

Spis treści

STRONA TYTUŁOWA	1
SPIS TREŚCI.....	2
CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. Wstęp	4
1.1. Przedmiot opracowania	4
1.2. Podstawy formalno-prawne.....	4
1.3. Zakres opracowania.....	5
1.4. Lokalizacja	5
1.5. Opis stanu istniejącego	6
2. Rozbiórka	7
3. Opis stanu projektowanego	7
3.1. Projektowane kablowe oświetlenie drogi powiatowej nr 2928C	7
3.2. Budowa linii kablowej oświetleniowej	8
3.3. Szafki oświetleniowe.....	8
3.4. Słupy oświetleniowe.....	9
3.5. Uziemienie.....	9
3.6. Ochrona od porażień w sieci	9
3.7. Przebudowa istniejącej sieci elektroenergetycznej.....	10
4. Technologia prowadzenia prac.....	10
4.1. Przygotowanie do prac budowlano-montażowych.....	10
4.2. Przygotowanie wykopu kablowego.....	10
4.3. Rury osłonowe.....	11
4.4. Układanie kabli elektrycznych nn	11
4.5. Oznakowanie kabli	12
4.6. Odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.....	13
4.7. Pomiary i sprawdzenia kabli	14
4.8. Układanie kabli, uwagi ogólne	14
4.9. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane	14
4.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	14
4.11. Odtworzenie nawierzchni	14
5. Uwagi końcowe	15
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	16

CZĘŚĆ OPISOWA
projektu technicznego
branży elektrycznej pn.:
„Rozbudowa drogi powiatowej nr 2928C
Modlibórz-Kłóbka-Chodecz – etap II –
opracowanie dokumentacji projektowej”

Opis techniczny

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektu technicznego branży elektrycznej dla inwestycji pn.: *"Rozbudowa drogi powiatowej nr 2928C Modlibórz-Kłóbka-Chodecz – etap II – opracowanie dokumentacji projektowej"*.

1.2. Podstawy formalno-prawne

W celu sporządzenia dokumentacji bazowano na niniejszych dokumentach:

- ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. z 2020 r., poz. 1363, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020, poz. 1219, z późn. zm.)
- ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2021 r., poz. 247, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1376, z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r., poz. 124 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r., poz. 1333, z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tj. Dz. U. z 2013 r., poz. 1129),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019 r., poz. 2311, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2021 r., poz. 450, z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2310, z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tj. Dz. U. z 2017 r., poz. 784)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004 r., Nr 130, poz. 1389),
- rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r., poz. 1609, z późn. zm.),

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126),
- ustawa z dnia 17 maja 1989 r. prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2020 r., poz. 2052, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U. z 2021 r., poz. 624, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. Dz. U. z 2021 r., poz. 1098),
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2021 r., poz. 741, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. z 2020r., poz. 1990, z późn. zm.),
- ustawa z dnia 13 października 1998 r. przepisy wprowadzające ustawy reformujące administrację publiczną (Dz. U. z 1998 r., Nr 133 poz. 872 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. prawo geologiczne i górnicze (tj. Dz. U. z 2021 r., poz. 1420),
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r., Nr 288, poz. 1696 z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463),
- ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. z 2021 r. poz. 784),
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie ich usytuowanie (Dz. U. z 2000 r., Nr 63, poz. 735 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2021r., poz. 710, z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2004 r., Nr 180, poz. 1860 z późn. zm.),
- PN-EN 13201-1:2016 Oświetlenie dróg - cz 1 Wytyczne dotyczące klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg - cz 2 Wymagania eksploatacyjne,
- PN-EN 13201-3:2016 Oświetlenie dróg - cz 3 Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 40-7:2004 Słupy oświetleniowe. - Część 7: Słupy oświetleniowe kompozytowe - wymagania,
- PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne,
- PN-EN 60598-1:2015 Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania,
- PN-E-05009-41:1992 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-E-05009-61:1993 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze,
- PN-E-06160-10:1991 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia,
- PN-E-90056:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe,
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,

