

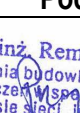
VI. OPIS TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

| | | |
|-------|--|----|
| I. | STRONA TYTUŁOWA | 25 |
| 1. | Oświadczenie projektanta | 26 |
| II. | OPIS TECHNICZNY | 28 |
| 1. | Podstawa opracowania | 28 |
| 2. | Przedmiot opracowania | 28 |
| 3. | Istniejący stan zagospodarowania terenu | 28 |
| 4. | Zakres opracowania | 28 |
| 5. | Dane o ochronie terenu | 28 |
| 6. | Oddziaływanie na środowisko | 29 |
| 7. | Kategoria geotechniczna | 29 |
| 8. | Sposób zagospodarowania mas ziemi | 29 |
| 9. | Ochrona konserwatorska | 29 |
| 10. | Dopuszczalne odstępstwa od projektu budowlano-wykonawczego | 29 |
| 11. | Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | 29 |
| 12. | Opis rozwiązania projektowego | 29 |
| 12.1 | Szafka oświetlenia terenu | 29 |
| 12.2 | Projektowane oświetlenie terenu | 30 |
| 12.3 | Układ pomiarowo – rozliczeniowy | 31 |
| 12.4 | Warunki wykonania linii kablowych | 31 |
| 12.5 | Ochrona przeciwporażeniowa | 35 |
| 12.6 | Uwagi końcowe | 35 |
| 13. | Obliczenia | 35 |
| 13.1 | Oświetlenie terenu | 35 |
| 10.1. | Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia | 38 |
| | SPIS RYSUNKÓW | 41 |

Legnica, dnia 12.02.2015 r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (tekst jednolity: Dz. U. 2013 nr 0 poz. 1409) oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy pn.: „Oświetlenie projektowanej drogi między ul. Rybacką i Wiejską w Żmigrodzie”, dz. nr 1/4, 1/5, 17(dr) - obręb 0001 Żmigród, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej.

| Funkcja | Imię i Nazwisko | Zakres i numer uprawnień | Podpis |
|-------------|-----------------------------|--|---|
| projektant: | mgr inż. Remigiusz Przystaj | uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny: 115/DOŚ/08 |  mgr inż. Remigiusz Przystaj Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. nr ewid. 115 / DOŚ / 08 |

II. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- Zlecenie inwestora.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Projekty techniczne branży budowlanej i instalacyjnej.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma EN 13201-1, 2, 3, 4 „Oświetlenie ulic”.
- Standardy techniczne obowiązujące Tauron Dystrybucja S.A.
- Inne obowiązujące normy, przepisy, albumy typizacyjne i katalogi.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy projektowanej drogi między ul. Rybacką i Wiejską w Żmigrodzie, dz. nr 1/4, 1/5, 17(dr) – obręb 0001 Żmigród.

3. Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Przez działkę nr 17(dr) przebiega obecnie droga gruntowa. Na obszarze objętym zakresem opracowania wykonane są elektroenergetyczne sieci kablowe i linia napowietrzna niskiego napięcia. Na działce nr 23/2(dr), przy zjeździe na dz. nr 17(dr) posadowiony jest słup oświetleniowy dwuramienny. Pod wjazdem znajdują się również linie kablowe niskiego napięcia. Nad dz. nr 17(dr) rozciągnięte jest przęsło linii napowietrznej gołej 4xAL. Na słupie P-10/DANA (dz. nr 20) zamontowana jest oprawa oświetlenia drogowego.

4. Zakres opracowania.

Projekt budowlano-wykonawczy obejmuje elektroenergetyczne sieci oświetlenia terenu, a w szczególności:

- zabudowę szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej relacji: projektowana odrębnym opracowaniem szafka złączowo-pomiarowa ZK1e-1P ÷ projektowana szafka oświetlenia drogowego SO,
- budowę kablowej linii oświetlenia drogowego wraz z montażem słupów oświetleniowych.

Usunięcie kolizji istniejących sieci elektroenergetycznych z projektowaną drogą jest przedmiotem odrębnego opracowania.

