



Ochrona Środowiska, Budownictwo Wodne

ul. Żeromskiego 21, 58-200 Dzierżonów, tel. 74 645 23 33; tel. 74 817 17 15; tel. kom. 609 33 22 60

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Branża:	Elektryczna
Projekt:	Budowa sortowni odpadów komunalnych zmieszanych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ramach rozbudowy RIPOK Legnica.
Adres:	dz. nr 9,10,11/3, obr. 0034 Pawice, jedn. ewid. 026201_1 Legnica ul. Rzeszotarska, 59-220 Legnica
Inwestor:	Legnickie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Nowodworska 60, 59-220 Legnica

SPIS TREŚCI	
<u>SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU</u>	
<u>ROBÓT BUDOWLANYCH</u>	
BRANŻA ELEKTRYCZNA	
SST-E-01	ROBOTY W ZAKRESIE OKABLOWANIA ELEKTRYCZNEGO (KOD CPV 45311100-1)
SST-E-02	ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH (KOD CPV 45311200-2)
SST-E-03	INSTALOWANIE TRANSFORMATORÓW ELEKTRYCZNYCH (KOD CPV 45317200-4)
SST-E-04	ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA ROZDZIELCZE (KOD CPV 45317300-5)

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych i małej architektury realizowanych na terenie placu budowy w zadaniu pn. **Budowa sortowni odpadów komunalnych zmieszanych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ramach rozbudowy RIPOK Legnica, dz. nr 9,10,11/3, obr. 0034 Pawice, Legnica.**

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

1.4. Informacje o terenie budowy

Zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

1.5. Nazwy i kody CPV

<i>Lp.</i>	<i>Opis</i>	<i>Kod CPV</i>
SST-E-01	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego	45311100-1
SST-E-02	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych	45311200-2
SST-E-03	Instalowanie transformatorów elektrycznych	45317200-4
SST-E-04	Elektryczne urządzenia rozdzielcze	45317300-5

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe nigdzie wcześniej niezdefiniowane: nie występują.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Właściwości wyrobów budowlanych

Użyte materiały budowlane muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie oraz muszą być zgodne z dokumentacją projektową oraz wymaganiami w STWiOR.

Dopuszcza się zastosowanie zamiennych materiałów przy spełnieniu poniższych warunków:

- parametry techniczne wyrobów budowlanych będą niegorsze niż podane w dokumentacji projektowej,
- zaproponowane wyroby budowlane będą dopuszczone do stosowania w budownictwie.

2.2. Przechowywanie wyrobów budowlanych

Materiały budowlane należy przechowywać zgodnie z wytycznymi producenta mając na uwadze bezpieczeństwo uczestników inwestycji oraz osób postronnych.

2.3. Transport wyrobów budowlanych

Transport wyrobów budowlanych powinien odbywać się w taki sposób aby:

- nie uszkodzić materiałów budowlanych,
- nie zagrażać życiu lub zdrowiu osób postronnych.

2.4. Składowanie

Materiały należy składować w miejscach nienarażonych na uszkodzenia wyrobów budowlanych. Należy przestrzegać wymogów stawianych przez producentów. Materiały nie należy składować w miejscach w których ruch pieszych lub pojazdów byłby utrudniony.

2.5. Kontrola jakości

Dostarczone wyroby budowlane należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z wymogami dokumentacji projektowej. W przypadku stwierdzenia wad należy bezzwłocznie

powiadomić o tym fakcie producenta i Inwestora (Inspektora Nadzoru Inwestorskiego). Procedurę reklamacyjną należy uzgodnić z producentem uszkodzonego materiału.