- pozostałe właściwe normy i przepisy dla poszczególnych branż,
- mapa do celów projektowych,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu, RD we Włocławku, numer P/21/082473 dot. Sobiczewy,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu, RD we Włocławku, numer P/21/082615 dot. Chodecz,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu, RD we Włocławku, numer P/21/086967 dot. Kłóbka,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu, RD we Włocławku, numer P/21/086973 dot. Modlibórz-Kłóbka,
- warunki przebudowy (usunięcia kolizji) sieci elektroenergetycznej ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Toruniu, RD we Włocławku, numer R/21/090523 dot. Kłóbka,
- wytyczne zmiany lokalizacji słupa i kabla ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. znak EOŚ-8208/UC-W/AD/2021 dot. Kłóbka,
- wizje lokalne,
- pomiary terenowe,
- uzgodnienia z Zamawiającym.

1.3. Zakres opracowania

Opracowanie projektowe swoim zakresem obejmuje:

- demontaż istniejących słupów oraz opraw oświetleniowych,
- wykonanie słupów stalowych ocynkowanych wraz z oprawami typu LED,
- budowa linii kablowej oświetleniowej,
- budowa skrzynek oświetleniowych,
- usunięcie kolizji z istniejącym uzbrojeniem.

1.4. Lokalizacja

Projektowany odcinek drogi zlokalizowany jest pomiędzy miejscowościami Modlibórz i Chodecz w powiecie włocławskim. Zaczyna się w miejscowości Modlibórz, na skrzyżowaniu z DK91, następnie przebiega przez miejscowość Kłóbka, gdzie od km 1+635 do km 2+640 droga przebiega przez teren zabudowany, w dalszym jej ciągu mija linię kolejową nr 18 Kutno-Piła Główna oraz miejscowości Rzezewo i Sobiczewy, kończąc się wraz z początkiem obszaru zabudowanego miejscowości Chodecz.

1.5. Opis stanu istniejącego

Przy rozbudowywanej drodze występują zabudowa niska oraz lasy. Wzdłuż drogi znajdują się budynki mieszkalne jednorodzinne, budynki usługowe oraz budynki gospodarstwa rolnego. Stan istniejącej nawierzchni określa się jako przeciętny. Miejscowo występują liczne ubytki oraz spękania w nawierzchni oraz zwężenia do niecałych 4,0m szerokości. Przedmiotowa droga nie posiada poboczy, co uniemożliwia poruszanie się pieszych oraz innych użytkowników drogi (z wyłączeniem miejscowości Kłóbka oraz od km 9+720 do końca opracowania, gdzie występują chodniki), a także poprawne odwodnienie nawierzchni drogi. Ukształtowanie terenu na projektowanym odcinku drogi jest zróżnicowane – rzędne terenu są na poziomie od 108,6 m n.p.m. do 138,0 m n.p.m.. Długość odcinka objętego inwestycją wynosi 10+267 km.

W granicach działek objętych opracowaniem występują podziemne sieci uzbrojenia:

- teletechniczna,
- wodociągowa,
- energetyczna,
- rurociąg naftowy,
- kanalizacja ogólnospławna,
- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja deszczowa.

W obrębie w/w działek umiejscowione są również napowietrzna linia telekomunikacyjna, napowietrzne linie niskiego oraz wysokiego napięcia i słupy oświetleniowe.

2. Rozbiórka

W projekcie przewidziano likwidację istniejącego oświetlenia (oświetlającego drogę) na skrzyżowaniu z DK91 oraz w miejscowościach Kłóbka i Sobiczewy.

