

## **ST – 07**

# **INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPiA**

---

**PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ**

*dla zadania pt:*

*„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ  
wraz z budową układu komunikacyjnego”.*

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>CZĘŚĆ OGÓLNA .....</b>	<b>193</b>
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....	193
1.2	PRZEDMIOT ROBÓT .....	193
1.3	ZAKRES ROBÓT .....	193
1.4	NAZWA I KOD WSZ PRZEWIDZIANYCH ROBÓT .....	198
1.5	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	199
<b>2</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....</b>	<b>200</b>
2.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	200
2.2	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	200
<b>3</b>	<b>SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE .....</b>	<b>203</b>
<b>4</b>	<b>ŚRODKI TRANSPORTU .....</b>	<b>203</b>
<b>5</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....</b>	<b>204</b>
5.1	OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	204
5.2	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	205
5.2.1	Zasilanie podstawowe i rezerwowe Pompowni przy ul. Zagórskiej .....	205
5.2.2	Sieć oświetleniowa łącznika pomiędzy ulicami Krakowską-Zagórską .....	210
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>214</b>
6.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	214
6.2	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	214
6.2.1	Wykopy pod fundamenty .....	214
6.2.2	Fundamenty .....	215
6.2.3	Słupy oświetleniowe .....	215
6.2.4	Rozdzielnica ROU .....	215
6.2.5	Linie kablowe .....	215
6.2.6	Sprawdzenie ciągłości żył .....	216
6.2.7	Pomiar rezystancji izolacji .....	216
6.2.8	Próba napięciowa izolacji .....	216
6.2.9	Instalacja przeciwporażeniowa .....	216
6.2.10	Pomiar natężenia oświetlenia .....	217
6.2.11	Roboty instalacyjne .....	217
6.2.12	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót instalacyjnych .....	217
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>217</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>218</b>
<b>9</b>	<b>ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>218</b>
9.1	USTALENIA OGÓLNE .....	218
9.2	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	218
<b>10</b>	<b>DOKUMENTY ZWIĄZANE .....</b>	<b>219</b>
10.1	INFORMACJE OGÓLNE .....	219
10.2	ZALECANE AKTY NORMATYWNE .....	219

## 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i Automatyki Kontrolno Pomiarowej, oraz zasilania podstawowego i rezerwowego Przepompowni przy ul. Zagórskiej a także sieci oświetleniowej łącznika pomiędzy ul. Krakowską-Zagórską w Będzinie które zostaną zrealizowane w ramach projektu PROJEKTU KLUCZOWEGO RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAP I: URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ” dla zadania pt: „Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.

### 1.2 Przedmiot robót

Ustalenia zawarte w Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasilania podstawowego i rezerwowego Przepompowni przy ul. Zagórskiej a także sieci oświetlenia łącznika pomiędzy ul. Krakowską-Zagórską w Będzinie.

1. **Kontrakt na roboty** pn. „Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.

#### **Zasilanie podstawowe i rezerwowe pompowni w energię elektryczną.**

Roboty obejmą następujące czynności:

- linię kablową n.n. zasilania podstawowego przepompowni,
- linię kablową n.n. zasilania rezerwowego przepompowni,
- rozdzielnię główną RGP przepompowni,
- oświetlenie zewnętrzne terenu przepompowni,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona przepięciowa,
- uziemienie,
- wewnętrzna linia zasilająca rozdzielnię pompowni „PS” .

#### **Sieć oświetleniowa łącznika pomiędzy ul. Krakowską-Zagórską.**

Roboty obejmują następujące czynności:

- projektowaną sieć oświetlenia zewnętrznego,
- ochronę przed porażeniem,
- sterowanie oświetleniem,
- pomiar energii elektrycznej,
- zabezpieczenie istniejących kabli S.N. przy ul. Zagórskiej,
- zabezpieczenie istniejącego kabla n.n. przy ul. Krakowskiej,
- rozdzielnię oświetlenia ulicznego RSOU4,
- linię kablową n.n. zasilającą szafę oświetleniową,
- skablowanie ist. napowietrznej sieci oświetleniowej kolidującej z projektowanym wyjazdem na ul. Krakowską ,
- ochrona przepięciowa.

### 1.3 Zakres robót

Roboty budowlane objęte zakresem części elektrycznej obejmują prace w zakresie:

---

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ  
wraz z budową układu komunikacyjnego”.

### **Zasilanie podstawowe i rezerwowe pompowni w energię elektryczną.**

#### **Projektowana rozdzielnia główna „RGP”**

Projektuje się rozdzielnię główną RGP dla przepompowni jako wolnostojąca złożoną z szafek z materiałów termoutwardzalnych. Rozdzielnię należy wykonać w II klasie ochronności o stopniu ochrony minimum JP44. Lokalizację rozdzielni pokazano na rysunku E01 projektu budowlano-wykonawczego, a jej widok na rys. nr E03 projektu budowlano-wykonawczego. W rozdzielni zostanie zabudowany układ SZR-250 do automatycznego przełączania zasilania podstawowego na rezerwowe i odwrotnie przy zaniku napięcia z sieci Energetyki.

#### **Zasilanie podstawowe przepompowni**

Zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENION – Będzin, zasilanie podstawowe projektuje się kablem ziemnym YAKY 4x120<sup>2</sup> z istniejącego słupa linii napowietrznej n.n. zlokalizowanego przy ul. Zagórskiej w rejonie stacji transformatorowej BAZA SPRZĘTU CIĘŻKIEGO NR 3B0763. Na słupie tym „ENION” zabuduje skrzynkę pomiarową ZZP, z której zostanie wyprowadzony projektowany kabel YAKY 4x120<sup>2</sup> zasilania podstawowego przepompowni. Trasę kabla projektowanego pokazano na rys. E01 projektu budowlano-wykonawczego. Przejście przez ul. Zagórską wykonać za pomocą przewiertu w rurze ochronnej SRS  $\varnothing$  110 bez naruszenia nawierzchni jezdni. Skrzyżowanie projektowanego kabla n.n. z istniejącym rurociągiem c.o. – który jest w eksploatacji PEC – Będzin wykonać według zaleceń tej instytucji-kabel ułożyć w rurze ochronnej. Wykonawca na roboczo uzgodni z PEC – Będzin termin wykonania robót ziemnych które będą wykonywane pod nadzorem właściciela rurociągu c.o.