2.6. Wymogi stawiane materiałom

- **Kable w instalacji powyżej 1kV układane na zewnątrz** – należy zastosować kable aluminiowe o znamionowym napięciu izolacji 12/20kV, izolacja polietylen usieciowany, powłoka polietylen termoplastyczny, kabel uszczelniony wzdłużnie i promieniowo, przekroje i ilości żył zgodnie z projektem wykonawczym, przekrój żyły powrotnej min. Cu 25mm².
- **Kable w instalacji do 1kV** – należy zastosować kable o znamionowym napięciu izolacji 0,6/1kV, materiał izolacji zgodnie z projektem (XS – polietylen usieciowany, Y – polwinit), materiał żył, przekroje i ilości żył zgodnie z projektem wykonawczym.
- **Przewody w instalacji do 1kV** – należy zastosować przewody o znamionowym napięciu izolacji 450/750V, materiał izolacji polwinit, materiał żył, przekroje i ilości żył zgodnie z projektem wykonawczym.
- **Stacja transformatorowa STr2** – należy zastosować kontenerową stację transformatorową o mocy do 1000kVA, napięcie znamionowe 20/0,4kV. Fundament stacji powinien posiadać wydzieloną misę olejową, mogącą pomieścić co najmniej 100% pojemności oleju z zabudowanego transformatora oraz przedział kablowy z przepustami dla kabli SN i nn. Dostęp do kablowni powinien być udostępniony poprzez właz, umieszczony w korytarzu obsługi. Bryła główna stacji powinna posiadać osobny przedział na umieszczenie transformatora z drzwiami wejściowymi od zewnątrz oraz przedział dla rozdzielnic SN i nn z drzwiami wejściowymi od zewnątrz. Dach stacji należy wykonać jako dwuspadowy, pokrycie dachu blachodachówka. Ściany zewnętrzne należy pokryć tynkiem akrylowym, kolorystykę ścian należy uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawstwa. Ściany i dach stacji należy wykonać o obciążalności ogniowej REI120 z drzwiami EI60. Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji należy wykonać z aluminium lakierowanego proszkowo. W stacji zamontować transformator olejowy o mocy 800kVA, 21/0,42kV, $u_x=6\%$, $\pm 3 \times 2,5\%$, Dyn5. Uzwojenia transformatora miedziane. Po stronie niskiego napięcia transformator wyposażać w warystorowe ograniczniki przepięć $U_C = 440V$, $U_p = 2,5kV$, $I_n(8/20\mu s) = 10kA$. Ograniczniki przepięć podłączyć do instalacji uziemiającej za pomocą przewodów LY 16mm² 750V. W stacji zabudować rozdzielnicę SN-20kV, 4 polową zgodnie z rys. E-3 projektu wykonawczego (dwa pola liniowe, pole pomiarowe i pole transformatorowe). Rozdzielnica w izolacji powietrznej, wyposażona w aparaty w izolacji SF6. Minimalne parametry elektryczne $U_r = 24kV$, $I_r = 630A$, $I_{cw(1s)} = 16kA$, $I_{dyn} = 40kA$. Połączenie transformatora z rozdzielnicą SN należy wykonać kablem 3x(YHAKXS 1x70/25mm² 12/20kV). Kabel zakończyć głowicami kablowymi 12/20kV do zastosowań wewnętrznych. Po stronie nn należy zabudować rozdzielnicę nn-0,4kV wyposażoną zgodnie z rys. E-3 projektu (pole zasilające, siedem pól odpływowych dużej mocy, drobne odpływy, układ pomiarowy kontrolny). Minimalne parametry elektryczne $U_r = 690kV$, $I_r = 1600A$, $I_{cw(1s)} = 25kA$, $I_{dyn} = 63kA$. Połączenie transformatora z rozdzielnicą nn należy wykonać za pomocą szyn miedzianych min. 8 x (P50x10) lub za pomocą kabli o obciążalności dopuszczalnej długotrwałej $\geq 1600A$. W stacji należy zamontować automatyczną baterię kondensatorów. Bateria kondensatorów z dławikami ochronnymi (do ochrony przez wyższymi harmonicznymi) o mocy znamionowej 120 kvar. Bateria z min. 5 stopniami regulacji. Stopień regulacji powinien zawierać się w przedziale od 5kvar do 30kvar. **UWAGA: Moc baterii została dobrana szacunkowo, w celu prawidłowej kompensacji mocy biernej, moc baterii należy dobrać po uruchomieniu całej linii technologicznej.**