3. Opis stanu projektowanego

3.1. Projektowane kablowe oświetlenie drogi powiatowej nr 2928C

Zasilanie projektowanej szafki oświetleniowej „SO1” (Zakres ENERGA-Operator SA)

Dla zasilania projektowanej szafki oświetleniowej „SO1”, Energa - Operator SA wybuduje z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1L dz.13 przy stacji transformatorowej „MODLIBÓRZ 1” kabel YAKY 5x35 o długości ok. 5m i zakończy szafką kablowo-pomiarową P1-Rs/LZV/F. Układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz zabezpieczenie przedlicznikowe: wyłącznik nadmiarowo-prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 16A, będą zainstalowane w części pomiarowej szafki kablowo-pomiarowej.

Zasilanie projektowanej szafki oświetleniowej „SO2” (Zakres ENERGA-Operator SA)

Dla zasilania projektowanej szafki oświetleniowej „SO2”, Energa - Operator SA wybuduje z istniejącej skrzynki kablowo-pomiarowej P1-Rs/LZV/LZR/F nr Z9306672 (dz. 129/2) kabel YAKY 4x120mm² o długości ok 10m i zakończy szafką kablowo-pomiarową P1-Rs/LZV/F. Układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz zabezpieczenie przedlicznikowe: wyłącznik nadmiarowo-prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 10A, będą zainstalowane w części pomiarowej szafki kablowo-pomiarowej.

Zasilanie projektowanej szafki oświetleniowej „SO3” (Zakres ENERGA-Operator SA)

Dla zasilania projektowanej szafki oświetleniowej „SO3”, Energa - Operator SA wybuduje z dogodnego słupa linii napowietrznej 4xAL25mm² przyłączy kablowe YAKY 5x50 o długości ok 30m i zakończy szafką kablowo-pomiarową P1-Rs/LZV/F. Układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz zabezpieczenie przedlicznikowe: wyłącznik nadmiarowo-prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 16A, będą zainstalowane w części pomiarowej szafki kablowo-pomiarowej.

Zasilanie projektowanej szafki oświetleniowej „SO4” (Zakres ENERGA-Operator SA)

Dla zasilania projektowanej szafki oświetleniowej „SO4”, Energa - Operator SA wybuduje projektowaną stację transformatorową „CHODECZEK 4” wraz z zabudową rozdzielniczy kablowo-pomiarowej. Układ pomiarowo-rozliczeniowy oraz zabezpieczenie przedlicznikowe: wyłącznik nadmiarowo-prądowy bez członu zwarciovego (ogranicznik mocy) o prądzie znamionowym 10A, będą zainstalowane w części pomiarowej szafki kablowo-pomiarowej.

3.2. Budowa linii kablowej oświetleniowej

Projektuję się budowę linii kablowej oświetleniowej nn-0,4 kV za pomocą kabla typu YAKY 5x35 mm² oraz za pomocą kabla typu YAKY 5x50 mm² na odcinkach od początku opracowania do km 2+860 oraz od km 6+940 do końca opracowania. Zasilanie lamp oświetleniowych odbywać się będzie z trzech faz. Kable nn-0,4 kV należy układać w rowie na głębokości 70 cm, na 10 cm warstwie piasku i należy go przykryć taką samą warstwą piasku po czym przysypać 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Tak ułożony kabel należy przykryć folią ochronną niebieską i rów wypełnić ziemią rodzimą ubijając ją warstwami. Kabel na całej długości należy zaopatrzyć w oznaczniki kablowe z informacją dotyczącą jego trasy od-do, typu i przekroju, przyszłego użytkownika oraz roku budowy. Zastosować oznaczniki kablowe na tabliczkach z tworzywa sztucznego.

Wytczenie trasy oraz zainwentaryzowanie należy zlecić uprawnionemu geodecie. Wszelkie kolizje z urządzeniami podziemnymi lub drogami należy wykonać zgodnie z przepisami wykorzystując rury ochronne (dwudzielne) typu DVK 75 lub typu SRS 75. Końce rur uszczelnić. Na kablu umieścić oznaczenia: typ kabla, trasa kabla, rok budowy, napięcie, dane użytkownika.