#### **Zasilanie rezerwowe przepompowni**

Zasilanie rezerwowe projektuje się zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez „ENION” ze stacji transformatorowej „Zagórska” poprzez zestaw złączowo-pomiarowy „ZZR” zlokalizowany przy ul. Zagórskiej. Projekt niniejszy obejmuje swoim zakresem tylko linię kablową n.n. YAKY 4x120<sup>2</sup> od zestawu ZZR do rozdzielni głównej RGP – przepompowni. Kabel od stacji „Zagórska” do zestawu złączowo-pomiarowego ZZR oraz zestaw złączowy stanowi inwestycję ENION-u. Miejsce lokalizacji zestawu złączowo – pomiarowego zostało ustalone w ramach negocjacji pomiędzy przedstawicielami UM - Będzin a ENION. Trasę kabla zasilania rezerwowego pokazano na rys. E01 projektu-budowlano-wykonawczego. Odległość ułożenia pomiędzy kablami zasilania podstawowego i rezerwowego układanych równolegle musi wynosić min. 1m. Skrzyżowanie kabla z rurociągiem c.o. – wykonać jak w opisie dot. zasilania podstawowego pompowni.. Roboty montażowe należy prowadzić zgodnie z niżej podanymi normami:

N-SEP-E –0004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”

PN-92/N/01255 „Barwy i znaki bezpieczeństwa”

#### **UWAGA:**

Kabel w otwartym wykopie podlega:

- inwentaryzacji geodezyjnej
- odbiorowi wstępnemu przez przedstawiciela Urzędu Miejskiego Będzin
- wykonawca robót elektrycznych zleci pełnienie nadzoru nad robotami ziemnymi, tymi Instytucjom które dokonały odpowiedniego wpisu w protokole ZUD
- wytyczenie trasy kabli zlecić uprawnionym Służbą Geodezyjnym

#### **Projektowana sieć oświetlenia zewnętrznego**

Na terenie przepompowni projektuje się sieć oświetlenia zewnętrznego z szafy zasilająco – sterowniczej „PS” pompowni. Sieć oświetleniowa wykonać kablem YKYżo 3x2,5<sup>2</sup> w ziemi na gł. 0,7m. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurze ochronnej – typu DVK75. Trasę kabli pokazano na rys. nr E01. Do oświetlenia przewidziano słupy stalowe ocynkowane okrągłe typu: CS60-90/3 z wysięgnikami jednoramiennymi WIG10-A15/10 i zabudowaną oprawą WLS-815-1x150W. Słupy ustawić na prefabrykowanym fundamencie FBI-150. Sterowanie oświetleniem automatyczne za pomocą zegara lub przełącznika zmierzchowego zabudowanego w szafie „PS”. Wraz

z kablem oświetleniowym ułożyć płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 30x4 który połączyć z obudową metalową słupa oraz szyną wyrównawczą, w szafie „PS”.

#### **Układanie kabli.**

Kable układać zgodnie z normą N-SEP –E- 0004. Głębokość układania kabli na nap. do 1 kV wynosi 0.7m. Szczegóły układania kabla patrz zał. rysunek E04 projektu budowlano wykonawczego .

#### **Wewnętrzna linia zasilająca szafę pompowni „PS”**

Pomiędzy rozdzielnią główną RGP, a szafą zasilającą – sterowniczą „PS” ułożyć kabel YKY 4x35<sup>2</sup>. Trasę kabla pokazano na rys. nr E01 projektu wykonawczego. Układanie kabla według powyższego opisu.

#### **Pomiar energii elektrycznej**

Przewiduje się zabudowanie liczników do pomiaru bezpośredniego oddzielnie dla zasilania podstawowego (ZZP) i rezerwowego (ZZR). Proponuje się zabudowanie liczników dwutaryfowych. Liczniki oraz szafkę ZZP na słupie i zestaw złączowo – pomiarowy wolnostojący (ZZR) stanowią inwestycję ENION i nie wchodzi w zakres niniejszej dokumentacji. Wszystkie urządzenia do pomiaru rozliczeniowego włącznie należy przystosować do plombowania. Zabezpieczenia przelicznikowe należy przyjąć w wysokości: WTN00-gG-50A zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez ENION.

#### **Ochrona przepięciowa**

Na słupie do którego włącza się kabel zasilania podstawowego należy zabudować odgromniki przepięciowe typu LOVOS 5/660-2 .W/w odgromniki połączyć należy z uziomem prętowym „GALMAR” dł. 6m którego oporność nie powinna przekraczać 10 om. W rozdzielni „RGP” należy zabudować ochronniki klasy II – typu DEHNport Maxi, trzeci stopień ochrony będzie realizowany przez zabudowanie w szafie PS – ochronników typu: DEHN T440. Uziemienie dla w/w ochronników wykonać za pomocą płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 30x4mm ułożonego w rowach kablowych oddzielnie dla układu zasilania podstawowego, rezerwowego i ochronników zabudowanych w szafie PS. Rezystancja uziomów dla ochronników nie może przekroczyć 10om co stwierdzić pomiarem.

#### **Ochrona przeciwporażeniowa.**

Kabel zasilania podstawowego: układ T.T.

Kabel zasilania rezerwowego: układ TNC

Przy mieszanym układzie T.T. i TNC w rozdzielni RGP szyny PEN oraz N nie mogą być połączone, nie wolno stosować także uziomów dla przewodu PEN i N w rozdzielni RGP. Dodatkowo w rozdzielni RGP na zasilaniu zastosować wyłącznik różnicowo prądowy o obciążalności  $J_n = 100A$  i prądzie wyłączenia  $J_{wył} = 100mA$ .

W instalacji odbiorczej: - szafa PS stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie wyłączenia  $J_{wył} = 30 mA$  wg . PN-IEC 60364-4-41. W szafie „PS” przewiduje się rozdzielenie przewodu na N i PE. Szynę „PE” połączyć z szyną wyrównawczą do której przyłączyć metalowe obudowy, słupów oświetleniowych, silnika i innych urządzeń elektrycznych w obudowie metalowej które mogą znaleźć się pod napięciem w czasie awarii.

#### **Szyna wyrównawcza**

W szafie zasilającej sterowniczej PS – przepompowni zabudować szynę wyrównawczą jak pokazano na schemacie rys. nr E02 projektu wykonawczego.

