

Spis treści

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

OPIS TECHNICZNY	2
1. Przedmiot i zakres opracowania	4
2. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe	4
3. Opis stanu istniejącego	5
4. Opis rozwiązań projektowych	5
4.1. Przebudowa kolizji linii nn 0,4[kV].....	5
4.2. Technologia układania linii kablowych.....	5
4.3. Projektowane oświetlenie drogowe	9
4.3.1. Szafka oświetleniowa SO-Jacewo 1/ Jacewo 2	9
4.3.2. Oprawa oświetleniowa.....	11
4.3.3. Słupy oświetleniowe.....	12
4.3.4. Parametry oświetleniowe	13
4.3.5. Linie kablowe oświetleniowe	13
4.3.6. Bilans mocy	13
4.4. Przebudowa istniejących sieci oświetleniowych	14
4.5. Zasilanie pompowni ścieków i studni pomiarowej ścieków.....	14
4.6. Kanał technologiczny.....	14
5. Uwagi i wnioski	15
INFORMACJA DO OPRACOWANIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I	16
HIGIENY PRACY (BIOZ).....	16

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Oświadczam, że projekt pn.

Budowa dróg gminnych w ramach inwestycji pn. Rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wraz infrastrukturą drogową i towarzyszącą w m. Jacewo

opracowany na rzecz Inwestora (podać pełną nazwę Inwestora):

Gmina Inowrocław, ul. Królowej Jadwigi 43, 88-100 Inowrocław

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej

<i>mgr inż. Przemysław Proczek</i>	26.01.2022r	<i>mgr inż. Przemysław Proczek</i> <i>upr. bud. do projektowania i kierowania robotami. bud. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych</i> <i>nr ewid.: KUP/0179/POOE/04</i>
---	-------------	--

OŚWIADCZENIE SPRAWDZAJĄCEGO

o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Oświadczam, że projekt pn.

Budowa dróg gminnych w ramach inwestycji pn. Rozbudowa sieci wodociągowej i kanalizacyjnej wraz infrastrukturą drogową i towarzyszącą w m. Jacewo

opracowany na rzecz Inwestora (podać pełną nazwę Inwestora):

Gmina Inowrocław, ul. Królowej Jadwigi 43, 88-100 Inowrocław

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej

inż. Arkadiusz Dewalt	26.01.2022r	inż. Arkadiusz Dewalt <small>upr. bud. do projektowania i kierowania robotami. bud. bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: KUP/0083/PWOE/12</small>
------------------------------	-------------	---

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej przebudowy kolizji elektroenergetycznych dla inwestycji pn.: „**BUDOWA DRÓG GMINNYCH W RAMACH INWESTYCJI PN. ROZBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ WRAZ INFRASTRUKTURĄ DROGOWĄ I TOWARZYSZĄCĄ W M. JACEWO**”. Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Jacewo w powiecie inowrocławskim, na terenie województwa kujawsko-pomorskiego.

W ramach Inwestycji zrealizowane zostaną następujące prace w zakresie branży elektrycznej:

- budowa oświetlenia drogowego;
- przebudowa kolizji sieci elektroenergetycznej z projektowanym układem drogowym;
- zasilanie pompowni ścieków i studni pomiarowej ścieków

2. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym tj. z dnia 8 czerwca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1260),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane tj. z dnia 8 czerwca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1332),
- Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych z dnia 10 kwietnia 2003 r. tj. z dnia 7 lipca 2017 r. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1496 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz.124 t.j.)
- N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne n.n. Ochrona przeciwporażeniowa”
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
- PN-IEC-6034-6-61 „Badania techniczne przy odbiorach”
- PN-CEN/TR 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1: Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia,
- PN-EN 13201-2:2016 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne,
- PN-EN 13201-3:2016 Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,
- PN-EN 13201-4:2016 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów efektywności oświetlenia,

- standardy ENEA Operator,
- dokumenty przekazane przez operatorów sieci elektroenergetycznych – ENEA Operator,
- warunki przebudowy ozn. WEO21E133214 z 21 czerwca 2021r.
- warunki zasilania ozn. 44653/2021/OD1/RR2 z 23.06.2021r.
- warunki zasilania ozn. 44655/2021/OD1/RR2 z 23.06.2021r.

3. Opis stanu istniejącego

Obecnie, na obszarze projektowanej inwestycji, wzdłuż ul. Świerkowej i Brzozowej w Jacewie znajduje się infrastruktura elektroenergetyczna w postaci linii elektroenergetycznej napowietrznej oraz kablowej nn 0,4[kV]. Oświetlenie drogowe wykonane jest w postaci opraw oświetleniowych z wysięgnikami zamontowanymi na słupach energetycznych własności ENEA Operator. Przez inwestycję przechodzi linia SN 15[kV], która to nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

4. Opis rozwiązań projektowych

4.1. Przebudowa kolizji linii nn 0,4[kV]

W związku ze zmianą układu drogowego, w obszarze skrzyżowania ul. Świerkowej i Bursztynowej projektuje się przebudowę trasy istn. linii kablowej nn 0,4[kV] wykonanej kablem YAKY 4x35[mm²] relacji: słup nr 213_310 - złącze (dz. nr 24/3). Demontażowi ulegnie 59[m] kolidującej linii kablowej. Odtworzenie ciągu zasilającego nastąpi poprzez ułożenie linii kablowej typu NAY2Y-J 4x150[mm²] l=58/64[m]. Linia kablowa poprowadzona po nowej trasie zostanie połączona z istn. odcinkami linii kablowej za pomocą muf kablowych termokurczliwych. Lokalizację przebudowywanej linii pokazano na rys. nr 1. Schemat przebudowy pokazano na rys. nr 2. Linia kablowa jest własności ENEA Operator.

4.2. Technologia układania linii kablowych

Projektowane linie kablowe należy układać linią falistą na dnie wykopu na głębokości 0,7[m] (dla linii nn 0,4[kV]) oraz 0,8[m] (dla linii SN 15[kV]) lub 1[m] (dla linii kablowych układanych na terenach leśnych, rolnych, zadrzewionych) w warstwie piasku zgodnie z rys. nr 1 oraz 2, bezpośrednio lub w rurze ochronnej o średnicy 110 lub 160[mm]. Stosować piasek budowlany: gliniasty lub pylasty. Zabrania się stosowania żwiru. Stosowanie warstwy piasku nie jest wymagane, jeżeli inwestycja realizowana jest na obszarze, gdzie występuje grunt: mineralny, drobnoziarnisty, mało spoisty lub niespoisty taki jak: piasek, piasek gliniasty, pyły, pył piaszczysty.

