w zespołach dwuosobowych.

2.9 Uwagi końcowe

- Roboty budowlane wykonać zgodnie z niniejszym projektem technicznym, uzgodnieniami w nim zawartymi oraz normami.
- Powiadomić zainteresowanych odbiorców energii elektrycznej oraz właścicieli gruntów pod budowę o terminarzu prowadzenia prac i przewidywanych wyłączeniach dostaw energii.
- Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia podziemnego.
- Wykonawca w czasie trwania robót musi zapewnić bezpieczne i bezkolizyjne dojście i dojazd do posesji.
- Po wykonaniu uziomów sprawdzić pomiarowo wartość jego rezystancji. W przypadku stwierdzenia zbyt dużej wartości należy zastosować dodatkowe uziomy pionowe.
- Po zakończeniu prac należy dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji i uziemienia. Protokół z przeprowadzonych pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

-
- Po zakończeniu prac należy przeprowadzić pomiary geodezyjne.
 - Za porządek i bezpieczeństwo na terenie prowadzonych prac odpowiada Wykonawca robót.

**TEREN PO ZAKOŃCZENIU PRAC PRZYWRÓCIĆ DO PIERWOTNEGO STANU.
ZALECA SIĘ DOKONANIE PISEMNEGO ODBIORU TERENU Z WŁADAJĄCYMI.**

3 OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1 Założenia do obliczeń

- Dobór przewodów i kabli ze względu na obciążalność długotrwałą wg normy PN-IEC 60364-5-523

$$I_Z \geq I_B$$

gdzie: I_Z - obciążalność długotrwałą przewodu

I_B - obliczeniowy prąd obciążenia wyznaczony z mocy obliczeniowej szczytowej

- Sprawdzenie przekroju przewodu ze względu na zabezpieczenie przed skutkami przetężeń wg normy PN-IEC 60364-4-43

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie: I_Z - obciążalność długotrwałą przewodu

I_B - obliczeniowy prąd obciążenia

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

- Sprawdzenie przekroju przewodu ze względu na dopuszczalne spadki napięcia wg normy PN-IEC 60364-5-52

$$1f: \Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} \cdot \sum_{i=1}^m [I_{Bi} \cdot (R_i \cdot \cos \varphi_i + X_i \cdot \sin \varphi_i)]$$

$$3f: \Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot \sum_{i=1}^m [I_{Bi} \cdot (R_i \cdot \cos \varphi_i + X_i \cdot \sin \varphi_i)]$$

gdzie: U_{nf} - napięcie znamionowe fazowe

I_{Bi} - obliczeniowy prąd obciążenia kabla

U_n - napięcie znamionowe międzyprzewodowe

$\cos \varphi_i$ - współczynnik mocy

X_i - reaktancja kabla

R_i - rezystancja kabla

- Sprawdzenie dobranych przewodów z warunku samoczynnego wyłączenia

$$I_{k1} = \frac{0,95 \cdot U_0}{Z_{k1}}$$

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

$$Z_{k1} = \sqrt{\left[X_{kQ} + X_T + X_L + X_{PE} + X_N \right]^2 + \left[R_{kQ} + R_T + R_L + R_{PE} + R_N \right]^2}$$

$$\text{Warunek : } I_{k1} \geq I_a$$

gdzie: U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego względem ziemi [V]

I_{k1} - prąd zwarcia jednofazowego [A]

I_a - wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego, w [A] w czasie 5s odczytany z charakterystyki prądowo-czasowej podanej przez producenta urządzenia

Z_{k1} - impedancja obwodu zwarcioviego

R_{kQ}, X_{kQ} - rezystancja i reaktancja systemu elektroenergetycznego

R_T, X_T - rezystancja i reaktancja transformatora

R_L, X_L - rezystancja i reaktancja przewodu fazowego

R_N, X_N - rezystancja i reaktancja przewodu neutralnego (lub PEN)

R_{PE}, X_{PE} - rezystancja i reaktancja przewodu ochronnego (lub PEN)

1. Dane przyłączanego obiektu:

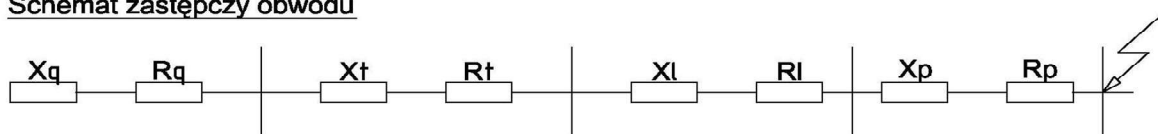
Wyszczególnienie	Symbol	Wartość	Jednostka
Moc zapotrzebowana	Pz	0,15	kW
Współczynnik mocy	cos	0,94	-
Prąd szczytowy	Is	0,7	A

dobrano kabel:

Typ kabla	Przekrój żyły S [mm ²]	Średnica kabla [mm]	Maksymalna rezystancja żył (Om/km)	I _{dd} [A]	Długość proj. przyłącza
YAKXS 4x35mm ²	35	30	0,868	132	75

2. Sprawdzenie przekroju przewodu ze względu na zabezpieczenie przed skutkami przetężeń wg normy PN-IEC 60364-4-43

I _b [A]	I _n	I _z	$\frac{1,6 \cdot I_n}{1,45}$	Warunek
0,7	≤ 63	≤ 132	≥ 69,52	SPEŁNIONY

3. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowejSchemat zastępczy obwodu

Xq - reakcja systemu elektroenergetycznego
Rq - rezystancja systemu elektroenergetycznego
Xt - reakcja transformatora
Rt - rezystancja transformatora

XI - reakcja sieci rozdzielczej
RI - rezystancja sieci rozdzielczej
Xp - reakcja przyłącza
Rp - rezystancja przyłącza

Element sieci	Długość [m]	Rezystancja jednostkowa [Om/km]	Rezystancja odcinka [Om]	Reakcja jednostkowa [Om/km]	Reakcja odcinka [Om]
Transformator 400 kVA	-	-	0,005	-	0,019
LK YAKXS 4x35mm ²	350	0,868	0,608	0,080	0,056
-	0	-	-	-	-
-	0	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
Suma			0,613	Suma	0,075

Zwarcie w punkcie zasilania:

Miejsce zwarcia	Wartość zabezpiecz.	Impedancja pętli zwarcia	t _a [s]	I _a [A]	I _{k1} [A]	Warunek
Słup nN	63 gG	0,617	5,0	314	≤ 354	SPEŁNIONY

4. Obliczenia spadków napięcia

Sprawdzenie spadku napięcia dokonuje się dla projektowanej sieci oświetlenia .

Typ kabla	P [kW]	L [mb]	dU%	dU _{dop} %	Warunek
YAKXS 4x35mm ²	0,15	75	0,006	4	SPEŁNIONY

PHU ELMO Marcin Olejnik

47-220 Kędzierzyn-Koźle, ul. Plebiscytowa 2c/2, kom. 606 462 551, e-mail: marcin.olejnik@elmo-kedzierzyn.pl

Budowa oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Kościuszki i ul. Sikorskiego w Kędzierzynie-Koźlu

4 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	kabel 0,6/1 kV YAKXS 4x35 mm ²	m	86
2.	rura osłonowa DVK 75	m	22
3.	dławnica czopowa typu EK 186/75	szt.	6
4.	słupy oświetleniowe SAL-60 (anodowany, kolor C-35 czarny)	szt.	4
5.	fundament B-60	szt.	4
6.	oprawa oświetleniowa ISKRA LED ALFA 36	szt.	4
7.	izolacyjne złącze bezpiecznikowe IZK-4-01	szt.	4
8.	izolacyjne złącze fazowe IZK-4-02	szt.	8
9.	złącze zerowe ZK-4-03	szt.	4
10.	wkładka bezpiecznikowa D-01 4A	szt.	4
11.	przewód 450/750 YDYżo 5x1,5 mm ²	m	32
12.	bednarka FeZn 30x4	m	86
13.	folia kablowa niebieska	m	70
14.	sondy Ø18	m	9
15.	przewód LgYżo 16mm ² 450/750V	m	4

UWAGA: Wszystkie nazwy własne zastosowane w projekcie mają za zadanie doprecyzować przyjęte rozwiązania. Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych, pod warunkiem że będą one posiadać takie same parametry techniczne i nie gorsze parametry jakościowe jak materiały wskazane w projekcie. Wykonawca stosując materiały równoważne zobowiązany jest do przedstawienia wiarygodnych dokumentów potwierdzających spełnienie wymagań jakościowych oraz uzyskanie zgody inwestora.