#### **Wytyczne dla szafy zasilającej-sterowniczej „PS” i instalacji odbiorczej pompowni**

Szafa zasilającej-sterowniczej „PS” oraz instalacja siłowa do pomp wraz z sterowaniem będzie wykonana przez producenta pompowni w ramach kompleksowej dostawy dla niniejszej inwestycji. Projekt obejmuje wytyczne do wykonania i wyposażenia szafy „PS” w oparciu o dostarczone przez technologa zestawienie urządzeń niezbędne do prawidłowej jej pracy. Do załączenia silników pomp należy stosować falowniki w celu ograniczenia prądu rozruchowego. Zgodnie z wytycznymi technologa zakłada się pracę jednej pompy, druga stanowi 100% czynną rezerwę. Koszt szafy

zasilająco-sterującej „PS” ujęty jest w części technologicznej pompowni jak również instalacja zasilania pomp i sterowania. Schemat ideowy szafy „PS” pokazano na rys. E05 i stanowi on propozycję w zakresie jej wyposażenia. Dane o pracy urządzeń pompowni powinny być przekazywane w miejsce wskazane przez użytkownika za pomocą zabudowanego modemu GSM w szafie „PS”. Obudowę szafy „PS” wykonać o stopniu ochrony IP54 w drugiej klasie izolacji. Wyposażenie szafy „PS” w urządzenia elektryczne wykonano w oparciu o wytyczne przekazane przez technologa i załączone do niniejszej dokumentacji.

### **Sieć oświetleniowa łącznika pomiędzy ul. Krakowską-Zagórską.**

#### **Projektowana sieć oświetleniowa**

##### Zasilanie projektowanej sieci oświetleniowej

Projektowana sieć oświetlenia będzie zasilana z nowej wymienionej wolnostojącej rozdzielni oświetleniowej RSOU4. Rozdzielnia ta zostanie zabudowana w miejscu zdemontowanej ist. rozdzielni oświetleniowej 2-polowej przy ist. złączu kablowym ZK-0158 w rejonie ul. Krakowskiej przy Cmentarzu. Miejsce lokalizacji szafki pokazano na rys. nr E01. Zasilanie nowej (wymienionej) szafki oświetleniowej wykonać kablem YAKY 4x70<sup>2</sup> z istniejącego złącza kablowego nr ZK-0158.

##### Zasilanie rozdzielni oświetlenia ulicznego

Zasilanie wymienionej rozdzielni oświetleniowej RSOU4 należy wykonać z ist. złącza kablowego ZK-0158, zabudowanego przy rozdzielni – kablem YAKY 4x70<sup>2</sup>.

##### Projektowana rozdzielnia oświetleniowa RSOU4

Zgodnie z notatką służbową spisana w Urzędzie Miejskim – Będzin, należy ist. rozdzielnię oświetleniową 2-polową wymienić na nową 4-polową z uwagi na brak możliwości jej rozbudowy. Projektuje się rozdzielnię oświetlenia ulicznego typu: RSOU4 jako wolnostojącą przybudowaną do ist. złącza kablowego ZK-0158. Miejsce jej zabudowania pokazano na rys. E01 projektu budowlano-wykonawczego. Widok rozdzielni i jej schemat przedstawiono na rys. E04 projektu budowlano-wykonawczego. Dopuszcza się także możliwość zabudowania rozdzielni oświetleniowej, która będzie wyposażona w programator czasu załączenia opraw z redukcją mocy przy wcześniejszym uzyskaniu zgody przez projektanta i Inwestora.

##### Projektowana sieć oświetlenia

Kable oświetleniowe projektowane układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. W całości sieć oświetleniową projektuje się jako kablową. Plan trasy projektowanej sieci oświetleniowej pokazano na rys. nr E01 projektu budowlano-wykonawczego. Sieć oświetleniową należy wykonać kablem YAKY 4x35mm<sup>2</sup>. Pod drogami projektowane kable układać w rurach ochronnych typu SRS 75, a przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym w rurach DVK 75. Przejście przez ist. ul. Krakowską wykonać za pomocą przewiertu bez naruszenia nawierzchni jezdni.

##### Projektowane słupy oświetleniowe i wysięgniki

Projektuje się słupy stalowe okrągłe ocynkowane ogniowo- typu: CS60-90/3 dla zabudowania opraw oświetleniowych pojedynczych oraz słupów typu CS76-90/3 dla zabudowania wysięgników trójramiennych na skrzyżowaniach ulic. Dla w/w słupów należy stosować wysięgniki jednoramienne stalowe ocynkowane typu W1G10-A15/10 oraz trójramienne typu: WD3G10-A15/10. Wysokość słupów: 9m, wysokość wysięgników 1m, kąt nachylenia 10° długość wysięgników 1,5m.

##### Fundamenty

Pod wyżej wymienione słupy należy stosować fundamenty prefabrykowane: FB150.

##### Tabliczki bezpiecznikowe

Dla połączeń kabli zasilających oraz zabezpieczenie opraw oświetleniowych należy stosować złącze TB1 i TB2 wykonane w II klasie izolacji.

##### Zabezpieczenie opraw oświetleniowych

Przewiduje się wkładkami DO1/E14-6A, dla opraw o mocy do 150W.

##### Oprawy oświetleniowe

Dla zastosowanych słupów z wysięgnikiem jednoramiennym, projektuje się zabudowanie opraw oświetleniowych –WLS-815 RM/150100W – z lampą sodową wysokoprężną SON– T-PIA-PLUS 150W z redukcją mocy 150/100W o stopniu ochrony IP65 dla części optycznej oraz IP54 dla komory osprzętu. Na wysięgnikach trójramiennych zabudować oprawy typu WLS-815-150W bez redukcji mocy. Zamiennie po uzyskaniu zgody przez projektanta i przedstawiciela U.M. - Będzin mogą być stosowane oprawy innego wytwórcy o zbliżonych parametrach.

#### Przewody

Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy ułożyć przewody YDY ż.o. 3x2,5mm<sup>2</sup> w rurce RVS18 dla każdej oprawy oddzielnie.

#### Sterowanie

Przewiduje się sterowanie automatyczne i ręczne /do celów remontowych/ oświetlenia za pomocą zegara astronomicznego i przełącznika zabudowanego w rozdzielni ROU. Proponuje się ustawienie układu redukcji mocy 150/100W w godz. 22<sup>00</sup> do 5 rano.

#### Pomiar energii

W nowej rozdzielni oświetleniowej zostanie zabudowany licznik dwutaryfowy do pomiaru bezpośredniego energii elektrycznej typu C 52c – 10/40A z przeniesienia po demontażu rozdzielni 2-polowej przy ul. Krakowskiej.

#### Zabezpieczenie przed licznikowe w wymienionej rozdzielni RO

Zgodnie z warunkami przyłączenia zabezpieczenie przelicznikowe nie może przekroczyć wartości 25A. W złączu kablowym obwód zasilający szafę oświetleniową zabezpieczyć wkładkami WTN00-gG-32A.