Kable/kable w osłonach układać na głębokości:

- 1,0 m pod jezdnią drogi,
- 0,7 m na wszystkich pozostałych odcinkach.

Należy stosować rury osłonowe:

- gładkościenne, grubościennie - przejścia pod drogami ruchu kołowego, niezależnie od technologii układania,
- dwuścienne karbowane (karbowana ścianka zewnętrzna, gładka ścianka wewnętrzna) DVK 75/110,
- o trwałym kolorze niebieskim ścianki zewnętrznej.

Wprowadzenie kabli do wnęki przyłączeniowej każdego słupa wykonać w rurach osłonowych DVR 50 dla zminimalizowania ryzyka uszkodzenia izolacji kabla.

Całość robót powinny spełniać wymagania normy N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Przy słupach oświetleniowych należy pozostawić zapas kabla ok. 2,5m. Całość prac kablowych wykonać stosując osprzęt typowy dla kablowych linii wykonanych kablem YAKY.

3.3. Szafki oświetleniowe

Zastosowano do wykonania proj. szafek oświetleniowych obudowy wolnostojące IRA-070101 z wyposażeniem zgodnie z rys. nr E-3.1, E-3.2, E-3.3 i E-3.4.

3.4. Słupy oświetleniowe

Droga powiatowa nr 2928C:

Dla oświetlenia drogi powiatowej nr 2928C należy ustawić słupy stalowe ocynkowane o wysokości 8m z wysięgnikiem 1-ramiennym o długości 1,0m i o kącie podniesienia wysięgnika do 10 stopni. Projektowany słup oświetleniowy np. SO 8/4/F250.

Słupy należy montować na prefabrykowanych fundamentach B-120 i wyposażać w tabliczkę przyłączeniową z bezpiecznikiem DO1 4 A. Połączenie między tabliczką, a oprawą oświetleniową wykonać przewodem typu: YDY 3x2,5mm² 450/750V.

Na projektowanych słupach należy zainstalować lampy oświetleniowe LED 3.0-II-57H o mocy 45W, 6050lm, 5700K, Ra<70, IP66.

Przejścia dla pieszych/doświetlenie ciągu pieszo-rowerowego:

Dla oświetlenia przejść dla pieszych/doświetlenia ciągu pieszo-rowerowego należy ustawić słupy stalowe ocynkowane o wysokości 6m z wysięgnikiem 1-ramiennym o długości 1,0m i o kącie podniesienia wysięgnika do 10 stopni. Projektowany słup oświetleniowy np. SO 6/4/F250.

Słupy należy montować na prefabrykowanych fundamentach B-120 i wyposażać w tabliczkę przyłączeniową z bezpiecznikiem DO1 4 A. Połączenie między tabliczką, a oprawą oświetleniową wykonać przewodem typu: YDY 3x2,5mm² 450/750V.

Na projektowanych słupach należy zainstalować lampy oświetleniowe LED 3.0-I-57H o mocy 30W, 4050lm, 5700K, Ra<70, IP66.

3.5. Uziemienie

Uziemienia należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną metodą zanurzeniową (ogniowo) o min. grubości powłoki 500 g/m² o wymiarach nie mniejszych niż 25x4mm oraz w przypadku uziemień poziomo-pionowych z zastosowaniem prętów stalowych ocynkowanych o min. grubości powłoki cynowej 80 µm. Zastosowane pręty muszą mieć średnicę nie mniejszą niż 14,2mm. Należy wykonać uziemienie o rezystancji mniejszej niż 10 omów.

3.6. Ochrona od porażeń w sieci

Projektowane urządzenia oświetleniowe zasilane będą z sieci nn-0,4kV pracującej w układzie TN-C.

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona będzie:

- ochrona podstawowa - izolowanie części czynnych,
- ochrona przy uszkodzeniu:
 - samoczynne wyłączenia zasilania w układzie zasilania TN-C, maksymalnie czasy wyłączenia:
 - 5 s dla obwodów rozdzielczych,
 - 0,4 s dla obwodów odbiorczych,
- stosowanie urządzeń w II klasie izolacyjności,
- stosowanie uziemień ochronnych.

3.7. Przebudowa istniejącej sieci elektroenergetycznej

W związku z kolizją istniejącej sieci elektroenergetycznej należącej do ENERGA-OPERATOR SA z projektowaną jezdnią, projektowanymi studzienkami deszczowymi oraz projektowanymi przykanalikami przewidziano relokację kabla na odcinku ok. 170m. Istniejący kabel YAKXS 4x120mm² należy odsunąć od krawężnika jezdni na odległość 2m zgodnie z warunkami wydanymi przez ENERGA-OPERATOR SA numer R/21/090523.

Dodatkowo w związku z relokacją i poszerzeniem istniejącego chodnika należy przenieść istniejący słup typu ŻNb-10 należący do ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. poza projektowany ciąg pieszo-rowerowy wraz z dopasowaniem istniejącej linii napowietrznej AsXSn 2x25mm² oraz linii kablowej YAKXS 4x35mm² zgodnie z wytycznymi ENERGA Oświetlenie Sp. z o.o. znak EOŚ-8208/UC-W/AD/2021. Ze słupa ŻNb-10 należy zdjąć istniejącą oprawę oświetleniową.

4. Technologia prowadzenia prac

4.1. Przygotowanie do prac budowlano-montażowych

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych należy:

- powiadomić gestorów sieci krzyżowanych i będących w zbliżeniu o terminach prowadzenia robót,
- zastosować się do wszystkich warunków uzgodnień,
- trasy i lokalizacje projektowanego uzbrojenia zlecić do wytyczenia uprawnionemu geodecie,
- wykonać przekopy kontrolne (poprzeczne) celem ustalenia dokładnych tras i rzędnych usytuowania istniejącego uzbrojenia,
- prace na skrzyżowaniach oraz przy zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem przedstawiciela gestora danej sieci.

4.2. Przygotowanie wykopu kablowego

Dla projektowanych kabli przygotować wykop kablowy:

- Głębokość mierzona od projektowanego poziomu nawierzchni/terenu:
 - pod jezdnią – 1,2 m,
 - pozostałe – 0,8 m,
- szerokość dna: 0,3 m,
- odchylenie ścian bocznych od pionu–ok. 20%.

Prace ziemne prowadzić:

- ręcznie – w strefie skrzyżowania/zbliżenia do istn. sieci podziemnych,
- mechanicznie – na pozostałych odcinkach.

Urobek z wykopów odkładać w sąsiedztwie rowu kablowego, z jednej strony wykopu. Na całej długości rowu kablowego na dnie przygotować podsypkę z piasku drobnziarnistego grubości warstwy minimum 10 cm. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, pod jezdnią oraz pod zjazdami ułożyć rury osłonowe.

4.3. Rury osłonowe

Dla kabli nn wszystkie rury osłonowe winny posiadać trwały kolor niebieski ścianki zewnętrznej. Projektuje się rury osłonowe/przepusty:

- gładkościenne, grubościennie – przejścia pod drogami ruchu kołowego, niezależnie od technologii układania,
- dwuścienne karbowane (karbowana ścianka zewnętrzna, gładka ścianka wewnętrzna) – w miejscach, gdzie kabel będzie układany w wykopie otwartym,
- o średnicy zewnętrznej 75 mm (minimum),
- oddzielna osłona dla każdego kabla (relacji).

Końce rur osłonowych, od strony od której wciągane będą kable wyposażyć w kapturki do wciągania kabla, zapobiegające uszkodzeniom powłoki ochronnej kabla podczas wciągania. Kapturki kablowe winny być dobrane do średnicy rury osłonowej.