DANE ZNAMIONOWE STACJI

	SN	nn
Maksymalna moc transformatora	1000 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	800 kVA	
Napięcie znamionowe	20 kV	0,4 kV
Znamionowe napięcie izolacji	24kV	0,69 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	50 kV	3,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50µs)	125 kV	8 kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630A	do 1250A
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630A	1600A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	25 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	63 kA
Stopień ochrony	min. IP 43	

- **Rury osłonowe układane w ziemi** – należy zastosować karbowane rury osłonowe HDPE o sztywności obwodowej co najmniej $SN \geq 10\text{kN/m}^2$. Średnica ruru zgodnie z projektem wykonawczym.
- **Folia kablowa** – należy zastosować folię kablową o gr. 0,3mm, kolor czerwony dla oznaczenia kabli SN, niebieska dla kabli nn.
- **Przelotowe mufy kablowe dla kabli SN** – należy zastosować mufy termokurczliwe do jednożyłowych kabli o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 12/20kV.
- **Przelotowe mufy kablowe dla kabli nn** – należy zastosować mufy termokurczliwe dla wielożyłowych kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- **Głowice kablowe dla kabli SN** – należy zastosować głowice wewnętrzne dla jednożyłowych kabli o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 12/20kV.
- **Palczatki** – należy zastosować palczatki termokurczliwe o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Wnętrze palczatki powinno zawierać klej termotopliwy.
- **Oznaczniki faz** – należy zastosować termokurczliwe oznaczniki faz dopasowane do danej średnicy żyły kabla, oznaczniki w kolorze czarnym z opisami w kolorze białym. Wnętrze oznaczników powinno zawierać klej termotopliwy.
- **Rozdzielnica RG sortowni** - rozdzielnicę należy wykonać zgodnie z rys. E-6 i E-7 projektu wykonawczego. Obudowa wolnostojąca metalowa o stopniu ochrony min. IP54. Rozdzielnicę należy wyposażać w cokół o wysokości min. 100mm. Rozdzielnicę wyposażać w listwy zaciskowe dla obwodów odbiorczych, dodatkowo należy przewidzieć 30% rezerwy na dodatkowe aparaty.
- **Rozdzielnica R1 sortowni** - Rozdzielnicę R1 należy wykonać zgodnie z rys. E-8 projektu wykonawczego. Obudowa metalowa o stopniu ochrony min. IP54. Należy przewidzieć 30% rezerwy na dodatkowe aparaty.
- **Zestaw gniazdowy** – należy wykonać zgodnie z rys. E-9 projektu wykonawczego. Stopień ochrony obudowy min. IP54. Pojedynczy zestaw gniazdowy należy wyposażać w gniazdo siłowe 16A, 400V, 3P+N+E oraz dwa gniazda 16A, 230V, 1P+N+E. Gniazda należy zabezpieczyć indywidualnymi wyłącznikami nadprądowymi oraz wspólnym wysokoczułym wyłącznikiem różnicowoprądowym.