#### Ochrona dodatkowa od porażeń

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem, stosuje się szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C. Do przewodu neutralno-ochronnego „PEN” – przyłączyć metalowe konstrukcje słupów, obudowy opraw oświetleniowych i wysięgników. W słupach nr 2/3; 25/3 w obwodzie 3 oraz w słupach nr 14/4 i 22/4 w obwodzie 4 przewód neutralno-ochronny połączyć dodatkowo z uziomem sztucznym typu „Galmar”. Rezystancja uziomu przewodu ochronnego PEN, nie może przekroczyć wartości 30 omów, co stwierdzić pomiarem. Całość wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami oraz normą ochrony przeciwporażeniowej PN – IEC – 60364 – 4 - 41, oraz N – SEP – E – 001. Przy wspólnym uziemieniu roboczym przewodu PEN oraz ochronników, rezystancja nie może przekroczyć 10 omów.

#### Ochrona przepięciowa

Na wymienionych słupach krańcowych oznaczonych na schemacie nr 5 i 6, należy zabudować odgromniki LOVOS 5/660-2. Odgromniki te górnym zaciskiem połączyć z przewodem fazowym, a dolnym z uziomem prętowym typu „GALMAR”, którego rezystancja nie może przekroczyć 10 omów.

#### Skablowanie istniejących sieci napowietrznej oświetleniowej przy ul. Krakowskiej

W miejscu kolizji projektowanego wyjazdu na ul. Krakowską istniejącą sieć napowietrzna oświetleniową wykonana przewodem ASXS 4x25<sup>2</sup> na słupach ZN-10 należy zdemontować i pomiędzy nowymi słupami krańcowymi K2-E10,5/6 ułożyć kabel YAKY 4x35<sup>2</sup>. Kabel ten do wys. 2,5m nad i 0,5m pod ziemią układać w rurce SV75. Po wciągnięciu kabla do rury, wpusty zabezpieczyć silikonem. Plan skablowania linii napowietrznej oświetleniowej przy ul. Krakowskiej pokazano na planie E01, E05 i schemacie rys. nr E03 projektu budowlano wykonawczego.

#### Zabezpieczenie istniejącego kabla n.n. przy ul. Krakowskiej

Istniejący kabel n.n. przy ul. Krakowskiej który zasiliał firmę Skupu Żłomu należy w miejscu gdzie będzie projektowany wyjazd na ul. Krakowską przedłużyć istniejącą rurę ochronną i ułożyć w nowej rurze ochronnej dwupołwkowej. ENION twierdzi iż ten kabel jest czynny, natomiast firma Składnicy Żłomu została przeniesiona z uwagi na opuszczenie terenu pod projektowany wyjazd. Prace ziemne związane z zabezpieczeniem ist. kabla n.n. prowadzić pod nadzorem uprawnionego pracownika ENION – Będzin.

#### Zabezpieczenie istniejących kabli S.N. – 6kV przy ul. Zagórskiej

Zgodnie z warunkami przebudowy i zabezpieczenia wydanych przez ENION, należy istniejące kable S.N. – 6kV ułożyć w rurach ochronnych dwupołwkowych. Obok rur dwupołwkowych ułożyć rurę

rezerwową SRS160. Zabezpieczenie ist. kabli 6kV pokazano na rys. E01. Roboty ziemne związane z zabezpieczeniem ist. kabli S.N. prowadzić pod nadzorem uprawnionego pracownika ENION-beznapięciowo. Przed rozpoczęciem robót ziemnych wykonać przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania ist. kabli 6kV.

#### Tabliczki ostrzegawcze i numeracja

Po wykonaniu całej inwestycji, należy na słupach oświetleniowych założyć tabliczki numeracyjne i ostrzegawcze. Wykonawca uzgodni numerację słupów z przedstawicielem Urzędu Miejskiego w Będzinie lub Inżynierem Kontraktu.

#### Barwy i oznaczenia

W celu:

- a) zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika
- b) uzyskania łatwej identyfikacji
- c) uniknięcia pomyłek i związanych z tym awarii, należy stosować następujące barwy i oznaczenia dla:

- przewodów fazowych – barwą brązową i oznaczenia L1, L2, L3
- przewodu ochronno – neutralnego – barwą żółto – zieloną i oznaczenie PEN
- przewodu ochronnego – barwą żółto – zieloną i oznaczenie PE
- przewodu neutralnego – barwą jasnoniebieską i oznaczenie N

#### Certyfikacja

Zastosowane przez wykonawcę robót:

- skrzynki elektryczne niskich napięć
- kable, przewody, słupy, oprawy oświetleniowe
- zaciski do skrzynek elektrycznych niskich napięć
- sprzęt instalacyjny łącznikowy i bezpiecznikowy
- łączniki niskiego napięcia

powinny posiadać znak bezpieczeństwa, atesty i aprobaty zgodne z aktualnymi normami i przepisami.

#### Przezierny

Przejsie kabli projektowanych przez ul. Krakowską wykonać przewiertem bez naruszenia asfaltowej nawierzchni jezdni.

### **1.4 Nazwa i kod WSZ przewidzianych robót**

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą specyfikacją odpowiada następującym robotom opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 215/2003 z dnia 16 grudnia 2003r.:

<b>KOD WSZ (CPV)</b>	<b>NAZWA WSZ (CPV)</b>	<b>NR ST</b>
45232423-3	Przepompownia ścieków	ST-07
45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych	ST-07
45314000-1	Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego	ST-07
45317000-2	Inne instalacje elektryczne	ST-07
45314200-3	Instalowanie infrastruktury kablowej	ST-07
45311211-0	Instalowanie oświetlenia	ST-07
45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne	ST-07

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.



### 1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującą Ustawą – Prawo Budowlane i przepisami techniczno – budowlanymi.

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Osłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1Przykrycie** – osłona ułożona na kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia poziomego.

**Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniami łuku elektrycznego.

**Rozdzielnice kablowe** – elektroenergetyczne urządzenie rozdzielcze sieci niskiego napięcia, w którym następuje połączenie sieci z instalacją elektryczną (najczęściej odbiorcy energii elektrycznej) bądź elektroenergetyczne urządzenie rozdzielcze niskiego napięcia, w którym następuje rozgałęzienie linii kablowej.

**Ochrona przed dotykiem bezpośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.

**Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący być ułożony bezpośrednio w ziemi.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**Szafa oświetleniowa** - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające sieć oświetlenia ulicznego.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.

**Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

## 2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

### 2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i urządzeń, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania oraz postępowania z materiałami nie odpowiadającymi wymaganiom podano w punkcie 2, ST-00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2 Wymagania szczegółowe

#### 2.2.1. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

#### MATERIAŁY BUDOWLANE

##### **Cement**

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

##### **Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

##### **Żwir**

Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

#### **Woda**

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej; woda nie powinna wydzielać zapachu oraz nie powinna zawierać zawiesiny na przykład grudek.