5. Dane o ochronie terenu

Zastosowane rozwiązania techniczne oraz wyroby budowlane zapewniają, iż planowana inwestycja nie wywiera ujemnego wpływu na środowiska naturalne i nie stwarza zagrożenia dla warunków zdrowia i życia ludzi zarówno w trakcie budowy jak i w trakcie eksploatacji.

6. Oddziaływanie na środowisko

Projektowane oświetlenie terenu nie ma wpływu na stopień zanieczyszczenia gleby, wód i powietrza. Inwestycja nie zagraża środowisku i zdrowiu ludzi. Dla przedmiotowej inwestycji nie jest wymagana decyzja środowiskowa.

7. Kategoria geotechniczna

Inwestycja zaliczana jest do pierwszej kategorii geotechnicznej. Wyżej wymieniona kategoria obejmuje niewielkie obiekty budowlane o wyznaczonym schemacie obliczeniowym, dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntu.

8. Sposób zagospodarowania mas ziemi

Urobek pozostanie na placu budowy do czasu zasypania rowów kablowych i zagęszczenia gruntu, a następnie zostanie niezwłocznie usunięty i złożony w specjalnie do tego celu przeznaczonych składowiskach. Po zakończeniu prac nawierzchnie zostaną przywrócone do stanu pierwotnego.

9. Ochrona konserwatorska

W przypadku prowadzenia robót ziemnych i natrafienia na obiekty mające charakter zabytku archeologicznego, o odkryciu należy niezwłocznie powiadomić służbę ochrony zabytków i powołać na koszt inwestora nadzór archeologiczny.

10. Dopuszczalne odstępstwa od projektu budowlano-wykonawczego.

Projektant dopuszcza możliwość dokonania następujących zmian, które nie będą stanowiły istotnego odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlano-wykonawczego:

- zmiana przebiegu trasy linii nie większa niż 0,3 m od osi przebiegu, oznaczonej na mapach zasadniczych w terenach miejskich (zurbanizowanych),
- zmiana przebiegu trasy linii nie większa niż 0,5 m od osi przebiegu, oznaczonej na mapach zasadniczych w terenach pozamiejskich,
- zmiana głębokości posadowienia słupów do 0,2 m.

Powyższe zmiany mogą być dokonane przez uprawnioną osobę i nie wymagają akceptacji projektanta. Powyższe zmiany nie stanowią istotnej zamiany od zatwierdzonego projektu budowlano-wykonawczego.

11. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Na mocy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane - art. 18 ust. 1 pkt. 3 i art. 21a ust. 1 i 2 oraz art. 22 pkt. 3c, (tekst jednolity - dziennik ustaw z 2010 r. nr 243 poz. 1623, późniejszymi zmianami) kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Sposób sporządzenia planu określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126).

12. Opis rozwiązania projektowego.

12.1 Szafka oświetlenia terenu.

Zgodnie z warunkami przyłączenia przy projektowanej odrębnym opracowaniu szafce złączowo-pomiarowej typu ZK1e-1P należy zabudować szafkę kablową oświetlenia drogowego. Z szafki ZK1e-1P należy zasilić projektowaną szafkę oświetlenia SO. Jako szafkę oświetlenia przyjęto rozwiązanie typu RSOU 2 (w obudowie SKRF 400/800/1), prod. ZPUE Gliwice, dopuszcza się stosowanie rozwiązania

równoważnego innej firmy o wyposażeniu zgodnym ze schematem jednobiegunowym. Z projektowanej szafki należy wyprowadzić linię kablową oświetlenia terenu typu YAKY 4x25 mm² 0,6/1kV.

Szafka powinna zapewniać:

- właściwe zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich,
- dostęp do układu pomiarowo – rozliczeniowego.

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z pkt „Warunki wykonania linii kablowych.” Całość prac należy wykonać przy wyłączonym napięciu.

12.2 Projektowane oświetlenie terenu.

Projektowane słupy oświetlenia terenu należy zasilić kablem typu YAKY 4x25mm² 0,6/1kV. Dla ochrony kabli przed wnikaniem wilgoci należy stosować termokurczliwe głowiczki kablowe.