- **Kaseta sterowania oświetleniem** – zestaw trzech przycisków z samopowrotem, styki zwierne, 10A, 230V, stopień ochrony obudowy min. IP65.
- **Przeciwpowozarowy wylacznik pradu** – przycisk w kolorze czerwonym, wyposazony w dwa styki 1NO i 1NC. Zwarcie styków NO po zbiciu szybki. Stopien ochrony obudowy min. IP65. Przycisk nalezy wyposazyc w mloteczek.
- **Gniazdo 3-f** – nalezy zastosowac gniazdo 16A, 400V, 3P+N+E, 6h, o stopniu ochrony min. IP67, gniazdo wyposazyc w rozlacznik 0-1.
- **Gniazdo 1-f** – nalezy zastosowac pojedyncze gniazdo podtynkowe 10A, 250V, 1P+N+E, o stopniu ochrony min. IP44.
- **Lacznik jednobiegunowy** – nalezy zastosowac lacznik podtynkowy 10A, 250V o stopniu ochrony min. IP44.
- **Oprawa oswietleniowa A1** - nalezy zastosowac oprawy przemyslowne LED o maksymalnej mocy 140W, temperatura barwowa zrodla swiatla 4000K, stopien ochrony min. IP65, oprawy II klasy ochronnosci. Oprawa przystosowana do montazu na zawiesiach.
- **Oprawa oswietleniowa A2** - nalezy zastosowac oprawy wyposazone w zrodla swiatla LED i stopniu ochrony min. IP65, II klasy ochronnosci. Oprawy wyposazone w podtrzymanie bateryjne min. 2h, samotestujace, praca na ciemno. Oprawy do montazu na zawiesiach.
- **Oprawa oswietleniowa A3** - nalezy zastosowac oprawy wyposazone w zrodla swiatla LED i stopniu ochrony min. IP65, II klasy ochronnosci. Oprawy wyposazone w podtrzymanie bateryjne min. 2h, samotestujace, praca na ciemno. Oprawy wyposazone w piktogram „WYJSCIE EWAKUACYJNE”. Montaz na scieny.
- **Oprawa oswietleniowa A4, A5, A6** - nalezy zastosowac oprawy oswietleniowe wyposazone w zrodla swiatla LED. Nalezy zastosowac oprawy o maksymalnych mocach podanych na rys. E-1 projektu wykonawczego, temperaturze barwowej zrodla swiatla 4000K i stopieniu ochrony min. IP65. Oprawy nalezy zamontowac bezposrednio do sufitu.
- **Oprawa oswietleniowa B1** - nalezy zastosowac oprawy oswietleniowe wyposazone w zrodla swiatla LED o mocy max. 50W, temperaturze barwowej 4000K, oprawy o stopniu ochrony min. IP65, II klasy ochronnosci.
- **Korytka kablowne** – ocynkowane perforowane lub siatkowe. Minimalna szerokosc 400mm, min. grubosc blachy 0,7mm. Szerokosc oraz wysokosc koryt nalezy tak dobrac aby zapewnic przynajmniej 30% rezerwy.
- **Drabinki kablowne** – nalezy zastosowac drabinki kablowne o minimalnej szerokosci 400mm, min. grubosc blachy 1,5mm. Szerokosc oraz wysokosc koryt nalezy tak dobrac aby zapewnic przynajmniej 30% rezerwy.
- **Zwody poziome** – nalezy wykonac z drutu ocynkowanego o srednicy 8mm.
- **Zwod pionowy** – nalezy wykonac jako maszt wolnostojacy o wysokosci min. 2,5m z betonowa podstawa lub metalowa przykręcana do pokrycia dachu, maszt aluminiowy o srednicy min. 16mm.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU BUDOWLANEGO

Wykonawca ma obowiazek zapewnic sprzet i urzadzenia umozliwiajace wykonanie powierzonego zadania zgodnie z dokumentacja projektowa i w terminie okreslonym w umowie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dobry stan maszyn i urzadzen budowlanych, a przede wszystkim ma obowiazek zapewnic, aby ich uzytkowanie nie stwarzalo zagrozenia dla zycia i zdrowia operatorow i osob postronnych.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wykonawca jest zobowiazany do zapewnienia takiej liczby srodkow transportu aby zapewnic prowadzenie robót zgodnie z zasadami okreslonymi w dokumentacji projektowej i w terminie okreslonym w umowie. Zastosowane srodki transportu nie moga negatywnie wplywac na srodowisko naturalne i stwarzac zagrozenia dla zycia i zdrowia personelu i osob postronnych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przestawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty objęte niniejszym zamówieniem.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej, instrukcjami producentów, sztuką budowlaną oraz obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych prac i w przypadku stwierdzenia przez Inwestora, Inżyniera bądź Projektanta, iż prace prowadzone są niezgodnie z powyższymi wymaganiami, Wykonawca ma obowiązek usunięcia zgłoszonych wad i usterek w terminie określonym w umowie.

Wszelkie zmiany proponowane przez Wykonawcę muszą być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem, a w przypadkach wątpliwych może być konieczna ekspertyza lub ocena specjalistów. Zastosowane zmiany nie mogą obniżać jakości i funkcjonalności rozwiązań zawartych w dokumentacji projektowej.