#### **Folia ostrzegawcza**

Folię ostrzegawczą PVC stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gatunek I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

#### **Kit uszczelniający**

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

#### **Płyta drogowa żelbetowa**

Na dnie wykopu pod słup oświetleniowy ułożona powinna być płyta drogowa żelbetowa, z betonu klasy B300, o wymiarach 50\*50\*10cm.

#### **Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1kV zaleca się stosować rury stalowe, rury dwuścienne z polipropylenu lub rury z polichlorku winylu (PVC) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm. Ponadto na istniejące kable n.N. i S.N. należy ułożyć rury dwudzielne typu SRS zgodnie z dokumentacją. Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219, a rury dwuścienne z polipropylenu i rury z PCW normy PN-80/C-89205.

### **MATERIAŁY ELEKTRYCZNE**

#### **Kable elektroenergetyczne**

Przy przebudowie istniejących linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable typu: YAKY wg PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1kV. Przekrój żył kabli powinien być dobrany z zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg Zarządzenia MGIE oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przed dotykiem pośrednim.

#### **Osprzęt kablowy**

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany: do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-03.

#### **Oprawy oświetleniowe typu WSL-815RM150/100W i WLS-815-150W**

Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305/00-15 i PN-79/E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP67 – dla układu optycznego i minimum IP-45 – dla osprzętu elektrycznego oraz klasą ochronności II. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

#### **Źródła światła**

Zastosowane źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:

- 6500 lm dla źródła światła 70 W
- 17500 lm, dla źródła światła 150W

#### **Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane**

Słupy okrągłe ocynkowane typu CS60-90/3 na fundamentach prefabrykowanych typu FBI-150 z wysięgnikami jednoramiennymi typu W1G10-A15/10, oraz maszty zabudowane w rondach typu CS76-90/3 na fundamentach J.W. z wysięgnikami trójramiennymi typu WD3D10-A15/10

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100. Słupy powinny odpowiadać przepisom dotyczącym norm obciążeń statycznych i dynamicznych ujętych w normach PN-77/B-02011 oraz PN-90/B-3200.

Słupy powinny być dodatkowo zabezpieczone przed korozją przez malowanie proszkowe na kolor czarny. Część podziemna słupa dodatkowo powinna być zabezpieczona preparatami reaktywnymi i bitumicznymi.

#### **Wysięgniki słupowe**

Na słupach należy zamontować wysięgniki pojedyncze typu W1G10-A15/10 a dla masztów wysięgniki, typu WD3D10-A15/10, zgodnie z dokumentacją. Dopuszcza się zastosowanie innych wysięgników aluminiowych pod warunkiem, że ich ramię będzie nachylone pod kątem  $0^{\circ}$ - $30^{\circ}$  do poziomu, z końcówką  $\Phi$  60mm do mocowania oprawy oraz wysięgiem i wysokością odpowiadającą podanym typom wysięgników jw. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Na wysięgnikach zabudować oprawy oświetleniowe z redukcją mocy typu WSL-815 RM 150/100W oraz WSL-815-150W, zgodnie z dokumentacją. Wysięgniki, identycznie jak słupy, powinny być dodatkowo zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi proszkowymi.

#### **Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa**

We wnęce słupa oświetleniowego należy montować tabliczki bezpiecznikowe z jednym lub dwoma gniazdami bezpiecznikowymi 25A dla wkładek bezpiecznikowych topikowych, o stopniu ochrony IP54, wykonane w II klasie izolacji. Tabliczka w konkretnym słupie powinna posiadać ilość gniazd bezpiecznikowych zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie, oraz zaciski przystosowane do podłączenia 5-ciu żył o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> Al. Dla słupa z wysięgnikiem 5-ramiennym zastosować tabliczkę 3-bezpiecznikową, zasilając z jednego bezpiecznika (z jednej fazy) trzy i dwie sztuki opraw.

#### **Wielofunkcyjna rozdzielnica 3-członowa „RO”**

Rozdzielnica powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 439-1+AC oraz rysunków, jako konstrukcja wolnostojąca w obudowie prefabrykowanej betonowej, na fundamencie betonowym prefabrykowanym, o stopniu ochrony IP44, z elementami i odstępami izolacyjnymi gwarantującymi II klasę ochronności.

Rozdzielnica powinna być przystosowana do pracy w sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru oraz wykonana na napięciu znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Rozdzielnica ma posiadać, w oddzielnych obudowach, następujące człony:

- Zasilający z rozłącznikiem bezpiecznikowym wielkości prądowej 00(160A) do 63A .
- sterowniczo-rozdzielczej (szafa oświetleniowa) instalacji oświetlenia drogowego, składający się z części sterowniczej, w której znajdować się będą styczniki załączające poszczególne obwody oświetleniowe oraz urządzenie sterowania oświetleniem ulicznym – cyfrowy programator astronomiczny CPA 3.1 oraz części odbiorczej, w której znajdować się będą 4 pola odpływowe, wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe wielkości 00, umożliwiające bezpośrednie podłączenie do nich kabli sieci oświetlenia ulicznego o przekroju do 35mm<sup>2</sup>.

#### **Przewody typu: YDY 3x2.5mm<sup>2</sup>, 750V dla podłączenie opraw oświetleniowych**

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z rysunkami.

#### **Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie oświetleniowej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 i mieć wartość prądu znamionowego zgodną z Rysunkami.

### **Bednarka stalowa ocynkowana 25\*4mm - dla wykonania uziemień.**

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325 .

Bednarkę wyprowadzać ze słupów o numeracji określonej na rysunkach.

## **3 SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE**

Do wykonania robót elektrycznych będących przedmiotem niniejszej ST konieczny będzie sprzęt sprawny technicznie, spełniający wymagania techniczne w zakresie BHP i zaakceptowany przez Inżyniera jak następuje:

### **3.1 Do wykonania robót ziemnych,**

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- maszyna do wykonywania przecisku kablowego,
- kilofy,
- szpadle i łopaty,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

### **3.2 Do wykonanie robót instalacyjnych:**

- podręczny, podstawowy zestaw narzędzi ręcznych w tym klucze oczkowe oraz nasadowe z dynamometrem,
- podstawowy zestaw elektronarzędzi do zastosowań profesjonalnych takie jak: wielofunkcyjne wiertaki zwykłe i udarowe z możliwością wyboru trybu pracy (wiercenie bez udaru, wiercenie z udarem, młot) z płynną regulacją obrotów i zmianą kierunku obrotów w przedziale mocy do 1500W , wkrętarki z płynną regulacją obrotów i zmianą kierunku obrotów w przedziale mocy do 500W, szlifierki kątowe z tarczami do betonu i stali do 750W, pilarki stołowe i przenośne do metalu i drewna do 1000W,
- spawarka elektryczna wirująca do elektrod 3,15mm i regulacją prądu do 300A,
- przyrządy pomiarowe w tym miernik uniwersalny do pomiaru prądu, napięcia, oporności,
- ręczne wskaźniki obecności napięcia,
- przyrządy do „przedzwaniania” obwodów,
- agregat prądotwórczy, spalinowy o mocy ok. 2500W,
- przenośne źródło światła o mocy min. 500W.