Przy przejściach przez drogę należy stosować metodę przekopów otwartych z wykorzystaniem rur o średnicy 160[mm] lub przewiertów sterowanych (bezrozkopowych) z zastosowaniem rur gładkościennych o średnicy 160[mm]. Przecisk należy wykonywać na głębokości minimum 1[m] od poziomu gruntu (górna krawędź rury) z zastrzeżeniem, iż należy sprawdzić rzędne istniejących sieci.

Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy:

- wykonać inwentaryzację geodezyjną (przez uprawnionego geodetę),

- dokonać odbioru etapowego przy współudziale przedstawiciela RD Inowrocław
- przeprowadzić pomiary ciągłości żył oraz rezystancji izolacji kabla.

Następnie linię kablową przykryć warstwą ziemi pozbawioną kamieni i gruzów lub innych elementów mogących mechanicznie uszkodzić kabel – zgodnie z rys. nr 1 (dla kabli nn) i 2 (dla kabli SN). Trasa linii kablowej (ułożonej metodą wykopu otwartego) powinna być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego (kable nn 0,4[kV]) lub czerwonego (kable SN 15[kV]) (perforowaną) o szerokości minimum 300[mm] i grubości minimum 0,5[mm] umieszczoną na wysokości od 25[cm] do 35 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla. W celu ograniczenia liczby awarii wynikających z uszkodzeń mechanicznych kabli, należy stosować dodatkową taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego (perforowaną) z nadrukowanym na czarno napisem treści: „UWAGA KABEL” – na głębokości 0, 5-1,0[m], KABEL POD NAPIĘCIEM”. Taśmę ostrzegawczą należy układać na terenach nieprzeznaczonych pod użytek: rolny, leśny, zadrzewiony na głębokości od 30[cm] do 35[cm] względem powierzchni ziemi. Grubość taśmy ostrzegawczej minimum 0,5[mm], szerokość minimum 300[mm], długość napisu do 600[mm], odległość między kolejnymi napisami nie większa niż 300[mm], wielkość liter: napisu o treści:

„UWAGA KABEL”- 49+50 mm, napisu o treści: „na głębokości 0, 5+ 1,0 m KABEL POD NAPIĘCIEM” - 33+34 mm (rys. 4).

Zaleca się, aby promienie łuków załomu trasy linii kablowej w pionie lub w poziomie przy rozciąganiu kabla nie były mniejsze niż 1,2[m] dla linii SN oraz 0,8[m] dla linii nn.

W celu zapewnienia właściwej ochrony dla linii kablowych układanych w ziemi, należy stosować rury osłonowe o średnicy zewnętrznej 75, 110, 160[mm] oraz osprzęt wyprodukowany zgodnie z normą:

- PN-EN ISO 9969: 2008 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej

- PN-EN 12256:2001/Ap1:2002 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Kształtki z tworzyw termoplastycznych – Metoda badania wytrzymałości mechanicznej lub elastyczności fabrykowanych kształtek

- PN-EN 61386-1: 2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne

- PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi, określonych przez normę:

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa oraz wszędzie tam, gdzie w normalnych warunkach eksploatacyjnych linii kablowej mogą występować naprężenia mechaniczne lub gdzie wynika to z uzgodnień międzybranżowych.

W przypadku linii kablowych nn należy stosować rury osłonowe koloru niebieskiego natomiast dla linii kablowych SN należy stosować rury osłonowe koloru czerwonego oraz osprzęt do rur, o odporności na ściskanie zgodnie z normą PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi, wyrażoną w niutonach nie mniejszą niż:

- 450 N - rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,

- 600 N - rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,
- 750 N - rury układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania.

Dopuszcza się wykonanie dodatkowego rezerwowego przepustu na trasie linii kablowej, jeżeli wynika to z:

- uzgodnień międzybranżowych,
- planowanej rozbudowy sieci.

Rury osłonowe z tworzywa sztucznego typu, PP, HDPE mogą być wykonane, jako: jedno-warstwowe, dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną), łączone za pomocą: złącza kielichowego, złączek z elementami uszczelniającymi lub poprzez zgrzewanie. Końce rur należy zabezpieczyć przed zamulaniem gniazdowym wkładem uszczelniającym odpornym na oddziaływanie wilgoci oraz nieoddziałującym negatywnie na uszczelniane elementy.

Rury osłonowe należy układać w rowie kablowym uwzględniając wymagania w zakresie oznakowania jak dla linii kablowej. W przypadku budowy kanalizacji wielotorowej należy stosować uchwyty dystansowe w odległościach od 1,5 m do 2,0 m.

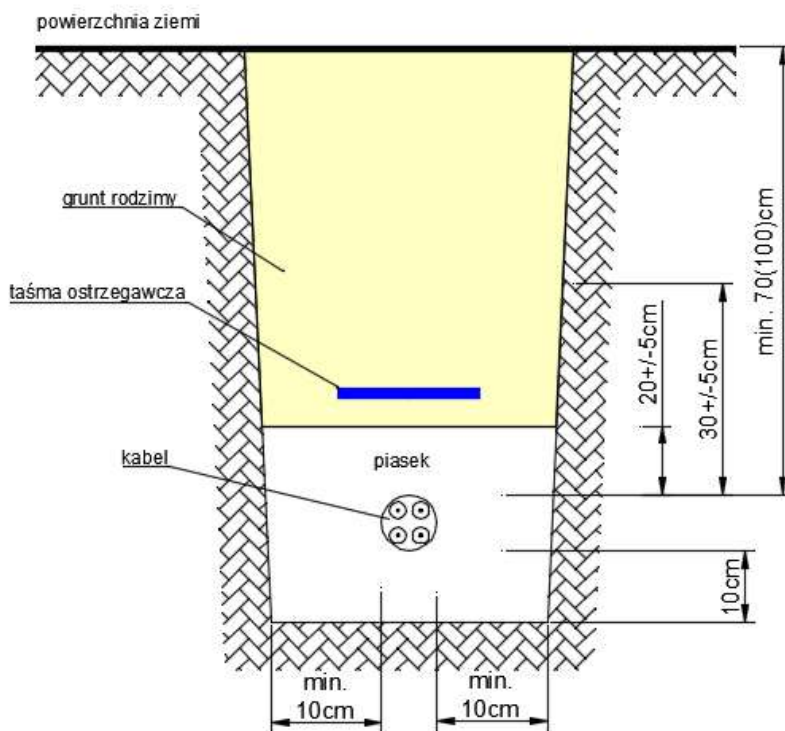
Zapas kabla

Należy pozostawić zapas kabla w formie litery „S” o długości minimum 2,0[m] przy stanowiskach słupowych.