Przy przeciąganiu kabli przez rury osłonowe i przepusty należy stosować materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę. Należy stosować materiały maziste – smary kablowe lub materiały płynne, nieoddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu oraz ulegające biodegradacji.

Otwory rur osłonowych, po ułożeniu/wciągnięciu kabli, należy skutecznie zabezpieczyć przed zamulaniem oraz gromadzeniem się wody wewnątrz rury osłonowej. Uszczelnienie wykonać na długości min. 10cm. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron, tak aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

4.4. Układanie kabli elektrycznych nn

Kable układać w temperaturze otoczenia nie niższej niż: +5°C (zalecane) oraz 0°C (dopuszczalne dla kabli o izolacji i powłoce polwinitowej lub polietylenowej).

Kable układać w rowie kablowym na wysypanej wcześniej podsypce piaskowej, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kabel prowadzić z normatywnymi odsunięciami od pozostałych istniejących i projektowanych sieci zbrojenia terenu, korzeni drzew, budynków i urządzeń podziemnych.

Zagięcia układanych kabli wykonywać tylko w przypadkach koniecznych i uzasadnionych, promień gięcia powinien być nie mniejszy od minimalnego dopuszczalnego:

- dla kabli typu YAKY, $R_{min}=12xD$, gdzie D–średnica zewnętrzna kabla,
- dla YAKY5x35, $R_{min}\approx 35cm$, dla YAKY5x50, $R_{min}\approx 36cm$.

Po ułożeniu kabla w wykopie, przed zasypaniem, należy zaopatrzyć go w oznaczniki kablowe. Po ułożeniu kabli/osłon w wykopie otwartym, należy wykonać:

- obsypkę boczną – piasek drobnoziarnisty, odległość między rurą/kablem a boczną ścianą wykopu – minimum 10 cm,
- obsypkę wierzchnią – piasek drobnoziarnisty, grubość minimum 10 cm ponad kabel/osłonę.

Po zasypaniu warstwą gruntu rodzimego grubości 0,2 m i jej utwardzeniu ułożyć na całej długości trasy kabla w wykopie otwartym folię ostrzegawczą w kolorze:

- niebieskim – dla kabli o napięciu do 1kV.

Dla każdego kabla (relacji) należy ułożyć oddzielną folię ostrzegawczą. Folia winna być ułożona w taki sposób, aby równomiernie wystawała po obu stronach obrysu kabla minimum 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Folia znacznikowa powinna się znajdować w wykopie kablowym nad ułożonym kablem/rurą osłonową w odległości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. Następnie rów kablowy zasypać ziemią utwardzając warstwy wibacyjnie warstwy co 0,2 m do uzyskania wymaganego współczynnika zagęszczenia gruntu. W celu zabezpieczenia końców kabli przed wnikaniem wilgoci, należy na obu końcach założyć kapturki z tworzywa i uszczelnić taśmą – zarówno podczas magazynowania jak i układania.

4.5. Oznakowanie kabli

Kable ułożone w ziemi należy wyposażyć w trwałe oznaczniki kablowe na całej długości trasy, dla pewnej i jednoznacznej identyfikacji kabla. Oznaczniki muszą być montowane w taki sposób, aby było niemożliwe samoczynne oddzielenie oznacznika od linii kablowej. Oznaczniki muszą być trwałe, wykonane z materiału niekorodującego i nieulegającego rozkładowi pod wpływem czynników środowiskowych. Umieszczone informacje muszą być wykonane w sposób trwały, np. wytłaczanie, grawerowanie, itp.

Oznaczniki zamieścić na całej długości projektowanej trasy kabla, w odstępach nie większych niż 5 m. oraz:

- w miejscach charakterystycznych:
 - na zagięciach (zmiana kierunku) trasy,
 - przy wejściu i wyjściu z każdej osłony rurowej (rury osłonowe i przepusty),
- przy wyjściu z fundamentu urządzenia (szafa oświetleniowa, fundament słupa),
- przy każdej mufie kablowej, z obu stron mufy.

Na oznacznikach umieścić informacje (co najmniej):

- numer ewidencyjny linii – relacja (od...do...),
- typ kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia,
- dane wykonawcy robót.

4.6. Odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe i poziome na skrzyżowaniach oraz przy zbliżeniach do innych sieci przyjmować zgodnie z normą NSEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

a) odległości między kablami:

L.p.	Charakterystyka kabli krzyżujących się oraz zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przybliżeniu
1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub sygnalizacyjnymi	10	5
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3.	Kable z mufami innych kabli	niedopuszcza się	jak z kablami

b) odległości kabli o napięciu $U_N \leq 30kV$ od innych urządzeń podziemnych:

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przybliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	25+średnica rurociągu	25+średnica rurociągu
2.	Części podziemne linii napowietrznych(ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
3.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w Lp.1	

4.7. Pomiary i sprawdzenia kabli

Po ułożeniu kabli, dla każdej relacji (odcinka) należy wykonać następujące próby i sprawdzenia:

- sprawdzenie zgodności z projektem i normami,
- sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz z użyciem przyrządu o napięciu do 24V,
- pomiar rezystancji izolacji z użyciem megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV,
- próba napięciowa izolacji żył kablowych.

Pomiary i sprawdzenia przedmiotowych linii kablowych należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą NSEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Przedmiotowe linie kablowe traktować jako linie kablowe nowe, napięcie znamionowe izolacji 0,6/1kV.

4.8. Układanie kabli, uwagi ogólne

Całość prac ziemnych związanych z budową sieci kablowej oświetlenia wykonać zgodnie z postanowieniami normy NSEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

4.9. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobra na w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

4.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w projekcie. Fundament ustawiać przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie podbudowy. Rzędne zniwelowanego terenu – z projektu branży drogowej.

Tolerancja rzędnej posadowienia fundamentu (stopa górna): -0 cm, +3 cm.

Wykop zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni ubijając warstwami co 20 cm.

4.11. Odtworzenie nawierzchni

Na całości trasy w terenie zewnętrznym nawierzchnię należy przywrócić do stanu obecnego:

- tereny zielone–teren zagęszczony, nawierzchnia zniwelowana,
- tereny utwardzone–zgodnie z wymaganiami zarządcy.

5. Uwagi końcowe

- 1) Przed przystąpieniem do prac Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z uzgodnieniami i stosować się do wymagań w nich zawartych w trakcie prowadzenia prac.
- 2) O rozpoczęciu robót należy poinformować wszystkich gestorów uzbrojenia podziemnego.
- 3) W trakcie wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić zgodność uzbrojenia z trasą określoną na PZT.
- 4) Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami.
- 5) po zakończeniu prac ziemnych należy nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.
- 6) Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów bhp i ppoż.
- 7) Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 Nr 47, poz. 401).
- 8) Przy natrafieniu na przedmiot, co do którego będzie istniało przypuszczenie, że jest on zabytkiem, należy niezwłocznie powiadomić służby archeologiczne.
- 9) W trakcie wykonywania robót drogowych, przypadku napotkania nieinwentaryzowanych elementów infrastruktury naziemnej należy wyregulować wysokościowo wszystkie urządzenia infrastruktury naziemnej.
- 10) Po wykonaniu obiektu podlega geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Projektant:
Marian Świechowicz

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

projektu technicznego

branży drogowej pn.:

„Rozbudowa drogi powiatowej nr 2928C
Modlibórz-Kłóbka-Chodecz – etap II –
opracowanie dokumentacji projektowej”

Spis rysunków:

Nr rys.	Temat rysunku	Skala
E-1	Plan orientacyjny	1:25 000
E-2.1 – E-2.13	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
E-3.1 – E-3.4	Schematy oświetleniowe	-