### **3.3 Do wykonania robót ziemnych, związanych z układaniem kabli i bednarki uziemiającej:**

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- kilofy,
- szpadle i łopaty,
- rolki i prowadnice wspomagające rozwijanie kabli,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

### **3.4 Do wykonania robót ziemnych i montażu słupów oświetleniowych:**

- kilofy,
- szpadle i łopaty,
- żuraw samochodowy,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa,

## **4 ŚRODKI TRANSPORTU**

---

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedzie projektowanej DTŚ  
wraz z budową układu komunikacyjnego”.

**4.1.** Wykonawca przystępujący do wykonania robót elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania ze sprawnych technicznie i zaakceptowanych przez Inżyniera następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- przyczepy dźwycowej,
- dźwig do przemieszczenia ładunków wieloprzestrzennych (4,25x2,35x2,25m) o ciężarze do 10000kg,
- żurawia samochodowego do montażu rozdzielnic i słupów oświetleniowych,
- przyczepa do przewozu bębnow kablowych NN.

**4.2.** Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów i towarów.

**4.3.** Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów „Prawo o ruchu drogowym” tak pod względem formalnym jaki i bezpieczeństwa.

**4.4.** Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

**4.5.** Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w punkcie 5, ST-00 „Wymagania ogólne”.

Jeśli dobór innych urządzeń spowoduje konieczność przeprojektowania i przebudowy np. zasilania to Wykonawca nie może z tego tytułu żądać zapłaty.

**5.1.1.** Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Ustawy – Prawo budowlane, przepisów techniczno-budowlanych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę oraz postanowieniami Kontraktu.

**5.1.2.** Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace towarzyszące:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- c) wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych,
- d) wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania Robót,
- e) powiadomienie Będzińskiego Zakładu Energetycznego i właściwego dla miejsca wykonywania Robót oraz wszystkich Użytkowników uzbrojenia podziemnego, z którymi uzgodniono Dokumentację Budowy, o terminie rozpoczęcia robót zasadniczych.

**5.1.3.** Wykonawca przed przystąpieniem do Robót na danym odcinku sporządzi, w ramach ceny za roboty przygotowawcze, dokumentację fotograficzną obiektów w pasie Robót, z adresem obiektu i krótkim opisem stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem istniejących uszkodzeń i pęknięć.

## 5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót

### 5.2.1 Zasilanie podstawowe i rezerwowe Pompowni przy ul. Zagórskiej

#### Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania budowanych i przebudowywanych linii kablowych niskiego napięcia.

#### Wykonanie robót kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m (kable nN) lub 1.0m (kable SN). Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = S_d + (n-1) \cdot a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie

S<sub>d</sub> – suma średnic zewnętrznych kabli w warstwie

a) a – odległość pomiędzy kablami według tabeli.

Na odcinkach trasy kabla instalacji oświetleniowej, lokalizowanej poza zewnętrzną krawędzią chodnika dla pieszych, czyli na przeważającej długości tras kablowych, po dokładnym upewnieniu się o braku istniejącego uzbrojenia uzyskanym wykopami kontrolnymi, wykopy można wykonać sprzętem zmechanizowanym.

#### Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

#### Układanie kabla w rowie kablowym

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10 cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,50m.

#### Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

#### Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zgiąć tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami DVK o średnicy określonej w punkcie 2.2. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę,

aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

#### **Układanie kabla w rurach ochronnych**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż: 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

#### **Zapas kabla**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0 m.

#### **Oznaczenie linii kablowych**

##### **Oznaczniki kablowe**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczeniu należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

##### **Oznaczenie trasy**

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

#### **Montaż osprzętu kablowego**

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01-06 oraz zalecany przez producenta kabla..

Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta osprzętu.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

- wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5m.
- poszczególne mufy w kablach jednożyłowych tworzących układ trójfazowy powinny być przesunięte względem siebie o odległość (mierzoną wzdłuż trasy) równą co najmniej długości mufy z dodaniem 1,0m.



- w miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, tj. nad wykopem, zaleca się ustawić namiot niezależnie od pogody.
- pod namiotem nie wolno ogrzewać zalewy kablowej, ponadto na czas operowania otwartym ogniem z przestrzeni pod namiotem należy usunąć materiały łatwo palne.
- montaż mufy należy wykonywać nieprzerwanie aż do czasu zakończenia prac.

#### **Odległości między kablami ułożonymi w ziemi**

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

#### **Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń**

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

#### **Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami**

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje poniższa tabela.

Tabela 1. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Minimalna dopuszczalna odległość - cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie sieci wyższe niż 1kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	10
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
7	Kabli różnych użytkowników	50	50
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

Tablica 2. Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Minimalna dopuszczalna odległość - cm
------	-------------------------------	---------------------------------------

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.

		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at	80 <sup>1)</sup> – przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy rurociągu powyżej 250mm	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi		100
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i nie przekraczającym 4 at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	według BN-71/8976-31	
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w l.p. 1÷6	-	50
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 – między osłoną kabla i stopą szyny;	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		wg PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec układu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	80 <sup>3)</sup>
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	według Zarządzenia nr 16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 26.07.1972 r.	
<p><i>Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 3</i></p> <p><i>Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 3</i></p> <p><i>Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające</i></p>			

Tablica 3. Rodzaj ochrony przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego	Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg	podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
2		z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3	Droga kołowa	z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	Tor kolei	z rowami		długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	Rzeka lub inne wody			osłona otaczająca

### Ochrona przeciwporażeniowa

W zasilaniu podstawowym pompowni zastosowany jest układ sieci TT(zgodnie z warunkami przyłączenia). Natomiast w sieci zasilania rezerwowego zastosowany jest układ sieci TN-C

### Rozdzielnice

Wymagania ogólne- rozdzielnica główna RGP wyposażona jest :

- a) sekcja I-zasilanie podstawowe w rozłączniko-bezpiecznik RBK1-250A
- b) sekcja II –zasilanie rezerwowe w rozłączniko-bezpiecznik RBK1-250A
- c) SZR-250
- d) Ochronę przepięciową DEHNportMaxi

### Montaż rozdzielnicy RGP

Montaż rozdzielnicy należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta rozdzielnic n.N. z PCV i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie rozdzielnicy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli zasilających
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
 URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zastosowano wyizolowanie urządzeń pod napięciem. Wszystkie zastosowane urządzenia elektryczne posiadają obudowy nie przewodzące, wykonane w II klasie ochronności, a tym samym ochrona przed dotykiem pośrednim będzie spełniona.