Instalacja kabla na słupie / stacji słupowej

- kabel na słupie/ stacji słupowej, zamocować zgodnie z zaleceniami zawartymi w aktualnych albumach typizacyjnych oraz wytycznymi podanymi poniżej,
- kable należy osłonić rurą ochronną wykonaną z tworzywa sztucznego typu HDPE odpornego na promienie UV (koloru czarnego), o grubości ścianki minimum 4,3[mm], minimum 0,5[m] w gruncie i minimum 2,5[m] nad gruntem,
- rurę ochronną o średnicy, 160 mm należy zainstalować na słupie za pomocą ramek i taśmy stalowej nierdzewnej (odległość między ramkami nie większa niż 1,0[m]). Górny koniec rury zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci za pomocą kształtek trójpalczastych,
- kabel do żerdzi, powyżej rury ochronnej, przymocowywać za pomocą uchwytów dystansowych kablowych, odległość między uchwytami nie większa niż 1,5 m,
- na słupie linii/ stacji słupowej w celu ochrony kabla przed przepięciami należy zastosować ograniczniki przepięć. Dobór ograniczników przepięć wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w odrębnych standardach ENEA Operator dotyczących: linii napowietrznych średniego napięcia oraz stacji słupowych,
- stanowiska słupowe, projektować zgodnie z odrębnym standardem obowiązującym w ENEA Operator dotyczącym linii napowietrznych średniego napięcia,
- mostki wykonać przewodem w osłonie izolacyjnej o przekroju nie mniejszym niż 70[mm²].

W przypadku wymiany istniejącego słupa na słup z głowicami kablowymi lub dobudowy słupa z głowicami kablowymi w liniach jednotorowych z przewodami gołymi lub w osłonie, należy stosować wymagania zawarte w załączniku nr 1 do standardu linii napowietrznych średniego napięcia.



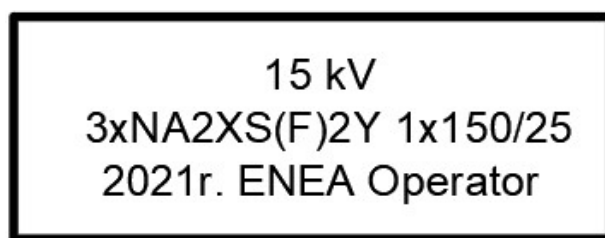
rys. nr 1. Przekrój rowu kablowego dla kabli nn [wymiary w cm]

Na kablu ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć czytelne, trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego (rys. 2), rozmieszczone w odległości nie większej niż co 5 m (oznacznik mocowany do kabla w układzie poziomym opaskami samozaciskowymi o szerokości minimum 4 mm).

W gruncie rodzimym służącym do zasypiania rowu kablowego nie mogą znajdować się: kamienie, gruz oraz inne ostre materiały lub elementy.

UWAGA:

zabrania się stosowania oznaczników w postaci zalaminowanej kartki papieru z nadrukiem. Dodatkowo oznaczniki zakładać przy mufach oraz z każdej strony przepustu kablowego. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, nazwę operatora sieci.



rys. nr.2. Widok przykładowego oznacznika na kabel

Szczegółowe wytyczne przebudowy linii kablowych nn oraz SN znajdują się w opracowaniach:

- Standardy w sieci dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. „Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia”;

4.3. Projektowane oświetlenie drogowe

Projekt zakłada budowę oświetlenia drogowego na całej długości projektowanych dróg. Projektowane oświetlenie zasilane będzie z proj. szafek oświetleniowych SO-Jacewo 1 i SO-Jacewo 2.

4.3.1. Szafka oświetleniowa SO-Jacewo 1/ Jacewo 2

Projektowana szafka oświetleniowa posiadać będzie układem sterowania umożliwiającą płynną regulację natężenia oświetlenia poprzez interfejs DALI do podłączenia sterownika w szafie lub w oprawie. Sterownik winien umożliwiać natychmiastowe załączenie i wyłączenie grupy opraw w linii bez opóźnień. Sterownik powinien prowadzić pomiar następujących wielkości:

- napięcie zasilające,
- moc czynna,
- zużyta energia elektryczna,
- czas pracy źródła.

Układ sterowania powinien posiadać możliwość detekcji przepalenia źródła światła (awarii) i wysłać tę informację na Dyspozytornię lub przesłać wiadomość SMS na wytypowany numer telefonu. Szafki oświetleniowe powinny spełniać wymagania opisu przedmiotu zamówienia.

Ogólne właściwości systemu sterowania:

1. Transmisja sygnałów sterujących pomiędzy szafą oświetleniową a oprawą musi odbywać się po sieci 230VAC

Wymagania techniczne dla nowych szaf oświetleniowych:

1. wykonanie w obudowie z tworzywa poliestrowego termoutwardzalnego wzmocnianego włóknem szklanym i wyposażona w fundament rozbudowany o dodatkowe kieszenie kablowe;
2. muszą mieć oddzielną komorę do układu pomiarowego i części sterująco- zabezpieczającej;
3. odporność na nadmierne ciepło i żar do 85⁰ C oraz działanie promieni UV;
4. stopień ochrony na uszkodzenia mechaniczne min. IK 10;
5. stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 44;
6. właściwe wymiary szaf oświetleniowych (tj. szerokość, wysokość i głębokość), dla części pomiarowej w standardzie ZK1 natomiast w części sterowniczo – pomiarowej w standardzie ZK3;
7. osprzęt elektroinstalacyjny zamocowany trwale i rozmieszczony estetycznie
8. właściwe oznaczenia pól odejściowych, osprzętu oraz schematy zasilania. Opisy obwodów wyjściowych będą nanoszone na roboczo po sprawdzeniu w terenie przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego. Technika wykonania ustalona będzie na roboczo;
9. kable odciskowe zamocowane za pomocą uchwyty kablowych;
10. szafy muszą posiadać aktualne certyfikaty lub atesty dopuszczające na materiały zabudowane;
11. zamykanie szafy oświetleniowej za pomocą wkładki patentowej (wzór wkładki wg. UG Inowrocław) oraz możliwość zamknięcia za pomocą kłódki
12. wyposażenie szafy w wyłączniki krańcowe podłączone do sterownika oświetlenia, umożliwiające monitorowanie otwarcia szafy oświetleniowej
13. montaż szafy oświetleniowej na betonowych fundamentach lub innych elementach zapewniających jej stabilizację

14. montaż na wszystkich kablach odejściowych oraz włącznicach kablowych tzw. palczatki
15. wszystkie montowane szafy w układzie trójfazowym,

Sterowanie oświetleniem montowane w szafach oświetleniowych musi spełniać poniższe wymagania:

1. komunikację ze sterownikami zamontowanymi w oprawach po sieci 230VAC zgodną z europejską normą CENELEC
2. załączanie i wyłączanie oświetlenia zgodnie z tabelą wschodów i zachodów słońca
3. możliwość modyfikacji tabeli załączeń i wyłączeń oświetlenia
4. możliwość załączania kaskadowo od sterownika master zainstalowanego w siedzibie UG Inowrocław.
5. Możliwość zdefiniowania różnicy w czasie załączania poszczególnych obwodów w celu ograniczenia wielkości maksymalnego prądu rozruchowego
6. możliwości automatycznego sterowania wybranymi oprawami lub ich grupami w zależności od pory nocy, od czasu użytkowania źródła światła,
7. generowanie alarmów dla konserwatora i UG o zdarzeniach w sieci
8. możliwość wysłania wiadomości SMS na zdefiniowane numery telefonów o zdarzeniach typu załączenie oświetlenia, wyłączenie oświetlenia, stany awaryjne (np. zanik jednej lub wszystkich faz, otwarcie OS, spadek mocy pobieranej poniżej definiowanego progu, brak sygnału załączenia stycznika)
9. pomiar napięcia i prądu oraz $\cos \varphi$ w poszczególnych fazach, mocy czynnej i zużytej energii (na zasilaniu SO)
10. rejestracja w sterowniku zmierzonych wartości na zasilaniu SO tj. napięcia, prądu i $\cos \varphi$ dla poszczególnych faz co 1 minutę przez okres min. 30 dni
11. kontrola działania zabezpieczeń obwodowych (detekcja zadziałania zabezpieczenia na dowolnym obwodzie z możliwością wysłania SMS-a)
12. zapamiętywanie zmian stanu wejść dwustanowych (stan, data i godzina, minuta przy zmianie stanu) – minimum 500 zapisów
13. zestaw z wbudowanym GPRS i GPS do synchronizacji czasu z satelity i do automatycznego określenia pozycji.
14. opcjonalnie możliwość zastąpienia połączenia GPRS na łącze innego typu np. światłowód, sieć LAN)
15. możliwość podłączenia komputera serwisowego za pomocą połączenia kablowego USB a ponadto przez łącze RS232 lub RS485 lub Ethernetu lub WiFi
16. możliwość definiowania nazwy sterownika, zapamiętywanej w sterowniku, wykorzystywanej do automatycznej identyfikacji sterownika podczas obsługi serwisowej przy połączeniu komputera serwisowego bezpośrednio ze sterownikiem
17. min. 2 wejścia analogowe pozwalające podłączyć czujniki (np. natężenia światła, opadów deszczu, wiatru, luminancji)
18. min 10 wejść dwustanowych (np. do kontroli stanu czujnika otwarcia SO, stanu przełącznika A-O-R, detekcji stanu załączania stycznika)
19. 2 wejścia do podłączenia czujników służących do zliczania natężenia ruchu
20. min 4 wyjścia umożliwiające załączanie poszczególnych obwodów w szafce
21. możliwość wprowadzenia przerwy pracy w okresie nocnym osobno na każdym z wyjść .
22. sterownik musi posiadać interfejs RS485 do podłączenia innych urządzeń rozszerzających właściwości systemu takich jak komunikacja po sieci zasilającej, urządzeniem do kontroli zabezpieczeń w szafie oświetleniowej, stacji pogodowej, zewnętrznych liczników energii.

23. sterownik powinien posiadać oprogramowanie pozwalające na komunikowanie się z systemem zdalnego nadzoru oraz możliwością w tym systemie zwizualizowania całej szafy oraz opraw
24. sterownik musi posiadać możliwość pracy sieciowej (grupowej) z innymi sterownikami w celu np.: reagowania na pomiary natężenia zewnętrznego oświetlenia podłączonego do jednej szafki, od czujnika deszczu, od pomiarów natężenia ruchu itd. Praca tego typu musi być możliwa również przy wyłączonym systemie zdalnego nadzoru.

4.3.2. Oprawa oświetleniowa

Oprawy LED powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- oprawa musi być wykonana w formie ciśnieniowego odlewu aluminiowego lub pochodnych aluminium malowanych proszkowo na żądany kolor RAL
- stopień ochrony opraw jednokomorowych przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66, dla opraw dwukomorowych nie mniejszy niż IP 66 zarówno dla komory osprzętu jak i komory źródła światła
- klosz oprawy powinien być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła o odporności na uderzenia min. IK 08;
- w przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie;
- elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i gwarantować stabilny montaż;
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED wyposażony w diody o emitowanej barwie światła 4000K +/- 200K i o wskaźniku oddawania barw Ra min. 70;
- oprawa powinna być wyposażona w panel LED o trwałości co najmniej 100 000 h pracy do LM80
- oprawa musi być wyposażona w grupę soczewek kształtujących rozsył światła o charakterze drogowym. Każda dioda na panelu LED powinna posiadać indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, ażeby w przypadku przepalenia się którejś z diod zmienił się jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę a nie jej rozsył światła (powinna być zachowana równomierność oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej drogi);
- oprawa musi być wyposażona w zasilacz (sterownik) umożliwiający integrację systemu redukcji mocy i indywidualnego zarządzania pracą każdej oprawy oraz zbieraniem informacji. Zasilacz powinien umożliwiać komunikację z zewnętrznymi sterownikami poprzez otwarty protokół komunikacyjny DALI;
- oprawy wykonane w I klasie ochronności z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej;
- współczynnik mocy oprawy $> 0,9$;
- zakres temperatur pracy: $-40 \text{ stopni C} \geq T_o \geq 45 \text{ stopni C}$;
- współczynnik zawartości harmonicznych THD $< 20\%$;
- dopuszczalny poziom zakłóceń radioelektrycznych zgodny z normą PN/EN -55015
- oprawa musi być wyposażona w czujniki termiczne (umieszczone na płycie LED i układzie zasilającym) zapobiegające przegrzaniu;
- oprawa wyposażona w układ zasilający umożliwiający utrzymanie stałego strumienia świetlnego przez cały założony okres eksploatacji - system umożliwiający zachowanie w całym okresie eksploatacji przewidzianym na 100000 godzin, wymaganych poziomów parametrów oświetleniowych, eliminujący zawyżanie w początkowym okresie eksploatacji tych poziomów (również mocy opraw) przy rozwiązaniach wymagających stosowania zapasu projektowego dla zachodzących zmian strumienia świetlnego w czasie eksploatacji – oprawy w

- chwili dostawy muszą mieć ustawione parametry wartości stałego strumienia świetlnego i mocy początkowej według posiadanych wyliczeń fotometrycznych Zamawiającego;
- oprawy muszą spełniać wymagania związane z bezpieczeństwem fotobiologicznym zgodnie z PN-EN 62471 potwierdzony odpowiednim certyfikatem wystawionym przez producenta wyrobu, który potwierdzi, że użyte w oprawie diody LED nie emitują szkodliwego promieniowania;
 - oprawy muszą posiadać znak europejskiej certyfikacji ENEC, który potwierdzi, że oznaczone nim oprawy spełniają wymagania właściwych norm europejskich przyjętych w ramach porozumienia ENEC.
 - transmisja sygnałów sterujących pomiędzy szafą oświetleniową a oprawą musi odbywać się po sieci 230VAC

Ponadto oprawa winna być wyposażona w sterownik do regulacji i nadzoru oprawą oświetleniową. Funkcje i zadania sterownika do regulacji i nadzoru oprawą:

1. płynna regulacja natężeniem oświetlenia
2. jednostka centralna powinna zapewniać możliwość natychmiastowego załączenia i wyłączenia grup opraw w linii bez opóźnień
3. łączność pomiędzy sterownikami znajdującymi się w szafach oświetleniowych, a sterownikami w latarniach z wykorzystaniem sieci zasilającej 400/230V w paśmie 125-140 kHz ma być zrealizowana zgodnie z europejską normą CENELEC
4. przy zastosowaniu opraw LED-owych układy zasilające powinny mieć możliwość płynnej regulacji poprzez interfejs Dali do podłączenia sterownika sieciowego montowanego w słupie lub w oprawie
5. dopuszcza się zastosowanie zintegrowanych z zasilaczami układów do transmisji danych po sieci 230VAC
6. w przypadku awarii systemu zarządzania nie wynikającej z braku zasilania należy zapewnić pracę latarni jak w okresie przed montażem systemu.
7. prowadzenie pomiarów określonych niżej wielkości:
 - pomiar napięcia zasilającego
 - pomiar mocy czynnej oraz zużytej energii
 - pomiar czasu pracy źródła
8. układ musi detektować przepalenie źródła światła i wysyłać tę informację na Dyspozytornię lub SMS-em ze sterownika szafkowego.
9. w przypadku zastosowania sterownika słupowego z interfejsem Dali, układ musi mieć możliwość sterowania jednocześnie 2 oprawami oraz posiadać przynajmniej 1 wejście binarne do np.: detekcji otwarcia pokrywy słupa lub podłączenia czujnika ruchu.
10. System musi zapewniać jednoczesną zmianę natężenia oświetlenia grupy opraw.

4.3.3. Słupy oświetleniowe

Oprawy oświetlenia drogowego zamontowane zostaną na słupach oświetleniowych aluminiowych, anodowanych 8[m] z osłoną z elastomeru w części odziomkowej. W słupach projektuje się zastosowanie izolacyjnych złączy: bezpiecznikowych, fazowych oraz zerowych z możliwością podpięcia kabla o średnicy do 50[mm²]. Każda konstrukcja słupa będzie połączona z przewodem ochronnym PEN kabla zasilającego. Jako przewód zasilający oprawę pomiędzy złączem słupowym a oprawą oświetleniową projektuje się kabel YKY 3x1,5[mm²]. Bezpiecznik dla oprawy – 6[A].

Słupy posadowione zostaną na prefabrykowanych fundamentach zabezpieczonych przed penetracją wilgoci.

4.3.4. Parametry oświetleniowe

Zgodnie z zapisami normy PN-CEN/TR 13201-1:2016 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia, układ oświetlenia drogi został zaprojektowany przy założeniu klasy oświetlenia:

- drogi ul. Orzechowej – M5 , w której poziom parametrów oświetleniowych jest następujący:
- minimalna luminancja nawierzchni jezdni $L_m \geq 0,50[\text{cd}/\text{m}^2]$;
- równomierność całkowita luminancji nawierzchni jezdni $U_o \geq 0,35(E_{\text{min}}/E_{\text{sr}})$;
- równomierność wzdluzna luminancji nawierzchni jezdni $U_L \geq 0,4(E_{\text{min}}/E_{\text{sr}})$;
- wskaźnik olśnienia przeszkadzającego $TI \leq 15[\%]$;
- wskaźnik oświetlenia pobocza $SR \geq 0,5$.

Układ oświetlenia chodnika został zaprojektowany przy założeniu klasy oświetlenia P4, w której poziom parametrów oświetleniowych jest następujący:

- średnie natężenie oświetlenia $E_x \geq 7,50[\text{lx}]$,
- minimalne natężenie oświetlenia $E_{\text{min}} \geq 1,50[\text{lx}]$.

W projekcie posłużono się obliczeniami komputerowymi w programie Dialux z bazą fotometryczną producentów opraw oświetleniowych.

Spełnienie w/w parametrów należy przedstawić, po wykonaniu prac, w postaci pomiarów wykonanych zgodnie z PN-EN 13201-4:2016 Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów efektywności oświetlenia.

4.3.5. Linie kablowe oświetleniowe

Projektowane linie kablowe należy układać linią falistą na dnie wykopu na głębokości 0,6[m] od projektowanego terenu w środku 20 [cm] podsypki z drobnoziarnistego piasku. Jeżeli grunt rodzimy spełnia wymagania co do piasku drobnoziarnistego kabel ułożyć bezpośrednio w ziemi. Po ułożeniu kabla, przed jego zasypaniem należy:

- wykonać inwentaryzację geodezyjną (przez uprawnionego geodetę),
- dokonać odbioru etapowego przy współdziale przedstawiciela Inwestora,
- przeprowadzić pomiary ciągłości żył oraz rezystancji izolacji kabla.

Po przykryciu linii kablowej 25[cm] warstwą piasku na całej długości ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o szerokości 30[cm] i grubości co najmniej 0,5[mm] a następnie zasypać gruntem rodzimym. W przypadku prowadzenia linii kablowej w kanalizacji z rur ochronnych, wejście i wyjście kabla z rury winno być zabezpieczone przed tzw. zamuleniem poprzez piankę montażową oraz kitem plastycznym z pakułami. Linie kablowe prowadzone pod drogami (przejścia poprzeczne) układać na głębokości min. 1[m] licząc od górnej krawędzi rury. Linię kablową należy oznaczyć opaskami informacyjnymi umieszczonymi na linii kablowej co 10[m] oraz przy wejściu do kanalizacji z rur ochronnych. Na opaskach winny znaleźć się następujące informacje:

- typ kabla,
- trasa kabla,
- właściciel kabla,
- rok ułożenia kabla.

4.3.6. Bilans mocy

Bilans mocy dla obwodów oświetleniowych przedstawia się następująco:

- SO-Jacewo 1 – obwód 1 – 620[W]
- SO-Jacewo 1 – obwód 2 – 818[W]
- SO-Jacewo 2 – obwód 1 – 434[W]

- SO-Jacewo 2 – obwód 2 – 341[W]
- SO-Jacewo 3 – obwód 3 – 558[W]

4.4. Przebudowa istniejących sieci oświetleniowych

Projekt niniejszy nie przewiduje przebudowy istniejących obwodów oświetleniowych.

4.5. Zasilanie pompowni ścieków i studni pomiarowej ścieków

Projektuje się budowę linii kablowej YAKY 4x16[mm²] pomiędzy proj. złączem kablo-wo-pomiarowym SKP3-2P (wykonywanym wg. oddzielnego opracowania) zlokalizowany na dz. nr 304/32 a szafką zasilającą – sterującą SP-1 zlokalizowaną na dz. nr 304/78.

Ponadto projekt przewiduje wybudowanie linii kablowej od szafki SP-1 do studni pomiarowej ścieków na działce nr 129/2. Moc przewidziana na przepompownię – 4[kW]. Technologia układania kabli – patrz. pkt. 4.2. opisu.

4.6. Kanał technologiczny

Projekt przewiduje budowę kanału technologicznego wzdłuż projektowanych odcinków drogowych. Ciągi wzdłużne zostaną wykonane z układu Ktu (kanał technologiczny uliczny) a przy przejściach przez drogę – wg. układu KTp (kanał technologiczny przepustowy).

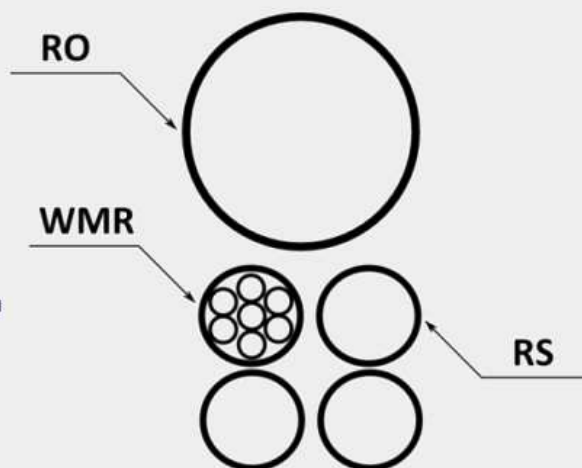
Kanał technologiczny uliczny Ktu wykonany zostanie z jednej rury osłonowej oraz trzech rur światłowodowych i jednej prefabrykowanej wiązki mikrorur.

Kanał technologiczny przepustowy KTp wykonany zostanie z dwóch rur osłonowych, z czego w jednej z nich należy zainstalować przynajmniej trzy rury światłowodowe i jedną prefabrykowaną wiązkę mikrorur.

Projektowane kanały technologiczne należy układać na dnie wykopu na głębokości 0,7[m] od projektowanego terenu w środku 50 [cm] podsypki z drobnoziarnistego piasku. . Linie kablowe prowadzone pod drogami (przejścia poprzeczne) układać na głębokości min. 1[m] licząc od górnej krawędzi rury.

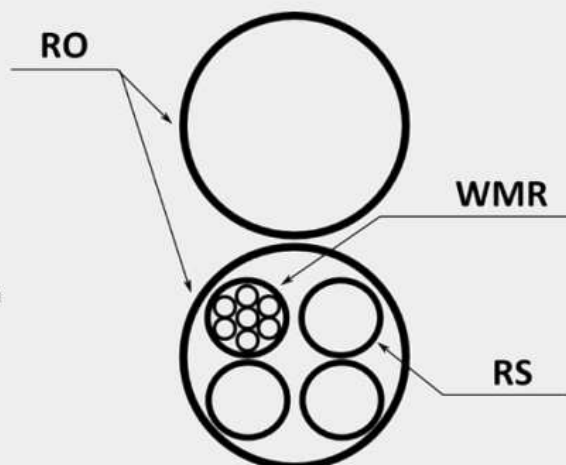
Kanał technologiczny uliczny - profil podstawowy* :

- 1 x Rura Osłonowa (RO) o zakresie średnic zewnętrznych od 110 do 160 mm,
- 3 x Rura Światłowodowa (RS) HDPE o średnicy zewnętrznej 40 mm i grubości ścianki min. 3,7 mm
- 1 x prefabrykowana Wiązka MikroRur (WMR) HDPE o zakresie średnic zewnętrznych 5-16 mm i grubości ścianki 0,75 -1 mm, instalowana w osłonie o średnicy 40-50 mm



Kanał technologiczny przepustowy - profil podstawowy* :

- 2 x Rura Osłonowa (RO) o zakresie średnic zewnętrznych od 110 do 160 mm,
- 3 x Rura Światłowodowa (RS) HDPE o średnicy zewnętrznej 40 mm i grubości ścianki min. 3,7 mm
- 1 x prefabrykowana Wiązka MikroRur (WMR) HDPE o zakresie średnic zewnętrznych 5-16 mm i grubości ścianki 0,75 -1 mm, instalowana w osłonie o średnicy 40-50 mm



Na ciągu kanalizacji nabudować studnie kablowe dwuczęściowe typu SKR-2. Wybudowane studnie wyposażać w dodatkowe pokrywy wewnętrzne z zamkiem systemowym. Zwieńczenia studni winny być wykonane z ramy żeliwnej osadzonej w betonowym wieńcu, pokrywy studni typu ciężkiego z żeliwnym wietrznikiem i okuciami, wypełnione zbrojonym betonem. Wietrzniki pokryw winny być bez logo operatora. Studnie trwale oznaczyć tabliczką metalową grawerowaną z danymi właściciela mocowaną do pokrywy studni kablowych.

Kanał technologiczny – wymagania:

- nad ciągami kanałów technologicznych w połowie głębokości ich ułożenia należy umieścić taśmę ostrzegawczą,
- bezpośrednio nad ciągami kanałów technologicznych należy umieścić taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną,
- rury światłowodowe i wiązki mikrorur układać w ścisłe wiązki związane opaskami samoza-ciskowymi w odstępach nie większych niż 2 m,
- wiązki rur światłowodowych, mikrorur i rur osłonowych układać możliwie w linii prostej, na podsypce piaskowej o grubości minimum 10 cm, i przysypać warstwą przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 10 cm,
- rury osłonowe układać nad profilami rur światłowodowych i wiązek mikrorur i jednocześnie oddzielać od siebie warstwą piasku o grubości 50 mm,
- rury osłonowe łączyć za pomocą zgrzewania lub złączkami zewnętrznymi,
- rury światłowodowe łączyć za pomocą złączek skręcanych, a wiązki mikrorur specjalnymi złączkami mikrorur.

5. Uwagi i wnioski

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z warunkami i zastrzeżeniami zawartymi w uzgodnieniach i warunkach technicznych gestorów uzbrojenia podziemnego.

Przed przystąpieniem do robót należy przeanalizować projekt zagospodarowania pod kątem ewentualnych kolizji – wykopy w strefie występowania urządzeń podziemnych należy prowadzić ręcznie. Szczegółową lokalizację uzbrojenia należy ustalić za pomocą przekopów próbnych. Należy stosować standardy ENEA Operator.

INFORMACJA DO OPRACOWANIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY (BIOZ)

Na podstawie art. 21a ust 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r – Prawo budowlane (Dz. U. Z 2000r Nr106, poz 1126, Nr109, poz.1157 i Nr 120, poz1268, z 2001 Nr 5, poz. Nr 100, poz. 1085, Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229, Nr 129, poz 1439 i Nr154, poz 1800 oraz z 2002r. Nr74, poz. 676) kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania "PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA".

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- wytyczenie geodezyjne tras kablowych, konstrukcji wsporczych słupów i studzienek kablowych, złączy kablowych i szafek.
- wykonanie wykopów ręczne lub mechaniczne
- posadowienie i kompletacja zgodnie z projektem konstrukcji wsporczych słupów oświetleniowych, szafek i złączy elektrycznych
- ułożenie rur ochronnych i wykonanie przewiertów sterowanych
- układanie kabli i montaż muf kablowych
- wykonanie pomiarów kontrolnych
- zasypanie rowów kablowych, stabilizacja gruntu
- odbiór wykonanych robót
- demontaż starych tras kablowych
- prace wykończeniowe, porządkowanie terenu robót.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- drogi gminne
- linie kablowe nn 0,4[kV]
- linie napowietrzne nn 0,4[kV], SN 15[kV]
- linie kablowe oświetleniowe
- sieć gazowa wysokociśnieniowa, wodociągowa, telekomunikacyjna
- zabudowa jednorodzinna,
- rowy melioracyjne

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- linia kablowe nn 0,4[kV]
- linie napowietrzne nn 0,4[kV] i SN 15[kV]
- drogi gminne
- sieć gazowa wysokociśnieniowa, wodociągowa, telekomunikacyjna

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

- zagrożenie porażenia prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach
- zagrożenie ze strony poruszających się pojazdów
- zagrożenie ze strony pracy dźwigu i sprzętu ciężkiego

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

PODSTAWOWE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA PRACY URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych należy wykonywać **po wyłączeniu spod napięcia** zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z projektem technicznym i trasami sieci i urządzeń podziemnych. Należy oznakować na terenie prowadzonych robót trasy występującego uzbrojenia podziemnego i określić bezpieczne dla wykonywania robót odległości wykopu w poziomie i w pionie. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć przed przypadkowym wpadnięciem osób postronnych.

Bezpieczeństwo pracy przy stosowaniu sprzętu ciężkiego

Dźwigi samojezdne

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy dźwigu w zasięgu działania jego ramienia. Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi dźwigu bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa.

Koparki

Przy wykonywaniu wykopów koparką należy sprawdzić czy w obrębie prowadzonych prac znajdują się sieci i urządzenia podziemne. Koparkę może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania koparki zabrania się przebywania pracownikom brygady i osobom postronnym.

Podnośniki

Zabrania się przebywania osobom podczas pracy podnośnika w zasięgu działania jego ramienia. Kierownik budowy ma obowiązek zapewnić operatorowi podnośnika bezpieczne warunki pracy. Operator ma prawo odmówić wykonania polecenia, jeżeli nie może wykonać pracy w sposób zapewniający jemu i osobom zatrudnionym lub postronnym pełnego bezpieczeństwa. Osoby znajdujące się w „koszu” winny być przeszkolone i posiadać uprawnienia do pracy na wysokości.

Wiertnice

Przy wykonywaniu wykopów wiertnicą pod słupy oświetleniowe należy sprawdzić czy w obrębie prowadzonych prac znajdują się sieci i urządzenia podziemne. Wiertnicą może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania wiertnicy zabrania się przebywania pracownikom brygady i osobom postronnym.

Wiertnice horyzontalne

Przy wykonywaniu przewiertów wiertnicą horyzontalną dla ułożenia kanalizacji kablowej dla sieci energetycznej należy wybrać i zabezpieczyć miejsca lokalizacji wiertnicy i punktu wyjścia otworu. Wiertnicą może obsługiwać jedynie pracownik posiadający odpowiednie uprawnienia. W zasięgu działania wiertnicy zabrania się przebywania pracownikom brygady i osobom postronnym.

Podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy

Pracownicy wykonujący prace na wysokościach powinni być przeszkoleni z zasad bhp, sprawni fizycznie i psychicznie oraz posiadać aktualne badania lekarskie.

W trakcie robót należy zachować szczególną ostrożność z zachowaniem następujących zasad:

- zabrania się wykonywania prac w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczy, śnieżycy i burz
- pracownicy zatrudnieni na wysokościach oraz pracownicy współpracujący z nimi na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych
- w czasie wykonywania prac jeden z pracowników powinien być wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające szybkie udzielenie pierwszej pomocy

UWAGI:

- używać materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie
- prace wykonać zgodnie z projektem branżowym, planem BIOZ i obowiązującymi przepisami PN/E, PBUE oraz BHP

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń :

- drogi dojazdowe powinny być przejezdne; zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.
- umieszczenie we wszelkich, widocznych miejscach tablic ostrzegawczo – informacyjnych
- oraz wstrzymania ruchu drogowego na czas wykonywania prac montażowych
- wszelkie prace w sąsiedztwie napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych mogą być prowadzone wyłącznie na podstawie Instrukcji Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR), stanowiącej załącznik do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Plan BiOZ).
- wszyscy pracownicy zatrudnieni do tego rodzaju prac powinni posiadać potwierdzone predyspozycje zdrowotne, być przeszkoleni w zakresie BHP stosownie do zakresu prowadzonych prac i zapoznani z Oceną Ryzyka.

- prace w sąsiedztwie linii elektroenergetycznych mogą być prowadzone na podstawie polecenia ustnego, pisemnego, a w szczególnych sytuacjach bez polecenia.
- wszelkie roboty w strefie niebezpiecznej czynnych linii elektroenergetycznych mogą być wykonywane tylko w wyjątkowych przypadkach, na pisemne polecenie osoby sprawującej kierownictwo lub nadzór nad eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych oraz pod warunkiem ustanowienia osoby nadzorującej przebieg prac i posiadającej wymagane uprawnienia.
- przed przystąpieniem do robót elektroenergetycznych należy dokonać identyfikacji i inwentaryzacji przebiegających linii elektroenergetycznych oraz rozpoznać użytkownika linii
- na trasach zidentyfikowanych, podziemnych linii elektroenergetycznych należy umieścić tablice informujące o niebezpieczeństwie porażenia prądem. Tablice należy umieścić tak, by co najmniej jedna z nich była widoczna z każdej odległości roboczej.
- przed skrzyżowaniami ciągów komunikacyjnych z liniami napowietrznymi, niepodlegającymi wyłączeniu należy ustawić bramki ograniczające dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów.
- bramki należy ustawiać po obu stronach ciągów komunikacyjnych, poza granicą strefy niebezpiecznej, nie bliżej niż 15 m od miejsca skrzyżowania. Wysokość górnej krawędzi bramki powinna być dostosowana do gabarytów przejeżdżających pojazdów, lecz nie mniejsza niż 4 m. Należy dążyć do tego, by prace były wykonywane tylko i wyłącznie przy wyłączonej linii elektroenergetycznej. W przypadku konieczności prowadzenia prac przy czynnej linii, przed przystąpieniem do realizacji zadania należy z jej użytkownikiem uzgodnić bezpieczne warunki pracy.
- przed przystąpieniem do prac w obrębie wyłączonej linii elektroenergetycznej należy uzgodnić z osobą wyłączającą sposób jej zabezpieczenia przed przypadkowym załączeniem.
- przy urządzeniu odcinającym należy umieścić informację o treści „Nie załączać” oraz dokonać uziemienia wyłączonej linii.
- wszelkie prace zaliczane do szczególnie niebezpiecznych należy prowadzić w minimum dwuosobowej obsadzie, zapewniając środki techniczne dla bezpiecznego jej wykonania oraz asekurację i ewentualną pierwszą pomoc w razie potrzeby.
- w trakcie ustalania lokalizacji placów składowych należy przestrzegać zakazu składowania materiałów bezpośrednio pod liniami elektroenergetycznymi lub w odległości nie mniejszej niż: • 3 m – od linii niskiego napięcia, • 5 m – od linii wysokiego napięcia do 15 kV, • 10 m – od linii wysokiego napięcia do 30 kV, • 15 m – od linii wysokiego napięcia pow. 30 kV. Powinno to znaleźć odzwierciedlenie w planie zagospodarowania placu budowy
- należy zapewnić i sprawdzić, by wszelki sprzęt i środki transportu mogące zbliżyć się do strefy niebezpiecznej linii elektroenergetycznych zostały wyposażone w sygnalizatory napięcia.
- jeżeli z właścicielem linii elektroenergetycznej i jej użytkownikiem uzgodniono możliwość jej okresowego wyłączania, do kontaktu z tymi osobami należy wyznaczyć stałego pracownika nadzoru ze strony wykonawcy. Pracownik ten powinien utrzymywać codzienny kontakt z wyłączającym linię, aby odnotowywać godziny wyłączenia linii, imię i nazwisko osoby zgłaszającej wyłączenie oraz planowany czas wyłączenia. W przypadku

telefonicznego zgłoszenia, pracownik powinien żądać od wyłączającego potwierdzenia w formie elektronicznej lub faksu na ten temat. Jeżeli istnieje taka możliwość, należy sprawdzić wyłączenie. Sprawdzenia może dokonać pracownik posiadający udokumentowane kwalifikacje w tym zakresie.

- szerokość strefy niebezpiecznej zależy od rodzaju i napięcia linii elektroenergetycznych oraz wykonywanych prac. Strefę niebezpieczną należy mierzyć w poziomie, od skrajnego przewodu linii i po obu jej stronach.
- w trakcie prac w obrębie czynnej linii elektroenergetycznej nie wolno bezpośrednio pod nią lokalizować stanowisk pracy, a odległość liczona w poziomie od skrajnych przewodów powinna być nie mniejsza niż określają to granice szerokości stref niebezpiecznych : 3 m – dla linii niskiego napięcia nieprzekraczającej 1 kV, 5 m – dla linii wysokiego napięcia od 1 kV do 15 kV, 10 m – dla linii wysokiego napięcia od 15 kV do 30 kV, 15 m – dla linii wysokiego napięcia od 30 kV do 110 kV, 30 m – dla linii wysokiego napięcia pow. 110 kV.
- strefy niebezpieczne należy oznaczyć, a w przypadku prowadzenia prac o zmroku także oświetlić w sposób umożliwiający odczytanie ich oznaczenia.
- na każdym słupie napowietrznej linii elektroenergetycznej na placu budowy powinien być umieszczony oznacznik strefy niebezpiecznej w postaci tablicy ostrzegawczej. Tablice powinny znajdować się na wysokości nie mniejszej niż 2 m od poziomu terenu
- w przypadku czynności krótkotrwałych, jak np. rozładunek masy bitumicznej, czyszczenie skrzyni ładunkowej itp., należy wyznaczyć pracownika współpracującego z operatorem i kierowcą w celu ostrzegania przed zbliżaniem się do linii elektroenergetycznej.
- w trakcie prac w obrębie czynnej linii elektroenergetycznej, prowadzonych za zgodą jej użytkownika i w oparciu o ustalenia warunków bezpiecznej pracy, należy wyznaczyć pracownika do stałego nadzoru tych prac i bezwzględnego przestrzegania podanych przez użytkownika warunków ich realizacji.
- dla linii kablowych strefa niebezpieczna rozciąga się po obu stronach trasy kabla, na szerokość 6 m.
- linie kablowe ułożone pod ziemią oraz ich przebieg na placu budowy muszą być oznakowane.
- oznaczniki kabla powinny być rozmieszczone w miejscach zmiany przebiegu linii – na prostych odcinkach, nie rzadziej niż co 20 m.
- w strefie niebezpiecznej linii kablowych roboty ziemne z wykorzystaniem sprzętu zmechanizowanego mogą być wykonywane jedynie na pisemne polecenie upoważnionej osoby, która sprawuje kierownictwo lub dozór nad eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych oraz pod warunkiem ustanowienia osoby nadzorującej przebieg tych robót.
- w przypadku wyłączenia zasilania linii elektroenergetycznej, przed jego ponownym załączeniem należy sprawdzić, czy wszyscy pracownicy opuścili stanowiska pracy oraz czy środki transportu i sprzęt budowlany znajdują się poza ewentualnymi strefami niebezpiecznymi.
- ZABRANIA SIĘ:
 1. Składowania materiałów bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości mniejszej niż to określają przepisy szczegółowe.

2. Sytuowania stanowisk pracy lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości mniejszej niż to określają przepisy szczegółowe.
3. Wykonywania prac bez opracowanej wcześniej IBWR.
4. Wykonywania pracy w obsadzie jednoosobowej.

Opracował:

inż. Przemysław Proczek

nr ewid. upr. *KUP/0179/POOE/04*