Jako oświetlenie drogowe należy zastosować rozwiązanie typu TWEET T3 4BLS3 ERS 550mA 82W 4100K 8177lm prod. Elmonter. Oprawy montować na słupach prod. Elmonter typu C8/3/60 z wysięgnikami W16/1/1/1,5 (ZETA 9/1/1,5). Słupy należy montować na fundamencie B-120.

Jako oświetlenie ciągu pieszo-rowerowego i chodnika należy zastosować rozwiązanie typu BUZZ ZEDLED22 LRM 250mA 21W 1420lm prod. Elmonter. Oprawy montować na słupach prod. Elmonter typu C4/3/60. Słupy należy montować na fundamencie F-100.

W słupach należy zabudować złącza słupowe typu IZK, TB-1 lub podobne. Lampy należy zasilić przewodem YDYżo 3x2,5mm² 450/750 V zabezpieczając wkładkami bezpiecznikowymi gG 4A.

W każdym słupie należy połączyć przewodem typu LgYżo 16 mm² 450/750V zacisk uziemiający słupa z przewodem PEN linii kablowej. Zgodnie z „Normą N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.” na obszarze koła o średnicy 300 m określonego dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby koniec odgałęzienia tej linii znajdował się w tym kole, powinny znajdować się uziemienia o wypadkowej rezystancji uziemienia nieprzekraczającej 5Ω, obliczonej przy uwzględnieniu tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30Ω.

Na całej długości linii, na dnie rowu kablowego należy poprowadzić bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 25x4mm. Należy podłączyć zaciski uziemiające każdego słupa z bednarką.

Bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn 25x4 [mm] należy układać na dnie rowu kablowego przysypując 10 cm warstwą gruntu rodzimego, na głębokości nie mniejszej niż 0,8 [m]. Rowy, w których układa się uziomy należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu. Uziom poziomy w ziemi należy ułożyć poniżej granicy zamarzania gruntu. Należy ograniczyć do minimum przebieganie trasy uziomu nad warstwami nie przepuszczającymi wody opadowej i w pobliżu urządzeń wysuszających grunt. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary kontrolne ciągłości przewodów uziomowych i wartości rezystancji uziemienia. W przypadku negatywnego wyniku pomiarów rezystancji uziemienia należy rozbudować uziemienie o uziom pionowy, stosując pręty miedziane np. BPUM-K 16/1,5 prod. L&L. Uziomy pionowe należy pogrążyć w gruncie, w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3 [m], a najwyższa nie mniej niż 0,5 [m], pod powierzchnią ziemi. Odległość pograżonych w gruncie uziomów pionowych oraz ułożonych uziomów poziomych powinna być nie mniejsza niż 1,5 [m] od wejść do budynków lub metalowych ogrodzeń. Należy zachować odległość elementów uziomu od kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych nie mniejszą niż 1 [m]. Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscach zbliżenia ułożyć przegrodę izolacyjną (niehigroskopijną) o grubości co najmniej 5 [mm] tak, aby najmniejsza odległość między uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody nie przekraczała 1 [m].

Przy ustawianiu słupów oświetlenia drogowego należy zachować skrajnię drogi.
Linie kablowe należy wykonać zgodnie z pkt „Warunki wykonania linii kablowych”.

12.3 Układ pomiarowo – rozliczeniowy

Należy zainstalować układ pomiarowo – rozliczeniowy energii elektrycznej na napięciu 0,4 kV, bezpośredni, składający się z licznika umożliwiającego jednokierunkowy pomiar energii czynnej. Szafkę licznikową zainstaluje TAURON Dystrybucja S.A. oraz w przypadku rozliczenia dwustrefowego, układ sterujący. Układ pomiarowy powinien spełniać wymagania techniczne określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. nr 07.93/623 z dnia 29.05.2007 r.) oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej w TAURON Dystrybucja S.A.

Urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny być osłonięte i przystosowane do oplombowania.

12.4 Warunki wykonania linii kablowych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytrasować przebieg trasy istniejących i projektowanych linii kablowych oraz innych instalacji podziemnych kolidujących z nimi.

Projektowane kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla. W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, kabel należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable ułożone w ziemi pod drogami, torami itp.

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym nie większym niż 30 [kV] bez osłon otaczających:

- pod drogami z nawierzchnią rozbieralną,
- pod drogami zbiorczymi, lokalnymi dojazdowymi z nawierzchnią nierozbieralną pod warunkiem ułożenia do trasy kablowej osłony otaczającej.

W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zginięcie. Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się jednak stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami z elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Kable jednożyłowe o powłokach metalowych, kable jednożyłowe opancerzone lub kable jednożyłowe z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym należy tak układać, aby nagrzewanie kabli przez indukowane prądy były jak najmniejsze. Osłony otaczające kable jednożyłowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiału niemagnetycznego oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarciach w danej linii. Dopuszcza się stosowanie osłon otaczających i zamocowań wykonanych z materiału magnetycznego, jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych. W osłonie otaczającej z materiału magnetycznego dopuszcza się ułożenie kabli jednożyłowych tworzących układ jednofazowy.

Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń, tj. mufy i głowice nie były narażone na naprężenia wzdłużne. W przypadku łączenia innych kabli należy przy mufie zostawić zapas wystarczający do skompensowania możliwych przesunięć kabla. Kable o napięciu znamionowym do 1 [kV] należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy i głowice kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania. Mufy i głowice powinny być dostosowane do warunków zwarciovych występujących w miejscu zainstalowania oraz ustalonej obciążalności prądowej. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf na poszczególnych kablach. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie. Dopuszcza się wykonanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1 [kV], jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających. Do łączenia żył kabli należy stosować złączki grubościennne z przegrodą.

Projektowane kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 [m] oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z właścicielem sieci. W przypadku linii sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

Trasa projektowanych linii kablowych ułożonej w ziemi powinny być na całej długości i szerokości oznaczona folią typu TO-ENN/30/50 o trwałym kolorze niebieskim dla linii niskiego napięcia. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 [mm]. Folia powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 [°C] ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200 [%]. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 [mm] poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Kable należy układać na dnie wykopu linią falistą z zapasem 3 [%], jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 [cm]. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 [cm], następnie 15 [cm] warstwą piasku lub gruntu rodzimego i oznaczyć folią kablową. Folia kablowa powinna znajdować się nad ułożonymi kablami na wysokości nie mniejszej niż 25

[cm] i nie większej niż 35 [cm]. W przypadku skrzyżowań, oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 [cm].

Głębokość ułożenia projektowanych kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli, powinna wynosić co najmniej:

- 50 [cm] - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania przeświełtonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego,
- 70 [cm] - w przypadku pozostałych kabli o napięciu znamionowym do 1 [kV], z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 [kV] bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 [cm]. Kable należy układać poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości co najmniej 50 [cm] od jezdni i fundamentów budynków. Dopuszcza się układanie w częściach ulic i dróg przeznaczonych do ruchu kołowego kabli w osłonach otaczających na głębokości co najmniej 100 [cm].

Długość i kształt osłon otaczających kabli ułożonych pod drogami i ulicami musi umożliwiać wymianę osłoniętego kabla. Zaleca się aby pod drogami kable należy układać w rurach przepustowych typu SRS albo RHDPE prod. Arot. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 [cm] w przypadku kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30$ [kV]. Osłony otaczające powinny wystawać:

- 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.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabli na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą, tj. rurą osłonową z tworzywa sztucznego typu SRS prod. Arot koloru niebieskiego dla linii nN. Kabel w miejscach wyprowadzenia z rur nie powinien opierać się o krawędź otworów. Przepusty powinny być w tych miejscach zaślepione za pomocą termokurczliwych palczatek uszczelniających typu AKR 4 lub kształtek uszczelniających typu 'End-Cap' prod. Radpol.

Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniżej wymienione odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi nie należącymi do tej samej linii kablowej.

| L.p. | Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających | Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] | |
|------|---|---|------------------------|
| | | pionowa przy 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 $1 \text{ [kV]} \leq U_N \leq 30 \text{ [kV]}$ | 15 | 25 |
| 4. | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ [kV]} \leq U_N \leq 30 \text{ [kV]}$ 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 w l.p. 1-5 |
| 7. | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 [kV] z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych | 50 | 50 |

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 [cm] w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą. W takim przypadku projektowaną linię kablową należy wprowadzić w rurę osłonową typu SRS, natomiast na istniejące kable należy założyć rury osłonowe dwudzielne typu A XX PS prod. Arot. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla.

Norma dopuszcza stykanie się kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniżej wymienione odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych.

| l.p. | Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] | |
|------|--|---|-------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1. | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + średnica rurociągu | 25 + średnica rurociągu |
| 2. | Rurociągi z gazami i cieczami palnymi | uzgodnić z właścicielem, ale nie mniej niż w l.p. 1 | |
| 3. | Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi | nie mogą się krzyżować | 200 |
| 4. | Części podziemne linii napowietrznej (ustój, podpora, odciążka) | nie mogą się krzyżować | 40 |
| 5. | Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w l.p. 1, 2, 3, 4 | nie mogą się krzyżować | 50 |
| 6. | Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | wg PN-86/05003/01 | |

Dopuszcza się zmniejszenie w/w odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających. W takim przypadku projektowane kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości, co najmniej po 50 [cm] w obie strony od miejsca skrzyżowania z urządzeniem podziemnym, za pomocą rury osłonowej typu SRS o średnicy wewnętrznej rury osłonowej dobranej do średnicy zewnętrznej kabla.

Oslony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Do tego celu należy zastosować złączki wodoszczelne typu MT XX T, zapewniające szczelność połączeń na poziomie IP 67. W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia – mogą one być umieszczone w jednej osłonie otaczającej.

Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy kabla, jednak nie mniejsza niż 50 [mm]. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej osłony linii kablowej powinna wynosić, co najmniej:

- 40 [cm] – przy układaniu kabli pod chodnikami,

- 100 [cm] – przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Dopuszcza się zmniejszenie podanej głębokości, jeżeli wymusza to konstrukcja istniejących budowli na trasie kabla lub przeszkoda, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem normatywnych odległości. Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do jego wnętrza. Kable niskiego napięcia należy zakończyć termokurczliwymi czteropalcatkami typu AK prod. Radpol. Na żyły kabli należy założyć termokurczliwe oznaczniki faz typu ZOK prod. Radpol. Do wykonania głowic kablowych należy stosować końcówki kablowe grubościennne oraz szczelne typu DKAp prod. Radpol.

12.5 Ochrona przeciwporażeniowa.

Zgodnie z wymaganiami zastosowano ochronę przeciwporażeniową podstawową i przy uszkodzeniu. Dla sieci kablowej niskiego napięcia zastosowano układ sieciowy TN-C ze wspólnym przewodem ochronnym i neutralnym PEN. Przewodu PEN nie należy przerywać łącznikami.

Jako ochronę podstawową urządzeń niskiego napięcia zastosowano izolację podstawową, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Jako ochronę przy uszkodzeniu zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane na bazie wkładek bezpiecznikowych.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest poprzez:

- umieszczenie części czynnych poza zasięgiem,
- izolację roboczą,
- samoczynne wyłączenie zasilania,
- osłony o stopniu ochrony większym od IP 2X.

12.6 Uwagi końcowe.

- Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp oraz instrukcjami.
- Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Roboty ziemne w pobliżu istniejących kabli elektroenergetycznych wykonywać przy wyłączonym napięciu.
- O terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić wszystkich użytkowników (właścicieli) obcych sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych robót i z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy wykonać pomiary pomontażowe oraz przeprowadzić próby montażowe.

13. Obliczenia

13.1 Oświetlenie terenu

Moc przyłączeniowa dla oświetlenia terenu wynosi:

$$P_s = 5,0 \text{ [kW]}$$

$$I_s = 7,68 \text{ [A]} \quad \text{przy } \cos \varphi_{sr} = 0,94$$

$$I_b = 10 \text{ [A]} \quad \text{zabezpieczenie w szafce ZK1e-1P}$$

$$I_b = 6 \text{ [A]} \quad \text{zabezpieczenie obwodu oświetlenia terenu}$$

Zasilanie szafki oświetlenia terenu (z szafki ZK1e-1P) należy wykonać kablem typu YAKXS 4×35 mm² 0,6/1 kV o obciążalności prądowej dopuszczalnej długotrwałej $I_{dd} = 132 \times 0,85 \text{ [A]}$ – wg katalogu TF Kable

dla kabli ułożonych w ziemi w rurach osłonowych.

$$I_B \leq I_n \leq I_{dd} \rightarrow 7,68 \text{ [A]} \leq 10 \text{ [A]} \leq 112,2 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$$

$$I_2 \leq 1,45 I_{dd} \rightarrow 1,6 \times 10 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 112,2 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$$

$$t_{km} = \left(k \frac{S}{I_k''} \right)^2 \rightarrow t_{km} = 1,92 \text{ [s]}$$

dla kabla musi być spełniony warunek $t_{km} I_k''^2 \leq (sk)^2$

$$\text{dla NH00 gG 10A } t_{km} I_k''^2 = 0,249 \times 10^3 \text{ A}^2\text{s}$$

$$0,249 \times 10^3 \text{ A}^2\text{s} \leq 10,8 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s} \quad \text{warunek spełniony}$$

Ochrona przeciwporażeniowa :

Dla zachowania ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, czas trwania zwarcia na końcu obwodu – w ostatniej latarni I/20 nie powinien przekraczać 5 [s].

Impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu jednofazowym w latarni I/20:

$$Z_s = 1,2724 \text{ } [\Omega]$$

W myśl obowiązujących przepisów musi być spełniony warunek:

$$I_a \times Z_s \leq 0,95 \times U_0$$

gdzie: $U_0 = 230 \text{ [V]}$

I_a – prąd, przy którym nastąpi wyłączenie urządzenia z czasem nie dłuższym niż 5 [s]

Dla wkładki bezpiecznikowej NH00 gG 6 [A] w szafce oświetlenia

$$I_a = 4,3 \times I_b = 25,8 \text{ [A]}$$

czyli:

$$25,8 \text{ [A]} \times 1,2724 \text{ } [\Omega] \leq 0,95 \times 230 \text{ [V]} \quad \text{warunek spełniony}$$

prąd zwarcia jednofazowego na końcu obwodu - w latarni I/20 wynosi:

$$I_{k1}'' = \frac{c U_{nf}}{Z_s} = 171,72 \text{ [A]}$$

$$I_{k1}'' \geq I_a \rightarrow 171,72 \text{ [A]} \geq 25,8 \text{ [A]} \quad \text{warunek spełniony}$$

Prąd zwarcia trójfazowego w proj. szafce oświetlenia wynosi :

$$I_{K3f}'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} Z} = 3880,25 \text{ [A]}$$

Prąd zwarcia jednofazowego w szafce oświetlenia wynosi :

$$I_{k1}'' = \frac{c U_{nf}}{Z_s} = 2038,96 \text{ [A]}$$

Po zakończeniu robót należy dokonać pomiarów odbiorczych rezystancji izolacji i impedancji pętli zwarciowej.

Spadek napięcia :

Spadek napięcia na projektowanym obwodzie: szafka oświetlenia – latarnia I/20:

$$\delta U = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times s \times U^2}$$

$$\delta U_{\%} = 0,37 [\%]$$

Opracował

mgr inż. Michał Niemiec

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Oświetlenie projektowanej drogi między ul. Rybacką i Wiejską w Żmigrodzie

Żmigród ul. Rybacka i Wiejska
dz. nr 1/4, 1/5, 17(dr) - obręb 0001 Żmigród

Inwestor: Gmina Żmigród,
pl. Wojska Polskiego 2-3
55-140 Żmigród

Projektant: mgr inż. Remigiusz Przystaj

mgr inż. Remigiusz Przystaj
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specyficznych dziedzinach
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych.
nr ewid. 115 / DOŚ / 08

1. Zakres robót.

Projekt budowlano-wykonawczy obejmuje elektroenergetyczne sieci oświetlenia terenu, a w szczególności:

- zabudowę szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej relacji: projektowana odrębnym opracowaniem szafka złączowo-pomiarowa ZK1e-1P ÷ projektowana szafka oświetlenia drogowego SO,
- budowę kablowej linii oświetlenia drogowego wraz z montażem słupów oświetleniowych.

Kolejność prac:

- geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych, miejsca posadowienia słupów oświetleniowych oraz szafki oświetleniowej,
- przygotowanie miejsca pracy,
- mechaniczne wykopy dla fundamentów słupów oświetleniowych,
- wykonanie fundamentów słupów oświetleniowych,
- ręczne wykopy pod fundament szafki oświetleniowej,
- ręczne wykopy rowów kablowych dla linii kablowych,
- układanie bednarki 25x4mm na dnie wykopu,
- ręczne układanie linii kablowych oświetlenia drogowego, wprowadzenie kabli w fundamenty słupów,
- mechaniczny montaż słupów oświetleniowych, zabudowa opraw oświetleniowych,
- zarobienie głowic kablowych,
- wyłączenie napięcia, uziemienie linii,
- połączenie projektowanej szafki SO z projektowaną odrębnym opracowaniem szafką ZK1e-1P,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- zasypanie rowów kablowych,
- zagęszczenie gruntu,
- odtworzenie nawierzchni,
- porządkowanie terenu,
- pomiary pomontażowe,
- załączenie napięcia.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- linie kablowe nn,
- napowietrzna linia nn,
- sieć uzbrojenia terenu,
- ciągi komunikacyjne.

3. Wykaz przewidywanych zagrożeń.

- szafka złączowo-kablowa – wyłączenie i załączenie napięcia, uziemienie,
- prace w pobliżu napowietrznej linii elektroenergetycznej nn,

- praca na wysokości powyżej 2m,
- prace ziemne w terenie uzbrojonym,
- prace montażowe – praca przy montażu elementów o masie powyżej 100kg,
- praca w pasie drogowym: oznakowanie, wygrodzenie.

4. Sposób prowadzenia instruktażu.

Prace szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu prowadzącego eksploatację sieci. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

5. Wskazanie środków zapobiegającym niebezpieczeństwom.

- wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne, w tym przebiegające w pobliżu miejsca pracy.
- wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „Nie załączać”,
- miejsce pracy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych i postronnych,
- prace w pasie drogowym wykonywać zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót,
- egzekwować od pracowników stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu,
- wyłączanie i załączanie napięcia winno odbywać się dwuosobowo przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia,
- zastosować w drzwiczkach do wnęki rozłącznikowej złącza zamki wyposażone we wkładki typu „Master Key” celem zabezpieczenia przed dostaniem się do wnętrza złącza osób niepowołanych,
- nie wolno pozostawiać bez dozoru żadnych otwartych drzwiczek do stacji, szaf kablowych itp.
- prace powinny zostać wykonane na pisemne polecenie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje oraz uprawnienia.

Opracował

mgr inż. Remigiusz Przystaj

mgr inż. Remigiusz Przystaj
 Uprawnienia budowlane do projektowania
 bez ograniczeń w specyficznych instalacyjnych
 w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych.
 nr ewid. 115 / DOŚ / 08

SPIS RYSUNKÓW

| NR RYS | NAZWA | SKALA |
|-----------|--|-------|
| 01/E | Plan sieci elektroenergetycznych | 1:500 |
| 02/E | Schemat oświetlenia terenu | - |
| 03/E | Schemat jednobiegunowy szafki oświetleniowej | - |
| 04/E | Widok elewacji szafki oświetleniowej | - |