### **Uziemienie ochronników**

W rozdzielnicy „RGP” należy wykonać oddzielne uziemienie ochronników przepięciowych zabudowanych w sekcji I i oddzielne dla Sekcji II. W tym celu w rowach kablowych obok kabla zasilania podstawowego i rezerwowego (rowy oddzielne kable zasil. rezerwowego i oddzielny dla kabla zasil. Rezerwowego), należy ułożyć bednarke stalową ocynkowaną 30\*4mm i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem ochronnika w rozdzielnicy RGP. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.

## **5.2.2 Sieć oświetleniowa łącznika pomiędzy ulicami Krakowską-Zagórską**

### **Trasowanie**

Przed przystąpieniem do kopania rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych kabli oświetleniowych oraz miejsc ustawienia słupów, szafy oświetleniowej i złącza kablowego. Za zgodą Inżyniera trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

### **Wykonanie rowów kablowych**

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$ST = \sum d + (n - 1) * a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

$\sum d$  - średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami

### **Układanie kabla**

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

#### **Układanie kabla w rowie kablowym**

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i gruntem.

Dodatkowo, na życzenie inwestora, kabel instalacji oświetleniowej na całej długości wykopów, począwszy od wyjścia z szafy oświetleniowej do ostatnich latarni projektowanych obwodów, układać w osłonie otaczającej z rury „AROT” typu DVK 110mm.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1.5 m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tę należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

#### **Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Zabrania się podgrzewania kabli otwartym ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### **Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla o izolacji polietylenowej i o powłoce

#### **Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami polietylowymi o dużej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 70mm i długości minimum 0,5m w obie strony od skrzyżowania.

#### **Układanie kabla w rurach ochronnych**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż :

- 1.5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 3.5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

#### **Zapas kabla**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1.0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2.0m.

#### **Oznaczenie linii kablowych**

##### *Oznaczniki kablowe*

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla -relację,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

##### *Oznaczenie trasy*

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

### **Budowa przepustów pod drogami**

- przepusty pod drogami wykonać z rur polipropylenowych lub AROT Ø 110mm,
- rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie,
- po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie- mniejsza niż 0.70m,
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej - głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego,
- ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia,
- wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

### **Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Rysunkach oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych.

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 .

### **Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 .

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01 .

### **Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp.

Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = h:300$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka masztu od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna masztu lub słupa w [m]

Słup należy montować ręcznie. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### **Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem  $90^0$  z dokładnością  $\pm 2^0$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### **Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż  $1.5 \text{ mm}^2$ .

Ilość przewodów zależy od ilości opraw.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### **Montaż szaf oświetleniowych (Rozdzielniczy wielofunkcyjnej „ROU”)**

Montaż szafy należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy oświetleniowej i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykop pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### **Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim**

---

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ  
wraz z budową układu komunikacyjnego”.

Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zastosowano wyizolowanie urządzeń pod napięciem. Wszystkie zastosowane urządzenia elektryczne posiadają obudowy nie przewodzące, wykonane w II klasie ochronności, a tym samym ochrona przed dotykiem pośrednim będzie spełniona.

Układ zasilania przyjęto jako: - **TN-C**,

- dla zasilania szaf oświetleniowych oraz zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie oświetleniowym.

### **Uziemienie**

*Uziemienie robocze przewodu PEN w rozdzielnicy „RW”*

Należy wykonać uziemienie robocze szyny PEN w złączu kablowym, z którego zasilana jest szafa oświetlenia ulicznego.

W tym celu w rowie kablowym obok kabla zasilającego, należy ułożyć bednarke stalową ocynkowaną 30\*4mm i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem PE szafy oświetleniowej.

Przy łączeniu bednarke stalowej ocynkowanej z zaciskiem uziemiającym szafy oświetleniowej zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 30Ω.

*Uziemienie słupów oświetleniowych*

Końce wszystkich obwodów oświetleniowych należy uziemić.

W tym celu przewód ochronny kabla oświetleniowego połączyć elektrycznie z zaciskami uziemiającymi słupów oświetleniowych. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 30Ω.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz świadectw jakości, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.2 Wymagania szczegółowe**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat oraz norm materiałowych zamieszczonych w punkcie 10 ST.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

W trakcie robót należy sprawdzić stan urządzeń z demontażu, słupy po zamontowaniu i ustawieniu sprawdzić w zakresie : lokalizacji, kompletności wyposażenia stanu powłok ochronnych. Po zakończeniu robót należy pomierzyć i sprawdzić jakość i kompletność wykonanych robót, jakość połączeń zamontowanych izolatorów i osprzętu oraz kontrolę naprężeń zawieszonych przewodów, wykonać pomiary elektryczne i geodezyjne.

#### **6.2.1 Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.



### 6.2.2 Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000 . Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.2.3 Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Rysunkami i BN-79/9068-0.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.2.4 Rozdzielnica ROU

Przed zamontowaniem należy sprawdzić czy rozdzielnica lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Rysunków, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- Stan pokryć antykorozyjnych.
- Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem.
- Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
- Jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu złączy na fundamentach należy sprawdzić:

- Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją złącza.
- Stan powłok antykorozyjnych.
- Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych.
- Zgodności schematu złączy ze stanem faktycznym.

### 6.2.5 Linie kablowe

W czasie wykonywania robót (przed zasypaniem) w trakcie zasypywania oraz po ich zakończeniu należy przeprowadzić pomiary stosownie do fazy robót:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancję izolacji i ciągłości żył kabla dla każdego z odcinków,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- współczynnik zagęszczenia,
- rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Współczynnik zagęszczenia gruntu w zasypanym wykopie, zgodnie z normą PN-S-02205, powinien wynosić:

- dla jezdni o ruchu średnim i lekkim 0,97,
- dla chodników 0,95.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu należy określić doświadczalnie w zależności od rodzaju sprzętu zastosowanego do zagęszczenia i nie może ona przekraczać:

- 15cm przy zagęszczeniu ręcznym,

- 20cm przy zagęszczeniu walcami statycznymi i lekkimi wibratorami,
- 40cm przy zagęszczeniu walcami wibracyjnymi, wibratorami ciężkimi, ubijakami mechanicznymi.