Instalacja elektryczna powinna spełniać poniższe wymagania:

- Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
- Instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
- Trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.
- Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
- Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
- Obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić w obrębie tego samego pomieszczenia.
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów.
- W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.
- Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
- Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.
- Należy instalować w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.
- Przewody do gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku, a przewód neutralny do prawego zacisku.
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej. Do wszystkich opraw należy doprowadzić przewód ochronny PE.
- Instalacje elektryczne wewnątrz obiektu należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych.
- Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

- Instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

5.2. Układanie kabli

Przy układaniu kabli należy przestrzegać postanowień normy N SEP-E-004.

Ogólne wymagania dotyczące ochrony kabli przed uszkodzeniem:

- w miejscach, w których w zwykłych warunkach pracy przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych, kabel należy chronić osłoną otaczającą, miejsca wyjścia kabla z osłony otaczającej należy tak zabezpieczyć aby nie był on narażony na uszkodzenia np. ścinanie i zginięcie;
- kable należy układać w rurach osłonowych na wysokości do 200cm od poziomu terenu w miejscach dostępnych dla osób postronnych;
- w środowiskach o wysokim stopniu korozyjności należy stosować kable o powłokach zwnętrznych odpornych na korozję;
- w miejscach, w których występuje bezpośrednie działania promieni UV, kable powinny być osłonięte lub być odporne na ich działanie;
- zastosowana technologia układania kabli nie powinna powodować tarcia zewnętrznej powłoki kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu oraz nie powinna powodować przekroczenia dopuszczalnych sił naciągu;
- temperatura kabli nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta;
- przy układaniu kabli należy przestrzegać wartości minimalnych promieni gięcia podanych przez producenta;
- kable układane pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane aby zapobiec występowaniu nadmiernych sił naciągu;
- kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

Kable układane w ziemi powinny być oznaczone na całej trasie opaskami o cechowanych w odległościach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych (wejścia kabla do rur osłonowych, przy głowicach kablowych, przy skrzyżowaniu itp).

Kable ułożone w powietrzu powinny być oznaczone w miejscach charakterystycznych (przy głowicach i odbiornikach).

Opaska o cechowana powinna zawierać co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;
- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla;
- długość kabla.

5.2.1. Układanie kabli w ziemi

Projektowane kable należy układać na całej długości w rurach osłonowych HDPE o sztywności obwodowej $SN \geq 10kN/m^2$. Należy stosować następujące średnice i kolory rur:

- dla kabli SN – rury czerwone, ϕ 160,
- dla kabli nn YAKXS $4 \times 240mm^2$ – rury niebieskie, ϕ 160,
- dla kabla nn YKYżo $5 \times 16mm^2$ – rury niebieskie, ϕ 50.

Linie kablów SN-20kV należy układać na głębokości min. 0,9m, natomiast linie kablów nn-0,4kV na głębokości min. 0,7m (głębokość mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni rury). Ułożone kable należy zasypać warstwą rodzimego gruntu o grubości 25-35cm i przykryć folią koloru czerwonego dla kabli SN i niebieskiego dla kabli nn, folia winna być z tworzywa sztucznego (grubość folii co najmniej 0,3mm, krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli). Końce linii kablów nn-0,4kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci za pomocą palczatek termokurczliwych, dodatkowo żyły kabli należy

oznaczyć za pomocą termokurczliwych oznaczników faz. Końce linii kablowych SN-20kV należy zakończyć głowicami kablowymi 12/20kV do zastosowań wewnętrznych.

Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających należy uszczelnić. W jednej osłonie otaczającej powinien być ułożony tylko jeden kabel z wyjątkiem kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy, kabli sygnalizacyjnych oraz kabla elektroenergetycznego i kabli sygnalizacyjnych przyłączonych do tego samego urządzenia. Średnia wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejsza niż 50 mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

5.2.2. Układanie kabli na estakadach (korytkach i drabinkach kablowych)

Kable na poziomych konstrukcjach nośnych mogą być układane swobodnie, jeżeli projekt nie przewiduje inaczej. Na odcinkach pionowych należy obligatoryjnie stosować odpowiednie mocowania, uniemożliwiające swobodne przemieszczanie się kabla. Odległość między miejscami zamocowania lub zawieszenia kabla powinna być tak dobrana aby kabel nie załamywał się i nie był nadmiernie naprężony pod własnym ciężarem.

Przy układaniu kabli na estakadach kablowych należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- kable o różnych napięciach znamionowych do 30kV lub kable sygnalizacyjne powinny być ułożone na oddzielnych półkach;
- kable do 1kV i sygnalizacyjne dopuszcza się układać na jednej półce, jeżeli należą do tego samego urządzenia;
- kable do 1kV i sygnalizacyjne dopuszcza się układać na jednej półce, jeżeli zostaną oddzielone metalową przegrodą;
- odległość kabli o tym samym napięciu znamionowym do 30kV nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna ułożonego kabla o większej średnicy;
- odległość kabli o tym samym napięciu znamionowym do 30kV nie powinna być mniejsza niż dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce kabli tworzących układ wielofazowy;
- odległość pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli nie powinna być mniejsza od 15cm dla wszystkich wartości napięć znamionowych do 30kV i kabli sygnalizacyjnych.

5.2.3. Układanie kabli w budynkach

W budynkach należy stosować kable o zwiększonej odporności na rozprzestrzenianie się ognia. Dopuszcza się odstępstwo od tej reguły w przypadku zastosowania skutecznej ochrony przeciwpożarowej.

Przy przejściach kabla przez ściany i stropy należy stosować osłony z materiałów trudnopalnych.

Osłona kabla przy wejściu do budynku powinna mieć średnicę 1,5 razy większą od średnicy zewnętrznej kabla. Osłona powinna przechodzić przez całą grubość ściany lub fundament ze spadem w kierunku zewnętrznym. Wejścia kabla do osłony otaczającej należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody na długości co najmniej 10cm z obu stron.

Przejścia kabli przez ściany wewnętrzne i stropy należy uszczelnić materiałem niepalnym o odporności ogniowej nie mniejszej niż pomieszczenie, w którym zostało zastosowane. Natomiast przejścia kabli przez stropy i ściany z pomieszczeń wilgotnych, niebezpiecznych pod względem wybuchowym lub w których istnieją pary i gazy żrące, przepusty należy uszczelnić materiałem odpornym na te czynniki. W pomieszczeniach zagrożonych wybuchem lub pożarem należy wykonać oddzielne przepusty dla każdego kabla. Konstrukcje wsporcze tras kablowych przechodzących przez ściany lub stropy ognioodporne należy zakończyć z każdej strony w odległości co najmniej 10cm od ściany lub stropu.

Kable elektroenergetyczne wewnątrz budynku należy układać:

- w korytkach oraz na drabinkach kablowych;
- pod posadzkami w osłonach rurowych.

Odległości między układanymi kablami oraz sposób mocowania wg pkt. 5.2.2. Dodatkowo przy układaniu kabli w budynkach należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- minimalna odległość pomiędzy krzyżującymi się kablami i przewodami izolowanymi powinna wynosić co najmniej 5cm, dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV;
- należy przestrzegać minimalnych odległości kabli elektrycznych i sygnalizacyjnych od rurociągów w budynkach wg tabeli nr 2, jeżeli zachowanie poniższych odległości jest niemożliwe to kable należy chronić osłonami otaczającymi na całej długości skrzyżowania lub zbliżenia dodając, co najmniej 50 cm z każdej strony, a w przypadku rurociągów z płynami palnymi co najmniej po 100cm.

Tablica 2 – Odległości kabli od rurociągów w budynkach

Lp.	Rodzaj rurociągu	Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów [cm]	
		Nie wymagających okresowej konserwacji	Wymagających okresowej konserwacji *
1	Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnieniu do 0,04 MPa	20	100
2	Rurociągi ciepłe izolowane wodne i parowe	50	100
3	Rurociągi ciepłe nieizolowane wodne i parowe	120	120
4	Rurociągi z cieczami palnymi	100	150
5	Inne urządzenia technologiczne	100	150

*Odcinki rurociągów z zaworami, zasuhami itp. armaturą należy traktować za wymagające okresowej konserwacji

5.3. Budowa uziemień ochronno - funkcjonalnych

Materiały stosowane na uziomy sztuczne powinny charakteryzować się odpornością na:

- uszkodzenia mechaniczne;
- korozję;
- ciepłe działanie największych spodziewanych prądów uziomowych.

Ogólne wymagania przy wykonywaniu instalacji uziemiającej:

- uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy poziome otokowe;
- połączenia uziomów sztucznych z przewodami uziemiającymi oraz łączenie poszczególnych układów uziemiających należy wykonywać przez spawanie lub zaprasowanie, dopuszcza się również połączenia śrubowe;
- wszelkie połączenia uziomów należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją;
- uziomów nie należy umieszczać w korytach rzek lub stawach oraz w wysychającym gruncie, np. w pobliżu rurociągów z gorącą wodą lub parą.
- wymiary poprzeczne elementów układu uziomowego nie powinny być mniejsze niż podane w stosownych normach oraz dokumentacji projektowej;
- rezystancja uziemienia nie powinna być większa niż podana w dokumentacji projektowej.

Wymagania stawiane uziomom pionowym:

- uziomy pionowe należy pogrzeżyć w grunie w taki sposób aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3 m a najwyższa nie mniejszej niż 0,5 m pod powierzchnią ziemi;
- odległość pomiędzy uziomami pionowymi powinna być nie mniejsza niż ich długość, przy czym jako odległość graniczną przyjmuje się 10 m;

Wymagania stawiane uziomom poziomym:

- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów o głębokości nie mniejszej niż 0,6 m;
- uziomy należy zasypać gruntem bez kamieni, żwiru, cegieł lub gruzu;
- uziomy nie należy zasypywać piaskiem lub żużlem;

- należy unikać układania uziomów pod warstwami, które nie przepuszczają wody (np. asfaltu lub betonu);
- odległość uziomów od fundamentów budynku nie powinna być mniejsza niż 1 m.

5.4. Budowa połączeń wyrównawczych

Ogólne wymagania dotyczące połączeń wyrównawczych:

- główną szynę wyrównawczą należy połączyć z uziomem za pomocą przewodu uziemiającego o przekroju poprzecznym zgodnym z dokumentacją projektową i wymaganiami stosownych norm;
- jako przewody wyrównawcze mogą być stosowane: miedziane przewody jednożyłowe gołe lub izolowane;
- jako połączenia wyrównawcze mogą być wykorzystane części obce zamocowane na stałe, np. stalowe konstrukcje budowlane;
- przekroje przewodów wyrównawczych głównych i miejscowych nie powinny być mniejsze niż podane w odpowiednich normach i dokumentacji projektowej;
- przewody wyrównawcze powinny być układane na podłożu stałym, wzdłuż możliwie krótkiej trasy, w miejscach, w których nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne;
- przewody wyrównawcze powinny być łączone z częściami przewodzącymi dostępnymi i obcymi przez spawanie lub za pomocą obejm łączonych śrubami;

W hali sortowni należy wykonać główną szynę wyrównawczą GSW, wykonaną z bednarki ocynkowanej 25x4mm. Bednarkę należy zamontować po obrysie ścian zewnętrznych obiektu, wysokość montażu około 0,5m od gotowej posadzki. Bednarkę należy połączyć z uziomem otokowym przynajmniej w czterech miejscach, połączenie wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm. Szynę wyrównawczą należy na całej długości oznaczyć w pasy zielono – żółte. Główne połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgYżo 25mm² 450/750V lub bednarką ocynkowaną FeZn 25x4mm. Połączeniami należy objąć:

- szynę PE rozdzielnicy RG;
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku;
- metalowe elementy instalacji wodno – kanalizacyjnej;
- konstrukcje wsporcze maszyn;
- korytka kablowe;
- metalowe elementy instalacji klimatyzacji i wentylacji.

Widoczne elementy instalacji wyrównawczej muszą charakteryzować się dwubarwną kolorystką (zielono – żółtą).

5.5. Wykonanie instalacji odgromowej hali sortowni

Funkcję zwodów oraz przewodów odprowadzających pełnić będą naturalne elementy konstrukcyjne hali. Grubość metalowego pokrycia dachu nie może być mniejsza niż 0,5mm dla stali ocynkowanej (przyjęto możliwość wytopienia blachy w miejscu uderzenia pioruna). Należy zachować trwałą ciągłość połączeń pomiędzy poszczególnymi częściami pokrycia dachowego. Do wykonania połączeń można zastosować:

- Lutowanie twarde lub spawanie,
- Skręcanie oraz łączenie śrubowe,
- Zagniatanie lub łączenie na zakładkę.

Zabranie się pokrycia metalowych elementów materiałem izolacyjnym. Nie są uważane za pokrycia izolacyjne warstwy farby ochronnej, asfaltu (do grubości 1mm) oraz folii PCV o grubości 0,5mm.

Filary (przewody odprowadzające) należy połączyć z uziomem otokowym poprzez złącza kontrolne umieszczone w studzienkach. Przewody uziemiające należy wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm. W studzience należy zamontować złącze krzyżowe płaskownik – płaskownik. Studzienki kontrolne zamontować od 0,5m do 1,0m od ścian zewnętrznych hali. Studzienki należy trwale ponumerować, zgodnie z projektem.

Wentylatory dachowe oraz wywietrzaki należy połączyć z pokryciem dachu za pomocą drutu ocynkowanego ϕ 8mm. Dodatkowo wentylatory dachowe i wywietrzaki należy chronić przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi za pomocą masztów odgromowych AL ϕ 16mm, o wysokości min. 2,5m. Maszty należy podłączyć do metalowego pokrycia dachu za pomocą drutów ocynkowanych ϕ 8mm. W przypadku masztów z podstawą metalową przykręconą do podłoża, połączenie drutem jest zbędne. Maszty należy zamontować w połowie odległości pomiędzy wentylatorem a wywietrzakiem, tak aby pojedynczy zwód pionowy chronił jednocześnie dwa elementy.

5.6. Posadowienie stacji transformatorowej

Stację transformatorową należy posadowić zgodnie z wytycznymi danego producenta.

5.7. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z zaleceniami danego producenta w miejscach wskazanych w projekcie wykonawczym.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzania badań i pomiarów w celu wykazania Inwestorowi (Inspektorowi) zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z wymaganiami STWiOR, projektu oraz obowiązujących norm. Wykonawca ma obowiązek powiadomić Inwestora o terminie i zakresie badań i pomiarów. Wykonawca przedstawia wyniki badań i pomiarów do akceptacji Inwestora.

Zakres pomiarów i prób:

- Pomiary rezystancji izolacji obwodów,
- Pomiary ciągłości połączeń wyrównawczych i połączeń w instalacji odgromowej,
- Pomiary skuteczności ochrony przeciwporażniowej, polegającej na samoczynnym wyłączeniu zasilania,
- Sprawdzenie działania wyłączników różnicowoprądowych,
- Sprawdzenie biegunowości,
- Pomiary rezystancji uziemień,
- Pomiar napięcia dotykowego rażeniowego,
- Pomiary rozdzielnic nn i SN,
- Pomiary transformatora sieciowego,
- Pomiary oświetlenia podstawowego w miejscach pracy,
- Pomiary oświetlenia ewakuacyjnego,
- Próby działania przeciwpożarowych wyłączników prądu.

Odpowiednie badania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w obowiązujących przepisach i normach.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT

Zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Zgodnie z ST.00.00 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9.

10.DOKUMENTY ODNIESIENIA

- Projekt budowlany budowy sortowni odpadów komunalnych zmieszanych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ramach rozbudowy RIPOK Legnica, wykonany przez biuro projektowe proGEO Sp. z o.o.
- Projekt wykonawczy budowy sortowni odpadów komunalnych zmieszanych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w ramach rozbudowy RIPOK Legnica.
- Warunki przyłączenia nr WP/090100/2017/O02R01 z dnia 01.12.2017r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 2003, Nr 47, poz. 401).
- Dz. U. z 2010r. Nr 243 poz 1623 USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r., Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami).
- Dz.U. 03.120.1126 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003, w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Dz. U. 02.75.690 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- Wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364 oraz PN-HD 60364.
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa cz. 1, 2, 3, 4.
- Standardy obowiązujące w Tauron Dystrybucja S.A.