PROJEKT WYKONAWCZY

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REWITALIZACJA TERENÓW CENTRUM BELSKA DUŻEGO** | | |
| **Adres: Belsk Duży, ul. Kozietulskiego 4,**  **dz. nr ew. 135 oraz część dz. nr ew. 133/2, 134/6, 134/9** | | |
| **Inwestor:**  **Gmina Belsk Duży**  **ul. Kozietulskiego 4, 05-622 Belsk Duży** | | |
| **Projektant: S&P Architektura Krajobrazu Sp. z o.o.**  **Siedlec 25, 48-385 Otmuchów** | | |
| **branża:   ELEKTRYCZNA** | | |
| Opracował: mgr inż. Tomasz Cichowicz | ------------ |  |
| Projektował: Bogdan Antos | **St-577/83** |  |

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE: kopiowanie lub rozpowszechnianie całości lub fragmentu niemniejszej dokumentacji bez pisemnego zezwolenia autora jest PRAWNIE ZABRONIONE

**WARSZAWA, PAŹDZIERNIK 2016 r.**

# SPIS TREŚCI

[1 SPIS TREŚCI 2](#_Toc464129118)

[2 SPIS RYSUNKÓW 2](#_Toc464129119)

[3 DOKUMENTY 3](#_Toc464129120)

[3.1 Uprawnienia budowlane i zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów 3](#_Toc464129121)

[3.2 Oświadczenie Projektanta 5](#_Toc464129122)

[4 INFORMACJE PODSTAWOWE 6](#_Toc464129123)

[4.1 Podstawa opracowania 6](#_Toc464129124)

[4.2 Przedmiot inwestycji i zakres opracowania 6](#_Toc464129125)

[5 OPIS TECHNICZNY 6](#_Toc464129126)

[6 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA 9](#_Toc464129127)

[7 PRÓBY i POMIARY ODBIORCZE LINII KABLOWEJ 9](#_Toc464129128)

[8 UWAGI KOŃCOWE 9](#_Toc464129129)

[9 OBLICZENIA 9](#_Toc464129130)

# SPIS RYSUNKÓW

Rys. E01 Plan instalacji oświetlenia zewnętrznego

Rys. E02 Schemat zasilania oświetlenia zewnętrznego

# DOKUMENTY

## Uprawnienia budowlane i zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów





## Oświadczenie Projektanta

**Bogdan Antos** Warszawa, **14.10.2016**

(imię i nazwisko) (data)

**St-577/83**

(nr uprawnień)

**MAZ/IE/3057/02**

(nr członkowski izby zawodowej)

**Oświadczenie 1**

Projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2013r., poz. 1409 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy:

**Rewitalizacja terenów centrum Belska Dużego, Belsk Duży ul. Kozietulskiego 4, dz. nr ew. 135 oraz część dz. nr ew. 133/2, 134/6, 134/9**

Sporządzony w dniu: **14.10.2016**

dla Gminy Belsk Duży, ul. Kozietulskiego 4 05-622 Belsk Duży

(podać nazwę inwestora)

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy

technicznej.

……………………………………………

(podpis)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1 Należy składać w oryginale

# INFORMACJE PODSTAWOWE

## Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

* umowy z Inwestorem
* uzgodnień z przedstawicielami Inwestora
* wizji lokalnych w obiekcie
* aktualnie obowiązujących norm i przepisów

## Przedmiot inwestycji i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Wykonawczy inwestycji w zakresie architektury krajobrazu oraz dróg. Inwestycja będzie polegała na zrewitalizowaniu centrum Belska Dużego poprzez modernizacje i rozbudowę parkingów przed Urzędem Gminy, zagospodarowanie terenu dodatkowymi nasadzeniami, uzupełnienie oświetlenia zewnętrznego oraz wprowadzenie elementów małej architektury takich jak ławki oraz kosze na śmieci. Powyższe działania mają na celu podniesienie atrakcyjności i funkcjonalności miejsca oraz stworzenie uporządkowanej przestrzeni w otoczeniu Urzędu. Projekt obejmuje:

* Demontaż 6 istniejących latarni i montaż ich w nowej lokalizacji
* Montaż słupków oświetleniowych LED
* Ziemne roboty kablowe
* Montaż obudowy TR
* ochronę przeciwporażeniową oraz przepięciową

# OPIS TECHNICZNY

Zakres robót elektrycznych obejmuje modernizację oświetlenia parkingu przed budynkiem Urzędu Gminy w Belsku Dużym. W obszarze opracowania przewiduje się demontaż pięciu istniejących latarni (słupy, wysięgniki, oprawy i fundamenty) oraz ich ponowny montaż w projektowanych lokalizacjach (L1). Szóstą latarnię należy zdemontować spoza obszaru opracowania. Dodatkowo projektuje się montaż ledowych słupków oświetleniowych (L2) o wysokości 0,8m, mocy 8W, IP65 oraz strumieniu 665-720lm (np. Getton lub porównywalny), wyposażonych w przyłączeniową puszkę rozgałęźną.

Kable zasilające demontowane oprawy (oraz bednarkę) należy odkopać i usunąć. Od latarni nr 1 oznaczonej na rys. E-01 ułożyć nowy kabel YAKY4x16 z bednarką FeZn25x4 do tablicy rozdzielczej TR (obudowa z tworzywa termoutwardzalnego 40x40x25 z fundamentem, nadstawką i zamkiem oraz wyposażeniem wg rys. E-02 schemat zasilania oświetlenia zewnętrznego). Z tablicy tej należy wykonać zasilanie kablem YKY3x2,5 do opraw L2. Jako zabezpieczenie obwodu zastosować jednobiegunowy wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B10. Oprawy L1 należy zasilić kablem YAKY4x16 układanym razem z bednarką FeZn25x4. Kable należy zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z rysunkiem. W celu zapewnienia zasilania latarni znajdujących się poza zakresem opracowania od latarni L1 należy ułożyć kabel YAKY4x16 w rurze osłonowej i połączyć go mufą przelotową z istniejącym kablem. Wzdłuż trasy kablowej ułożyć bednarkę FeZn25x4, którą łączyć przez spawanie z istniejącą bednarką. Po zdemontowaniu istniejących latarni znajdujących się poza zakresem opracowania kabel zasilający dalsze latarnie połączyć mufą przelotową. Instalacja oświetleniowa pracować będzie w układzie TN.

Bilans mocy układu nie ulega zmianie (przestawiane są istniejące słupy z latarniami oraz dodawanych jest 9 opraw o pomijalnej mocy 8W każda). W związku z tym dobór zabezpieczenia tego obwodu jest poza zakresem opracowania.

Kable układać zgodnie z warunkami podanymi w PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe" oraz N SEP-E-004. Rowy kablowe kopać ręcznie.

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią, wpływami chemicznymi i atmosferycznymi poprzez nałożenie kaptura z tworzywa sztucznego, przylegającego ściśle do powłoki i zachodzącego na tę powłokę na długości co najmniej 50mm. Na czas nieprzekraczający jednego dnia roboczego dopuszcza się zabezpieczenie przed zawilgoceniem końców kabli za pomocą co najmniej 3-warstwowych obwojów z izolacyjnej taśmy samospawalnej, osłaniających szczelnie całą powierzchnię końca kabla i zachodzących na jego powłokę na długości co najmniej 80mm.

W czasie ciągnięcia kabla za żyły robocze, poprzez głowicę ciągnącą, zabezpieczenie ciągniętego końca kabla przed zawilgoceniem powinno być wykonane za pomocą co najmniej 2 warstw obwoju z przylepnej albo samospajalnej taśmy izolacyjnej, zachodzącego na długości co najmniej 30 mm na kadłub głowicy ciągnącej oraz na powłokę kabla.

Ręczne przenoszenie kabla powinno być wykonywane w taki sposób, aby niesiony kabel nie ulegał nadmiernemu zginaniu (również w płaszczyźnie pionowej - pod własnym ciężarem) i nie ocierał się o podłoże. Niesiony kabel powinien być uchwycony przez każdego pracownika obu rękami, w dwóch punktach odległych od siebie o ok. 0,5 m.

Odległość L (w metrach) pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi pracownikami przenoszącymi kabel powinna być nie większa niż 5 m i nie mniej niż 0,75 m, oraz co najmniej taka, aby całkowita masa odcinka kabla o tej długości (tj. iloczyn m x L, w którym m - jednostkowa masa kabla) nie przekraczała wartości 25 kg przy pracy stałej lub 42 kg przy pracy dorywczej. Podczas układania promień zginania kabla nie może być mniejszy niż 15-to krotna średnica zewnętrzna kabla, a siła naciągu nie może przekroczyć 30xS dla kabli aluminiowych i 50xS dla kabli miedzianych (S – suma przekrojów żył ciągniętego kabla w mm2).

Projektowane kable (o temperaturze nie niższej niż -5°C) należy układać w temperaturze otoczenia nie niższej niż -5°C.

Kable układane w wykopach ciągnięte mechanicznie i ręcznie, powinny być przesuwane po powierzchni rolek kablowych przelotowych, kątowych i ochronnych rozstawionych na trasie linii na długości nie mniejszej od długości układanego odcinka kabla. Rolki przelotowe powinny być rozstawione na prostych odcinkach trasy w takich odległościach od siebie, aby przesuwany kabel nie ocierał się o podłoże, nie większych jednak niż 4m.

Rolki kątowe powinny być ustawione na całej długości łuku każdego załomu trasy. Odległość pomiędzy osiami sąsiednich rolek, do których dociskany jest przesuwany kabel (tj. rolek pionowych przy załomach poziomych i rolek poziomych przy załomach pionowych) powinna być nie większa niż 0,35 m., a w przypadku mechanicznego ciągnięcia kabla również taka, aby siła nacisku kabla na jedną rolkę nie przekraczała wartości dopuszczalnej RdR =1,4 kN.

Rolki ochronne powinny być ustawione z obu stron przedmiotu (np. rury) pod którym przesuwany jest układany kabel w taki sposób, aby kabel nie ocierał się ani o ten przedmiot, ani o podłoże. Dla odcinków kabli o masie do 200 kg dopuszcza się układanie bez stosowania rolek.

Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu. W związku z tym zaleca się albo ustawianie bezpośrednio przed wlotem przepustu rolki ochronnej lub przelotowej, albo umieszczenie we wlocie rury gładkiego kapturka (kielicha), a bezpośrednio przy wylocie rury - rolki przelotowej.

Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić 70cm. Przy skrzyżowaniach z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi i gazowymi najmniejsza dopuszczalna odległość pozioma wynosi 50 cm, a pionowa 80cm. Szerokość dna wykopu powinna wynosić co najmniej 0,5 m i powinna być taka, aby możliwe było poruszanie się po dnie wykopu pracowników i wykonywanie przez nich niezbędnych operacji (ustawianie i wyjmowanie rolek kablowych, zdejmowanie z rolek rozłożonych kabli, nakładanie opasek na wiązki kabli itp.). W przypadku układania kabli wzdłuż tras istniejących linii kablowych określona wyżej szerokość dna wykopu powinna być liczona od powierzchni skrajnego, istniejącego kabla. Po ułożeniu kabli zasypać je warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1kV). Odległość folii od kabla (kabli) powinna wynosić 25cm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Kable układać w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu; przy mufach kablowych pozostawić po obu stronach zapas kabla o łącznej długości 1m;

Na całej długości trasy kablowej (co max. 10m), przy mufach, wejściach i wyjściach rur ochronnych oraz skrzyżowaniach należy stosować oznaczniki kabla. Treść oznacznika mufy lub głowicy kablowej:

- nazwa firmy, która zainstalowała mufę lub głowicę (inicjał imienia i nazwisko właściciela firmy podaje się wówczas, gdy firma nie ma skróconej nazwy,)

- inicjał imienia i nazwisko montera, który zamontował mufę lub głowicę,

- data montażu w kolejności dzień, miesiąc, rok.

Oznacznik należy wykonać w postaci tabliczki z trwałego tworzywa sztucznego, o wymiarach 80x50x1mm. Tabliczkę należy przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków otoczenia. Tabliczki przy mufach mocować należy za pomocą dwóch opasek, a przy głowicach za pomocą jednej. Napisy na oznacznikach wykonywać numeratorami, a w przypadku tworzywa sztucznego, także metodą termiczną. Zaleca się oznaczenie miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopanymi w ziemię nad mufami kablowymi i oznaczonych literą M.

Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu przywrócić do stanu pierwotnego.

# OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN. Skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarami udokumentowanymi w protokole.

# PRÓBY i POMIARY ODBIORCZE LINII KABLOWEJ

Linie kablowe należy poddać próbie:

A/ sprawdzenia ciągłości żył

B/ sprawdzenia zgodności faz

C/ pomiar rezystancji izolacji

D/ napięciowej izolacji i powłoki, z zamontowanym osprzętem, przed włączeniem i po włączeniu do istniejącej sieci kablowej.

Z przeprowadzonych prób i pomiarów należy sporządzić protokół.

# UWAGI KOŃCOWE

1. Wszystkie prace wykonać po odłączeniu napięcia i upewnieniu się, że w pobliżu miejsca pracy napięcie zostało odłączone. Monterzy mogą rozpocząć prace po dopuszczeniu ich przez dopuszczającego.
2. Wykopy wykonać ręcznie
3. Prace montażowe przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, projektem, normami; N SEP-E-004, PN-76 E-05125 i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót.
4. Protokóły z pomiarów wykonawca powinien przedłożyć do odbioru.
5. W czasie wykonywania prac należy zapewnić obsługę geodezyjną.
6. Wszelkie prace zanikające należy zgłosić inspektorowi przed ich zakryciem.
7. Przy budowie linii kablowych należy zapewnić obsługę geodezyjną.
8. Zgodnie z WYTYCZNYMI I WSKAZÓWKAMI PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH W POBLIŻU CZYNNYCH SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH każdy inwestor/wykonawca robót planujący i podejmujący roboty budowlane na określonym terenie powinien założyć istnienie na nim podziemnych i naziemnych sieci i urządzeń elektroenergetycznych oraz powinien przed przystąpieniem do prac kategorycznie przeprowadzić uzgodnienia identyfikujące istniejące sieci i urządzenia elektroenergetyczne RWE na terenie objętym planowanymi robotami. W celu dokonania ww. uzgodnień należy zgłosić się do Wydziału Dokumentacji Technicznej Sieci RWE Stoen Operator, mieszczącego się w Warszawie przy ul. Oszmiańskiej 20 (kontakt: tel. 22 821 43 26, fax 22 812 33 25).

# OBLICZENIA

1. Długość kabla YKY5x50 od ZK do TG ~ 30m
2. Długość kabla YKY5x25 od TG do T3 ~ 10m
3. Długość kabla YAKY4x16 od T3 do pierwszej latarni – 35m zgodnie z danymi od Inwestora
4. Długość kabla YAKY4x16 od pierwszej istniejącej latarni do najbardziej oddalonej latarni L1 objętej opracowaniem ~ 85m
5. Długość kabla YAKY4x16 od pierwszej istniejącej latarni do TR ~ 42m
6. Długość kabla YKY3x2,5 od TR do najbardziej oddalonej latarni L2 ~ 50m

Istniejące zabezpieczenie wyłącznik nadprądowy o charakterystyce C25 w istniejącej T3, B10 w projektowanej T3













RL1=R1+R2+R3+R4=0,218+0,0145+0,125+0,1428=0,6611Ω

RL2=R1+R2+R3+R5+R6=0,218+0,0145+0,125+0,15+0,7272=1,2347Ω

Kryteria doboru kabli zasilających L1 ze względu na:

1. **Obciążalność długotrwałą**: 
2. **Przeciążenie**: 

gdzie:

 - prąd obliczeniowy obwodu – prąd obliczeniowy nie przekroczy wartości 25A (istniejąca wartość zabezpieczenia obwodu)

In - prąd znamionowy zabezpieczenia

Iz - obciążalność długotrwała przewodu

I2 - najmniejszy prąd niezawodnie powodujący zadziałanie zabezpieczenia;

dla przewodów YAKY4x16 układanych w ziemi IZ = 52 A; zabezpieczenie w istniejącej T3 – C25

1.  

Warunek spełniony

1.   

Warunek spełniony

1. **Skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu)**



Warunek skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim:



gdzie:

Ia – minimalny prąd zapewniający niezawodne zadziałanie zabezpieczenia obwodu w czasie t=0,4s – dla istniejącego zabezpieczenia C25 wynosi 250A

U0 – napięcie obwodu względem ziemi – 230V



Warunek skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim jest spełniony

1. **ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:**



Założono najbardziej niekorzystny przypadek, tj. cały prąd obwodu płynie do ostatniej latarni

Kryteria doboru kabli zasilających L2 ze względu na:

1. **Obciążalność długotrwałą**: 
2. **Przeciążenie**: 

gdzie:

 - prąd obliczeniowy obwodu – prąd obliczeniowy nie przekroczy wartości 1A (istniejąca wartość zabezpieczenia obwodu)

In - prąd znamionowy zabezpieczenia

Iz - obciążalność długotrwała przewodu

I2 - najmniejszy prąd niezawodnie powodujący zadziałanie zabezpieczenia;

dla przewodów YKY3x2,5 układanych w ziemi IZ = 24 A; zabezpieczenie w TR – B10

1.  

Warunek spełniony

1.   

Warunek spełniony

1. **Skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (przy uszkodzeniu)**



Warunek skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim:



gdzie:

Ia – minimalny prąd zapewniający niezawodne zadziałanie zabezpieczenia obwodu w czasie t=0,4s – dla istniejącego zabezpieczenia B10 wynosi 50A

U0 – napięcie obwodu względem ziemi – 230V



Warunek skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim jest spełniony

1. **ze względu na dopuszczalny spadek napięcia:**







Założono najbardziej niekorzystny przypadek, tj. cały prąd obwodu płynie do TR, a następnie cały prąd w obwodzie zasilającym lampy L2 płynie do ostatniej z tych lamp.