W czasie zagęszczania wilgotność gruntu winna być zbliżona do optymalnej. Przy zasypywaniu głębszych wykopów pomiary wskaźnika zagęszczenia muszą być przeprowadzane w warstwach co 50cm.

### 6.2.6 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### 6.2.7 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401 .

### 6.2.8 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

### 6.2.9 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Rysunkach lub ST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączenia Zasilania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.2.10 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032

### 6.2.11 Roboty instalacyjne

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania pomontażowe polegające na:

- sprawdzeniu i badaniu kabli po ułożeniu, przed zasypaniem (dla tras w części podziemnej),
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- sprawdzenie i badanie uziemienia ochronnego przed zasypaniem.
- badaniu rezystancji izolacji,
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- badaniu ciągłości połączeń wyrównawczych,
- pomiarze rezystancji uziemienia,
- pomiarze natężenia oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- pomiarze dynamicznym sieci strukturalnych (informatycznych).

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

### 6.2.12 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót instalacyjnych

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

7.2 Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w następujących jednostkach miary:

- kpl.** - dla dostawy i montażu rozdzielni elektrycznych głównej;
- m** - dla układania kabli, przewodów, przepustów, przewiertów;
- kpl.** - dla wykonania instalacji uziemiającej i wyrównującej;
- kpl.** - dla dostaw i montażu słupów oświetleniowych stalowych okrągłych, ocynkowanych dla zabudowania opraw oświetleniowych pojedynczych na fundamencie prefabrykowanym z robotami ziemnymi;
- m** - wciąganie przewodów w słup;

- szt.** - dostawa i montaż czujnika ruchu;
- kpl.** - dostawa i montaż tabliczek bezpiecznikowych zaciskowych;
- kpl.** - dostawa i montaż słupków oznaczeniowych;
- kpl.** - dostawa i montaż wysięgników, opraw i lamp dla słupa żelbetowego;
- kpl.** - dostawa i montaż słupów oświetleniowych stalowych okrągłych ocynkowanych dla zabudowania wysięgników trójramiennych, na fundamencie prefebrykowanym z robotami ziemnymi;
- kpl.** - dostawa i montaż wysięgników pojedynczych opraw i lamp na słupach
- kpl.** - dostawa i montaż wysięgników trójramiennych opraw i lamp na słupach
- kpl.** - dostawa i montaż rozdzielni wielofunkcyjnej, oświetleniowej ze sterowaniem i opomiarowaniem;
- kpl.** - dostawa i montaż skrzynki bezpiecznikowej;
- m** - dostawa i ułożenie rur osłonowych sztywnych z uwzględnieniem średnicy;
- kpl.** - zabezpieczenie istniejącego kabla n.n. lub śn;
- kpl.** - dostawa i montaż słupków oznaczeniowych;
- kpl.** - demontaż przewodów linii nn na słupach żelbetowych;
- szt.** - demontaż słupów pojedynczych żelbetowych;
- szt.** - demontaż opraw oświetleniowych;
- odcinek** – badanie linii.

7.3 Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w ST i dokumentacji projektowej.

7.4 Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

8.2 Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

8.3 Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą budowy.

8.4 Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

## 9 ROZLICZENIE ROBÓT

### 9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne”. Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

### 9.2 Podstawa płatności

Płatność za wykonanie robót ujętych w punkcie 1.3 należy przyjmować zgodnie z oceną jakości wykonania robót ujętych w punkcie 6 na podstawie wyników sprawdzeń odbiorczych wg punktu 8 oraz zgodnie z obmiarami ujętymi w punkcie 7.

## 10 DOKUMENTY ZWIĄZANE

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi Polskimi Normami (PN) / (EN-PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

### 10.1 Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10 Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00 „Wymagania ogólne”

### 10.2 Zalecane akty normatywne

L.p.	Nr	Tytuł
1.	PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2.	PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
3.	PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
4.	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
5.	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
6.	PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
7.	PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
8.	PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
9.	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
10.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

L.p.	Nr	Tytuł
11.	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
12.	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
13.	PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
14.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
15.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
16.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza..
17.	PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
18.	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
19.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
20.	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
21.	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
22.	PN-IEC 60364-5-548:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
23.	PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
24.	PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
 URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ  
 wraz z budową układu komunikacyjnego”.

L.p.	Nr	Tytuł
		oświetleniowe.
25.	PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
26.	PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
27.	PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
28.	PN-IEC 60364-7-702:1999/Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
29.	PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
30.	PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
31.	PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
32.	PN-IEC 60364-7-707:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
33.	PN-IEC 60364-7-708:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Kempingi i pojazdy wypoczynkowe.
34.	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
35.	PN-IEC 60364-7-717:2004	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Zespoły ruchome lub przewoźne.
36.	PN-IEC 60050-826/:2000/Ap1:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
37.	PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
38.	PN-IEC 60050-195:2001	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ wraz z budową układu komunikacyjnego”.

L.p.	Nr	Tytuł
39.	PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
40.	PN-EN 60446:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
41.	PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
42.	PN-HD 308 S2:2002 (U)	Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych
43.	PN-EN 61140:2005	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
44.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
45.	PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania
46.	PN-EN 60664-3:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 3: Użycie pokryć, powłok lub profilowania do ochrony przed zabrudzeniami
47.	PN-EN 60664-5:2005 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 5: Kompleksowa metoda ustalania odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych równych lub mniejszych niż 2 mm
48.	PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
49.	PN-EN 61537:2003 (U)	Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
50.	PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
51.	PN-EN 60439-1:2003/A1:2005 (U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1)
52.	PN-EN 60439-2:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych

PROJEKT KLUCZOWY RPO WŚ: „GOSPODARCZA BRAMA ŚLĄSKA – ETAPI:  
 URUCHOMIENIE ZAGŁĘBIOWSKIEJ STREFY GOSPODARCZEJ

dla zadania pt:

„Kompleksowe uzbrojenie terenu inwestycyjnego w dzielnicy Warpie w sąsiedztwie projektowanej DTŚ  
 wraz z budową układu komunikacyjnego”.



L.p.	Nr	Tytuł
53.	PN-EN 60439-3:2004	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
54.	PN-EN 60439-4:2005 (U)	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
55.	PN-EN 60439-5:2002	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych. Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach
56.	PN-IEC 60038:1999	Napięcia znormalizowane IEC
57.	PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa