



JSPS Pracownia Projektowa
Adres | ul. Warszawska 36/u6, 15-077 Białystok
tel/fax | +48 85 733 25 13, +48 609 776 076

NIP : 542-284-76-84
REGON : 200-284-7684
e-mail | biuro@jspm.com.pl

CERTYFIKAT
ISO 9001

Tom IV

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

NAZWA OPRACOWANIA:	Przebudowa istniejącego budynku magazynowo-produkcyjnego
ADRES:	Zakład Zagospodarowania Odpadów 17-200 Hajnówka, ul. Szosa Kleszczelowska 35
INWESTOR:	Przedsiębiorstwo usług komunalnych sp. z o.o. 17-200 Hajnówka, ul. Łowcza 4

Data projektu: 20.04.2020r

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA
mgr inż. Paweł Garstka

Uprawnienia Budowlane
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid.: PDL/0132/PWOE/14

SPIS ZAWARTOŚCI**I. OPIS TECHNICZNY**

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Wskaźniki elektromagnetyczne
5. Zasilanie obiektu stan istniejący
6. Główny Wyłącznik Przeciwpowarowy prądu
7. Zasilanie projektowanych urządzeń ochrony p.poż.
8. Oświetlenie awaryjne w budynku magazynowo-produkcyjnym
9. Rozdzielnica Rpoż
10. System prowadzenia kabi i przewodów
11. System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach o napięciu do 1kV w budynku magazynowo-produkcyjnym
12. Ochrona przeciwprzepięciowa w budynku magazynowo-produkcyjnym
13. Instalacje wewnętrzne w budynku pompowni
 - 13.1. Zasilanie budynku pompowni
 - 13.2. Rozdzielnica budynku pompowni RP
 - 13.3. Układania kabli i przewodów wewnątrz budynku
 - 13.4. Osprzęt
 - 13.5. Ochrona od porażeń
 - 13.6. Uziom
 - 13.7. Ochrona przeciwprzepięciowa
14. Usunięcie kolizji w terenie zewnętrznym
15. Instalacja odgromowa
16. Uwagi

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

PW-IE-01	Instalacja elektryczna. Teren zewnętrzny
PW-IE-02	Instalacja elektryczna. Rzut przyziemia
PW-IE-03	Instalacja elektryczna. Rzut pompowni
PW-IE-04	Rozdzielnica R.poż. Schemat i widok
PW-IE-05	System Centralnej Baterii. Schemat
PW-IE-06	Rozdzielnica pompowni RP. Schemat i widok

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest część elektryczna Projektu Wykonawczego Przebudowy Istniejącego Budynku Magazynowo-Produkcyjnego na terenie Zakładu Zagospodarowania Odpadów w Hajnówce, ul. Szosa Kleszczewska 35.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie i wytyczne Inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Wizja lokalna,
- Opracowanie „Warunki ochrony p.poż. Hala PM ZZO”,
- Obowiązujące przepisy i normy budowlane.

3. Zakres opracowania

Zakres prac projektowych obejmuje:

- rozdzielnica odbiorów ochrony p.poż. - Rpoż
- instalacje wewnętrzne budynku do zasilania urządzeń systemu oddymiania i napowietrzania, w tym zasilanie:
 - Bram napowietrzających,
 - Central systemów oddymiania,
 - Zasilaczy pożarowych,
 - Centrali Systemu Sygnalizacji Pożaru,
 - Zestawu hydroforowego,
 - Centralnej Baterii zasilającej oświetlenie awaryjne i ewaluacyjne.
- oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne,
- Główny Przeciwpowarowy Wyłącznik prądu obiektu.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Zakres prac projektowych nie obejmuje:

- systemów sterowania oddymianiem i napowietrzaniem, systemów sygnalizacji pożaru, automatyki, zasilaczy pożarowych i napędów bram napowietrzających (poza zasilaniem w.w.) itp

4. Wskaźniki elektromagnetyczne

Lp.	Nazwa	Dane techniczne
1	Znamionowe napięcie zasilania	
2	Znamionowe napięcie rozdzielcze	~0,23/0,4 kV, 50 Hz
3	Układ elektroenergetycznej sieci rozdzielczej n.n.	~0,23/0,4 kV, 50 Hz
4	Całkowita moc zainstalowana urządzeń ochrony p.poż	TN-S
5	Całkowita moc szczytowa urządzeń ochrony p.poż	46,3 kW
6	Całkowita moc zainstalowana urządzeń ogólnych	46,3 kW
7	Całkowita moc szczytowa urządzeń ogólnych	22,1 kW
		15,1 kW

5. Zasilanie obiektu stan istniejący

W stanie istniejącym na terenie zakładu zlokalizowana jest abonencka stacja transformatorowa SN/nN (nr 03-X110). Rozdzielnica SN i transformator SN/nN znajdują się w wydzielonych pożarowo pomieszczeniach sąsiadujących z pomieszczeniem rozdzielniczy głównej obiektu. Rozdzielnica SN zasilana jest linią kablową SN bezpośrednio ze złącza kablowego zlokalizowanego na terenie obiektu.

Rozdzielnica główna nN obiektu zlokalizowana jest w pomieszczeniu, które zostanie wydzielone pożarowo – zgodnie z częścią architektoniczną Projektu Budowlanego i Wykonawczego.

6. Główny Wyłącznik Przeciwpowarowy prądu

W stanie obecnym, na podstawie wizji lokalnej stwierdzono w obiekcie obecność 5 przycisków oznaczonych jako Przeciwpowarowy Wyłącznik prądu:

1. Przycisk w pomieszczeniu wiatrołapu (0.19) – w części socjalno-biurowej obiektu
2. Przycisk w pomieszczeniu komunikacyjnym (0.21) – w części socjalno-biurowej obiektu
3. Przycisk na elewacji zewnętrznej hali – powierzchni rezerwowej (1.2)
4. Przycisk na elewacji zewnętrznej hali magazynowej (1.1A)
5. Przycisk na elewacji zewnętrznej rozdzielni SN (1.4)

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem:

- przyciski nr 1-3 powinny oddziaływać na Główny Wyłącznik P.poż prądu zlokalizowany w rozdzielnicy głównej nN,
- przycisk nr 4 powinien oddziaływać na „lokalny” Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu zlokalizowany w rozdzielnicy elektrycznej zainstalowanej w pomieszczeniu hali magazynowej (1.1A),
- przycisk nr 5 połączony jest z cewką wybijakową rozłącznika w rozdzielnicy SN.

W związku z nieznanym stanem technicznym przycisków 1-4 podjęto decyzję o wykonaniu nowych przycisków w miejscach ustalonych z Inwestorem. Zgodnie z tym wszystkie przyciski zostaną odłączone i zdemontowane. Nowe przyciski zostaną umieszczone w następujących lokalizacjach:

- na zewnątrz budynku socjalno-biurowego, przy wejściu do wiatrołapu nr 0.21.
- na elewacji zewnętrznej hali – powierzchni rezerwowej (1.2) - w miejsce przycisku nr 3
- na elewacji zewnętrznej hali magazynowej (1.1A) - w miejsce przycisku nr 4
- na elewacji zewnętrznej hali magazynowej (1.1) – w pobliżu rozdzielni głównej nN

Uwaga:

Wszystkie ww przyciski będą powodowały wyłącznie Głównego Wyłącznika Przeciwpowarowego prądu zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej nN obiektu. Do wszystkich przycisków zostanie wykonane nowe okablowanie kablami ognioodpornymi typu NHHX w standardzie FE180 PH90/E90.

Uwaga:

Przycisk nr 5 (połączony z cewką wybijakową w rozdzielnicy SN) zostanie przeniesiony do pomieszczenia rozdzielni głównej nN i oznaczony jako „awaryjny wyłącznik transformatora”. W pobliżu przycisku oraz w Instrukcji Przeciwpowarowej Obiektu należy umieścić informację, że użycie tego przycisku powoduje wyłączenie wszystkich instalacji w obiekcie – **WŁĄCZNIK Z URZĄDZENIAMI OCHRONY P.POŻ. zasilanymi sprzed GWP**. Przycisk ten będzie umożliwiał ręczne wyłączenie transformatora w sytuacji awaryjnej. Przycisk wyłącznika awaryjnego należy opisać i oznaczyć w sposób czytelny – identyfikujący jego funkcję. W szczególności należy zaznaczyć, że przycisk **nie jest** połączony z GWP i powinien być użyty tylko w sytuacji wyjątkowej, **pod nadzorem Głównego Technologa/Energetyka zakładu**.

Istniejący główny wyłącznik rozdzielni nN obiektu zostanie wyposażony w wyzwalacz wzrostowy oraz styki pomocnicze i będzie pełnił rolę GWP. W związku z koniecznością wykonania zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej sprzed GWP zaprojektowano nową rozdzielnicę Rpoż zasilaną z rozdzielni głównej nN – sprzed GWP. W tym celu rozdzielnicę główną należy doposażyć w rozłącznik bezpiecznikowy 63A zasilony sprzed głównego wyłącznika rozdzielni (GWP). Sprzed GWP pozostaną zasilone istniejące obwody potrzeb własnych stacji transformatorowej – oświetlenie i gniazda wtykowe w pomieszczeniach stacji, wentylacja, układ awaryjnego wyłączenia i sygnalizacji przegrzania transformatora.

UWAGA:

Wszystkie aparaty i przyciski należy opisać w sposób czytelny i jasno identyfikujący ich funkcje. Należy zaktualizować lub opracować na nowo instrukcje pożarowe (i/lub scenariusze pożarowe) dla obiektu. Należy opracować stosowne procedury na wypadek pożaru uwzględniające konieczną ciągłość zasilania dla urządzeń ochrony p.poż. zasilanych z Rpoż. Wyklucza to możliwość wyłączenia transformatora w trakcie pożaru.

7. Zasilanie projektowanych urządzeń ochrony p.poż.

Projektowane urządzenia ochrony p.poż. zasilane będą z projektowanej rozdzielni Rpoż. Rozdzielnica Rpoż będzie znajdowała się w pomieszczeniu rozdzielni głównej nN, które zostanie wydzielone pożarowo. Rozdzielnica Rpoż zasilana będzie z rozdzielni głównej, sprzed GWP. Rozdzielnica główna zasilana jest bezpośrednio z transformatora, który zasilany jest z rozdzielni średniego napięcia. Zarówno transformator jak i

rozdzielnicą średniego napięcia znajdują się w pomieszczeniach wydzielonych pożarowo. Pomieszczenia rozdzielnic głównej, transformatora i rozdzielnic SN sąsiadują bezpośrednio ze sobą i są wzajemnie wydzielone pożarowo. Zasilanie rozdzielnic Rpoż zostanie wykonane kablem typu YKY 0,6/1,0kV.

Całość instalacji elektrycznej zasilającej urządzenia ochrony p.poż. wykonana zostanie kablami o żyłach miedzianych typu NHXH lub NHXHX, bezhalogenowymi, ognioodpornymi, w standardzie E90/FE180 prowadzonymi w korytach/drabinach kablowych lub na uchwytych przeznaczonych do systemów przeciwpożarowych i wykonanych w systemie E-90.

8. Oświetlenie awaryjne w budynku magazynowo-produkcyjnym

Ze względu na zły stan techniczny wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne w części obiektu objętej zakresem opracowania zostaną zdemontowane. Wykonana zostanie nowa instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wyposażona w Centralną Baterię zasilającą.

a) Instalacje zasilająca oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków ewakuacyjnych

Zasilanie i monitorowanie opraw awaryjnych i ewakuacyjnych będzie zrealizowane z systemu Centralnej Baterii Zasilającej. Całość okablowania systemu wykonana zostanie kablami ognioodpornymi typu NHXH E90 PH90/FE180. Centralna Bateria zasilająca będzie ponadto umożliwiała:

- stałe monitorowanie stanu opraw,
- automatyczne testowanie opraw,
- konfigurowanie opraw,
- tworzenie raportów z przeprowadzonych testów i czynności kontrolnych.

b) Oprawy oświetlenia awaryjnego i podświetlane znaki kierunku ewakuacji:

Oświetlenie awaryjne będzie spełniało następujące funkcje:

- wytwarzanie natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych nie mniejsze niż 1lx w osi drogi z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postawień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego ruchu ewakuowanych w kierunku wyjść.
- wytwarzanie natężenie oświetlenia awaryjnego w pomieszczeniach przekraczających 60 m², traktowanych jako strefy otwarte na poziomie nie mniejszym niż 0,5lx z zachowaniem równomierności $E_{max}/E_{min} = 40/1$ oraz postanowień normy PN-EN 1838 dla bezpiecznego wyprowadzenia ewakuowanych z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną
- wytwarzanie natężenie oświetlenia awaryjnego zapewniające min. 5lx w pobliżu punktów alarmu pożarowego i sprzętu przeciw pożarowego dla łatwego zlokalizowania i użycia z zachowaniem postanowień normy PN-EN 1838.

Załączenie opraw awaryjnych i podświetlanych znaków kierunku ewakuacji musi następować bezzwłocznie po zaniku napięcia na oprawach oświetlenia podstawowego. Centralna Bateria zapewni podtrzymanie oświetlenia awaryjne i ewakuacyjnego przez 1 godzinę po zaniku zasilanie podstawowego. Sygnał do załączenia oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zostanie doprowadzony do Centralnej Baterii z czujników zaniku fazy umieszczonych rozdzielnicach zasilających obwody oświetleniowe na terenie obiektu.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP do pracy w systemie centralnej baterii. Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP.

Przy wykonywaniu połączeń opraw awaryjnych i ewakuacyjnych do obwodów zasilających należy kierować się następującymi zasadami:

- maksymalna liczba opraw na jednym obwodzie - 20 szt.
- sąsiednie oprawy powinny być zasilane z różnych obwodów
- połączenia kabli wykonywać w puszkach systemowych E90 mocowanych przy użyciu systemów mocowań E90,
- ze względu na bezpieczeństwo ekip ratowniczych stosować tylko urządzenia pracujące w układzie sieciowym IT wyposażonym w aparaty stałej kontroli stanu izolacji,
- na każdej linii zasilającej (obwodzie) pozostawić rezerwę dla przyłączenia kolejnych opraw min. 10% (2 oprawy).

Uwaga!

Inwestor nie wyznaczył w obiekcie pomieszczeń lub stref wysokiego ryzyka, w których po zaniku oświetlenia podstawowego istnieje konieczność kontynuowania czynności w niezmieniony sposób lub ich

bezpiecznego zakończenia. *Jeżeli takie pomieszczenia lub strefy zostaną wyznaczone wówczas pomieszczenia takie lub strefy należy wyposażyć w awaryjne oświetlenie zapasowe przy czym czas działania tego oświetlenia powinien być dostosowany do uwarunkowań wynikających z wykonywanych czynności oraz warunków występujących w pomieszczeniu lub strefie.*

9. Rozdzielnica Rpoż

Wewnątrz pomieszczenia rozdzielnic głównej nN projektowana jest rozdzielnica Rpoż. Rozdzielnica będzie zasilala urządzenia ochrony p.poż, w tym:

- Bramy napowietrzające,
- Centrale systemów oddymiania,
- Zasilacze pożarowe,
- Centralę Systemu Sygnalizacji Pożaru,
- Zestaw hydroforowy,
- Centralną Baterię zasilającą oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne,

Rozdzielnicę wykonać w obudowie wiszącej, natynkowej, o stopniu ochrony IP44, w II klasa izolacji. Wszystkie kable wprowadzać do obudowy przez dławnice kablowe lub płyty przepustowe. Zasilanie i odpływy wprowadzać od góry rozdzielnic. Na zewnętrznej stronie drzwi obudowy umieścić nazwę rozdzielnic. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnic umieścić jej schemat. Wszystkie opisy opisać w sposób czytelny, zgodny z dokumentacją powykonawczą. W rozdzielnic Rpoż przewidziano rezerwę miejsca dla przyszłej rozbudowy.

10. System prowadzenia kabi i przewodów

Całość instalacji elektrycznej zasilającej urządzenia ochrony p.poż. wykonana zostanie kablami o żyłach miedzianych typu NHXH lub NHXHX, bezhalogenowymi, ognioodpornymi, w standardzie E90/FE180 prowadzonymi w korytach/drabinach kablowych lub na uchwytach przeznaczonych do systemów przeciwpożarowych i wykonanych w systemie E-90.

Ze względu na charakter obiektu wszystkie trasy kablowe wykonane będą z wykorzystaniem korytek siatkowych z systemem utrzymania sprawności działania E90 w czasie pożaru mocowanych przy użyciu dedykowanych systemowych konstrukcji wsporczych (wieszaków i uchwytów).

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wykonane przepusty instalacyjne w elementach konstrukcyjnych obiektu dla rozprowadzenia kabl i uszczelnione zostaną masą o odporności ogniowej równej danemu elementowi konstrukcyjnemu.

W terenie zewnętrznym wykonany zostanie odcinek kanalizacji kablowej – od budynku głównego do pompowni pożarowej i budynku portierni. Kanalizacja kablowa będzie służyła doprowadzeniu zasilania do :

- Pompowni pożarowej – zasilanie zestawu hydroforowego i zasilacza pożarowego oraz obwodów potrzeb ogólnych (ogrzewanie, oświetlenie itp.)
- Centrali Systemu Sygnalizacji Pożaru – lokalizowanej w budynku portierni.

Kanalizację układać na głębokości 0,8m. Kanalizację wykonać jako dwuotworową – 2x110mm. Stosować tylko rury HDPE110/10 przeznaczone do wykonywania kanalizacji kablowych. Rury prowadzić prostymi odcinkami między studniami kablowymi. Miejsca wprowadzenia rur do studzienek należy odpowiednio uszczelnić stosując typowe uszczelnienia. Zaprojektowane zostały studnie kablowe typu SK1. Rury należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone rury należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm (od górnej powierzchni rury), następnie zasypać warstwą rodzimego gruntu 15÷20cm i przykryć folią koloru niebieskiego, grubości folii co najmniej 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych rur. Wykonać zagęszczanie zgodnie z wymogami branży drogowej.

11. System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach o napięciu do 1kV w budynku magazynowo-produkcyjnym

Dla urządzeń elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV (układ TN-S) projektuje się następujące środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

- samoczynne wyłączenie zasilania przez zastosowanie urządzeń zabezpieczających przetężeniowych,
- główne i miejscowe połączenia wyrównawcze.

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie koryta kablowe, konstrukcje wsporcze oraz elementy instalacji hydrantowej – rury, obudowy hydrantów itp.

Dla urządzeń elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV (układ IT) projektuje się następujące środki dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

Tzw. „pierwsze uszkodzenie” w którymkolwiek obwodzie będzie sygnalizowane za pośrednictwem systemu Centralnej Baterii właściwym służbom Inwestora, które powinny niezwłocznie podjąć działania zmierzające do zlokalizowania i usunięcia uszkodzenia. Tzw. „drugie uszkodzenie” powinno powodować wyłączenie zasilania uszkodzonego obwodu.

12. Ochrona przeciwprzepięciowa w budynku magazynowo-produkcyjnym

W rozdzielnicach Rpoż zainstalowane zostaną ochronniki typu I+II (klasa B+C).

13. Instalacje wewnętrzne w budynku pompowni

13.1. Zasilanie budynku pompowni

Zasilanie projektowanego budynku pompowni odbywać się będzie bezpośrednio z:

- rozdzielnic Rpoż - sprzed Głównego Wyłącznika P.Poż. - zestaw hydroforowy,
- rozdzielnic głównej obiektu – zza Głównego Wyłącznika P.poż – odbiory ogólne (rozdzielnica RP)

Do budynku pompowni doprowadzone zostaną dwie linie zasilające:

1. NHXHX FE180 PH90 E90 5x16mm² - zasilanie szafy sterowniczej zestawu hydroforowego,
2. YKY5x16mm² - zasilanie rozdzielnic pompowni RP,

Linie zasilające do pompowni zostaną doprowadzone przez kanalizację kablową projektowaną w terenie zewnętrznym. Kable pożarowe prowadzić w innym otworze kanalizacji niż zwykłe linie kablowe.

13.2. Rozdzielnicza budynku pompowni RP

Rozdzielnicę elektryczną pompowni zainstalować w pomieszczeniu pompowni. Do montażu przewidziano rozdzielnicę w obudowie natynkowej, IP65. W rozdzielnicach zainstalowany zostanie rozłącznik główny oraz wyłączniki różnicowoprądowe i nadprądowe zabezpieczające poszczególne obwody.

13.3. Układanie kabli i przewodów wewnątrz budynku

Instalacje wewnętrzne prowadzić natynkowo w rurach elektroinstalacyjnych. W obwodach oświetleniowych i gniazd wtykowych stosować kable typu YKY 0,6/1,0kV.

13.4. Osprzęt

We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt natynkowy, IP65.

13.5. Ochrona od porażen

Jako ochronę dodatkową zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Rozdzielnicę należy wyposażać w osobne szyny - ochronną PE i neutralne N. Zaciski N odizolować od konstrukcji rozdzielnic. Przewody PE łączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, zaciskami ochronnymi opraw oraz obudową rozdzielnic.

Wewnątrz budynku pompowni wykonać Główną Szynę Wyrównawczą. Bednarkę FeZn25x4mm zainstalować wokół całego pomieszczenia pompowni na wysokości 30cm od posadzki. Połączeniom wyrównawczym podlegają wszystkie metalowe części przewodzące obce. Do Głównej Szyny Wyrównawczej (GSW) należy przyłączyć:

- główne ciągi metalowych rur, (przyłączyć do instalacji wyrównawczej tylko w przypadku gdy są wykonane z materiałów przewodzących)
- kanały wentylacyjne,
- koryta kablowe,
- obudowy rozdzielnic i szaf sterowniczych,
- pancerze i ekrany kabli teleinformatycznych,
- zaciski ochronne urządzeń,
- przewodzące elementy konstrukcji budynku,
- urządzenia technologii obiektu - zgodnie z wytycznymi projektu technologii,
- inne obce elementy przewodzące.

Połączenia wyrównawcze lokalne i miejscowe wykonać linkami miedzianymi LgYżo o przekrojach zgodnych z Polskimi Normami. Elementy podlegające ochronie muszą być przyłączane do instalacji wyrównawczej indywidualnie. Nie wolno przyłączać chronionego elementu do elementu podłączonego do szyny wyrównawczej.

13.6. Uziom

Wykonać uziom otokowy budynku pompowni i zbiornika p.poż bednarką FeZn30x4mm układaną w ziemi na głębokości 1,0m w odległości 1,0-1,5m od budynku. Rezystancja uziemienia $R_u < 5\Omega$. W przypadku nie

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

osiągnięcia wymaganej wartości rezystancji uziomu otokowego wykonać uziomy pionowe o ilości i głębokości pograżania zapewniającej rezystancję połączonych uziomów pionowych i otoków $R_u < 5\Omega$. Złącza kontrolne wykonać w skrzynkach probierczych. Wszystkie złącza kontrolne oznakować w sposób trwały i czytelny. Połączenia uziemienia z konstrukcją zbiornika p.poż. wykonać zgodnie z wytycznymi projektu zbiornika. Wszystkie połączenia uziomu wykonać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie.

13.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

Jako ochronę od przepięć zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe klasy B+C montowane w rozdzielnicach RP.

14. Usunięcie kolizji w terenie zewnętrznym

Istniejący słup oświetleniowy kolidujący z projektowanym zagospodarowaniem terenu należy zdemontować i ponownie zamontować w miejscu wskazanym na zbiorczym rysunku Zagospodarowania Terenu. Linie kablową instalacji oświetlenia terenu należy skrócić i ponownie podłączyć w przestawionym słupie oświetleniowym.

Istniejącą elektroenergetyczną linię kablową nN kolidującą z projektowanym zagospodarowaniem terenu należy przełożyć w miejscu wskazanym na zbiorczym rysunku Zagospodarowania Terenu. Powstały zapas kabla rozłożyć równomiernie w wykopie.

Kable należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie zasypać warstwą rodzimego gruntu 15÷20cm i przykryć folią koloru niebieskiego, grubości folii co najmniej 0,3mm. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Wykonać zagęszczanie zgodnie z wymogami branży drogowej.

15. Instalacja odgromowa

Urządzenia na dachu chronić masztami odgromowymi o wysokości określonej zgodnie z normą PN-EN62305, przy założeniu III stopnia ochrony LPS. Maszty ustawiać w odległości zapewniającej minimalny odstęp izolacyjny określony na podstawie powyższej normy. Maszty łączyć z istniejącą instalacją odgromową.

Przy każdej klapie oddymiającej umieszczony zostanie maszt odgromowy wolnostojący o wysokości min. 2,5m, połączony z istniejącą instalacją odgromową.

16. Uwagi

- **ZALĄCZANIE BRAM NAPOWIETRZAJĄCYCH POWINNO NASTĘPOWAĆ PO KOLEI (Z OPÓŹNIENIAMI) - W CELU UNIKNIĘCIA SUMOWANIA SIĘ PRĄDÓW ROZRUCHOWYCH**
- **MOCE ZAINSTALOWANE URZĄDZEŃ ZWERYFIKOWAĆ NA BUDOWIE**
- **PO WYKONANIU MONTAŻU PRZEPROWADZIĆ PRÓBY I SPRAWDZENIA DZIAŁANIA WSZYSTKICH URZĄDZEŃ**

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

1. Przed przystąpieniem do realizacji wszystkie wymiary sprawdzić w naturze.
2. Wszystkie rysunki należy rozpatrywać łącznie z projektami architektury, konstrukcji, instalacji sanitarnych i innych branż.
3. Dokumentację Projektową należy rozpatrywać wraz z częścią graficzną, która stanowi integralną część niniejszego opracowania.
4. Używanie niniejszych rysunków nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku prowadzenia bieżącej koordynacji międzybranżowej w trakcie budowy. W szczególności niedopuszczalne jest prowadzenie jakichkolwiek robót w oparciu o dokumentację jednej branży bez sprawdzenia odniesień do pozostałych branż.
5. Należy stosować jedynie materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty, certyfikaty i dopuszczone do używania w budownictwie.
6. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać przez osadzenie w sposób trwały odpowiednich tulei ochronnych a wolną przestrzeń wypełnić materiałem plastycznym, w przypadku przejść przez strefy pożarowe stosować zabezpieczenia pożarowe o odporności równej odporności przegrody
7. W razie jakichkolwiek niezgodności należy skonsultować się z projektantami. Ewentualne wady projektowe koordynacyjnie należy przedstawić nadzorowi autorskiemu przed przystąpieniem do robót. Prowadzenie robót w przypadku stwierdzenia wad koordynacyjnych będzie na wyłączne ryzyko Wykonawców.
8. Przebiegi ścian i stropów należy rozpatrywać łącznie z projektami konstrukcji, architektury i innych branż.

9. Projekt należy zrealizować zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. W przypadku rozbieżności wymiarowych i technologicznych między projektami branżowymi skonsultować się z generalnym projektantem.
10. Za kompletną instalację przyjmuje się wszystko, co zostało narysowane, opisane oraz nieuwjęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu,
11. Po aktualizacji projektu, rysunki z wcześniejszym indeksem tracą ważność (dotyczy rysunków zaktualizowanych).
12. Całość prac skoordynować z Wykonawcami innych branż na budowie.
13. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
14. Po zakończeniu robót wykonać pomiary rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz oświetlenia podstawowego i awaryjnego/ewakuacyjnego.
15. Użytkownika obiektu należy przeszkolić z zakresu użytkowania instalacji, przeprowadzania czynności konserwacyjnych i serwisowych oraz procedury działania w przypadku występowania stanów typowych oraz awaryjnych.
16. Podczas montażu należy sporządzać oddzielny komplet rysunków powykonawczych, rysunki te powinny przedstawiać rzeczywistą lokalizację elementów instalacji i wszelkie zmiany wykonane na etapie wykonawstwa.
17. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za sprawdzenie zakresu prac, ilości materiałów i urządzeń zgodnie z dokumentacją przed przystąpieniem do wykonywania robót i na etapie sporządzania oferty. W razie wystąpienia niezgodności opisu technicznego z dokumentacją rysunkową Wykonawca powinien zwrócić się pisemnie do biura projektów celem wyjaśnienia rozbieżności. Zasada powyższa obowiązuje przy wyjaśnianiu wszelkich wątpliwości związanych z niniejszą dokumentacją.
18. Roboty nieuwjęte w dokumentacji, a wynikające z technologii budowy, zastosowania materiałów, montażu urządzeń lub innych wymagań Inwestora winny być uwzględnione w kosztorysie ofertowym Wykonawcy. Brak ich wyszczególnienia w dokumentacji nie może stanowić podstawy do roszczeń finansowych Wykonawcy w stosunku do Inwestora lub Biura Projektów.
19. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu zamówienia z zachowaniem jego pełnej funkcjonalności.
20. Rysunki i część opisowa w dokumentacji wzajemnie się uzupełniają. Wszystkie elementy w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

Opracował:
mgr inż. Paweł Garstka

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

mgr inż. Paweł Garstka

Urządzenia Budowlane
do projektowania i prowadzenia robót budowlanych
bez udziału w kosztach instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid.: PDL/0132/PWOE/14

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

PW-IE-01	Instalacja elektryczna. Teren zewnętrzny
PW-IE-02	Instalacja elektryczna. Rzut przyziemia
PW-IE-03	Instalacja elektryczna. Rzut pompowni
PW-IE-04	Rozdzielnica R.poż. Schemat i widok
PW-IE-05	System Centralnej Baterii. Schemat
PW-IE-06	Rozdzielnica pompowni RP. Schemat i widok

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

1. WSTĘP

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót branży elektrycznej, które zostaną wykonane w ramach zadania

PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU MAGAZYNOWO-PRODUKCYJNEGO

ZAKŁADU ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW,

17-200 HAJNÓWKA, UL. SZOSA KLESZCZELOWSKA 35

2. Określenia podstawowe

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

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, rozgałęziania lub zakańczania 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

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 jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek 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 których nie występuje skrzyżowanie

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

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości

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

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

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza - ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespół tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi - służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;

Instalacja elektryczna - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;

Rozdzielnica - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, za-

bezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyścienniej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi.
Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przy-mocowania i połączenia z instalacją elektryczną;

3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i należy ją stosować w zlecaniu i wykonaniu robót.

4. Zakres Robót objętych ST

- Roboty swoim zakresem obejmują:
 - wykonanie rozdzielnic elektrycznych,
 - wykonanie w.l.z.,
- wykonanie instalacji elektrycznej obwodów gniazd wtykowych, oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego oraz zasilania urządzeń technologii,
- wykonanie instalacji ochrony od porażeń elektrycznych, przepięć i p.poż.,
- wykonanie instalacji odgromowej,
- wykonanie uziomu otokowego,
- wykonania instalacji wyrównania potencjałów,
- wykonanie instalacji oświetlenia terenu,
- wykonanie pomiarów, badań, dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji obsługi.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót – wg. przedmiaru robót, a także roboty nie wymienione w przedmiarze robót lecz bezpośrednio związane z realizacją przedmiotu zamówienia, wyłonione podczas realizacji zadania i niezbędne do jego poprawnego i w pełni kompletnego wykonania. Powyższe należy uwzględnić w kalkulacji cenowej na etapie przygotowania oferty.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wszelkie wyłączenia energii elektrycznej, dostawy wody i ciepła wykonawca uzgodni z Inwestorem. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu pomieszczeń do chwili ostatecznego wykonania robót. Uszkodzone lub zniszczone mienie wykonawca odtworzy i naprawi na własny koszt. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Inspektora.

1. Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

Inwestor w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

- a) Dokumentacja Wykonawcza powinna być załączona do Dokumentów Przetargowych. Jest ona podstawą do realizacji robót objętych kontraktem.
- b) Dokumentacja Powykonawcza powinna być opracowana przez Wykonawcę, w ramach ceny zamówienia i powinna obejmować całość wykonanych robót, z naniesionymi wszystkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

2. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi

Dokumentacja projektowa i ST stanowią część zamówienia, a wymagania wyszczególnione w chociaż jednym z nich, są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w dokumentach zamówienia, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi. Dane, określone w Dokumentacji Projektowej i

Specyfikacjach Technicznych, są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia, w ramach określonego przedziału tolerancji.

3. Przekazanie Terenu Budowy

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Zasilanie placu budowy odbywać się będzie z rozdzielnic budowlanej Wykonawcy, wyposażonej w legalizowany licznik energii elektrycznej. Szczegółowe zasady prowadzenia robót Wykonawca ustali z Inwestorem przed rozpoczęciem robót.

4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zadania, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) Lokalizację składowisk i dróg dojazdowych.
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - b) możliwością powstania pożaru.

W trakcie prowadzenia prac polegających na usłudze: budowy, konserwacji, remontu czy sprzątania wytwórcą odpadów, jest wykonawca usługi. Wykonawca będzie posiadał uregulowany stan formalnoprawny, dotyczący wytwarzania odpadów na terenach zamkniętych, zgodnie z obowiązującą Ustawą o odpadach (Dz. U. 2013, poz.21).

6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

7. Ochrona własności publicznej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac.

8. Warunki bezpieczeństwa pracy

Pracownicy Wykonawcy powinni posiadać aktualne, wymagane przepisami odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne do wykonywania robót elektrycznych (dostarczyć imienny wykaz pracowników).

Prace remontowo-budowlane mogą wykonywać przeszkoleni pracownicy, posiadający aktualne badania do pracy na wysokości i zaopatrzeni w ochronę osobiste. W szczególności należy przestrzegać „Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy” oraz przepisy „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”. Należy także zachować przepisy zawarte w rozdziałach 5 i 9 obejmujące: - Rozdział 5. Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz w obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie i Rozdział 9. Roboty na wysokości.

- MATERIAŁY

1. Materiały

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji zamówienia winny posiadać odpowiednie atesty dopuszczające do obrotu i powszechnego bądź jednostkowego zastosowania w budownictwie zgodnie z zapisem art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r o zharmonizowanych warunkach wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.

Wyroby i materiały elektryczne, wymienione w zarządzeniu dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r., powinny posiadać aktualny certyfikat na znak bezpieczeństwa. Wyroby i materiały elektryczne powinny spełnić warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wykonawca powinien przedstawić na piśmie Zamawiającemu do zatwierdzenia propozycje proponowanych materiałów równoważnych, dopiero po ich zatwierdzeniu przez Zamawiającego dopuszczalne jest ich zastosowanie.

Przed złożeniem zamówienia Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji katalogi i dokumentację techniczną wszystkich proponowanych materiałów (osprzętu). Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Zamawiającemu próbki osprzętu takie jak: wyłączniki, gniazda, oprawy oświetleniowe, itp. Każda próbka powinna być odpowiednio oznaczona i opisana. Wszystkie materiały (osprzęt) powinny być fabrycznie nowe i nowoczesne. Do wyposażenia powinny być dołączone certyfikaty, atesty, aprobaty, itp. Wykonawca może zastosować materiały, które są dopuszczone do stosowania na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej. Jeśli wskazany materiał lub osprzęt instalacyjny pochodzący z importu nie posiada odpowiednich atestów, wykonawca zobowiązany jest do ich uzyskania.

Zgodnie z treścią art. 29 ust. 3 Ustawy Prawo Zamówień Publicznych specyfikacja realizuje konkretny ciąg technologiczny. Obliczenia i doboru aparatów dokonano na podstawie programów i katalogów konkretnych firm – wszelkie nazwy firmowe urządzeń i wyrobów użyte w opracowaniu, powinny być traktowane jako definicje standardu. Dopuszcza się w porozumieniu z Zamawiającym, stosowanie urządzeń i wyrobów „**równoważnych**” o cechach i parametrach technicznych, co najmniej nie gorszych niż zastosowany standard.

2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót. Składowanie materiałów i urządzeń na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i wymianą na własny koszt.

- SPRZĘT

Wykonawca zobowiązany jest do używania tylko takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

- TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy

- WYKONANIE ROBÓT

1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z ofertą, wymaganiami ST.

2. Roboty wykonać zgodnie z poniższymi wymogami (wg zał. dokumentacji projektowej, rysunków oraz przedmiaru):

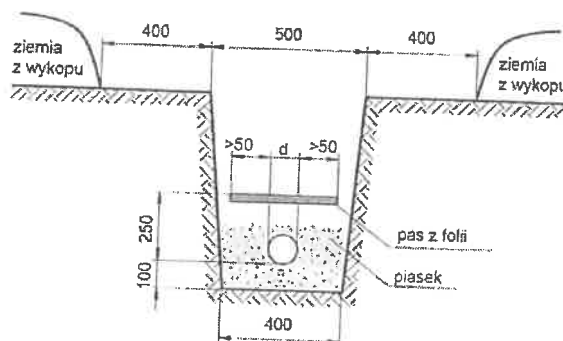
1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijkami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane.

2. Układanie kabli

Wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi uwagami. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 „Energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, zaleceniami producentów kabli oraz PN-E 04700 „Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych”. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable w wykopie powinny być ułożone faliście z zapasem 1-3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20 -krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy. Kable należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Kolor folii: - niebieski dla kabli do 1 kV. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych

wykonanych z rur osłonowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do: przepustów kablowych, muf kablowych pozostawienie około 2 - metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.



3. Uziomy odgromowe, robocze i połączenia wyrównawcze

Instalację odgromową oraz uziom otokowy wykonać wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi uwagami.

Uziom otokowy wykonać bednarką 40x4mm układaną na głębokości 1m w odległości min. 1 m od budynku. Łączenie bednarki należy wykonywać poprzez spawanie. Miejsce spawania zabezpieczyć farbą antykorozyjną. Uziom otokowy połączyć z uziomami pionowymi. Materiały użyte powinny spełniać wymagania PN-EN 50164-1.

4. Wykonanie instalacji

Wykonać wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi zmianami i uwagami:

- Instalację wykonać zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową oraz normą SEP-E-002.
- Instalację uziemień roboczych wykonać zgodnie z normami serii PN-EN 62305 oraz wymienionymi poniżej.
- Instalacja w rurkach instalacyjnych (ri):

Rury w ściankach g/k należy układać i mocować do konstrukcji ścianek. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku, mm	90	90	50	50	50	50

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych.

Średnica znamionowa rury, mm	18	21	22	28	37	47
Długość kielicha, mm	35	35	40	45	50	60

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm. Do ułożonych rur, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulka, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi przewodami.

- Instalacja podtynkowa (p/t);

Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając izolacji. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Mocowanie klamerek należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Min. grubość tynku 1 cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszki, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.

- Instalacja na uchwytych (n/t);

Odległości między uchwytami nie powinny być większe od 50 cm. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany. Przewody na uchwytach należy układać tak, aby zwisy przewodów między wspornikami były niewidoczne. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.

- Instalacja w kanałach elektroinstalacyjnych;

Kanały należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

- Montaż opraw oświetleniowych;

Oprawy należy mocować do podłoża za pomocą odpowiednio dobranych kołków rozporowych. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą fabrycznych złączy lub równoważnych złączy dedykowanych innych producentów.

Dopuszcza się połączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

5. Uwagi ogólne

Wykonać wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi zmianami i uwagami:

- Zachować szczególną ostrożność przy układaniu nowej instalacji w pobliżu istniejących instalacji (zlokalizować i chronić te instalacje przed uszkodzeniem);
- Rozdzielnice oraz urządzenia służące ochronie ppoż. wyposażać w Znaki bezpieczeństwa, zgodne z PN-N-01256-5;
- W rozdzielnicach ustawić odpowiednią kolejność faz, kierunek wirowania zgodny z ruchem wskazówek zegara;
- Na zewnętrznej stronie drzwiczek rozdzielnic, wykonać trwałe oznaczenie;
- Poszczególne stałe odbiorniki (oprawy, gniazda wtykowe, itd.) trwale oznaczyć opisami

na taśmie samoprzylepnej – dotyczy całej instalacji budynków, wg normy PN-EN 60445;

- W rozdzielnicach, poszczególne przewody oznaczyć Wywieszkami zabezpieczonymi folią laminacyjną termozgrzewalną, natomiast poszczególne żyły przewodów oznaczyć Oznacznikami do przewodów i kabli wg normy PN-EN 60445;
- Na całej trasie w korytkach inst. kable i przewody należy oznaczyć Wywieszkami zabezpieczonymi folią laminacyjną termozgrzewalną opisane zgodnie z rysunkami, nakładane w odległościach, co 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np.: wprowadzeniach do rur ochronnych, przejściach przez ściany, zmianach trasy, itp.
- Przejścia przewodów przez ściany wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych osłonowych. Rura powinna mieć wewnętrzną średnicę równą, co najmniej 1,5 – krotnej średnicy przewodu.
- Przejścia szczelne przewodów i kabli przez fundamenty wykonać w rurach osłonowych. Rura powinna mieć wewnętrzną średnicę równą, co najmniej 1,5 – krotnej średnicy przewodu. Przejścia uszczelnić masą uszczelniającą;
- Instalacje elektryczne wykonać zgodnie z zalecanymi Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami oraz m. in. wydawnictwami „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych 386/2007 ITB Warszawa” oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej 390/2004 ITB Warszawa”;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć **instrukcje montażu i DTR** zainstalowanych rozdzielnic, urządzeń, deklaracje zgodności, deklaracje własności użytkowych, certyfikaty, itd. na wszystkie zastosowane urządzenia i osprzęt;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć użytkownikowi **"Książkę kontroli urządzeń służących ochronie ppoż. oraz oprav awaryjnych."** zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz instrukcjami producentów oprav awaryjnych;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć **"Instrukcję obsługi instalacji elektrycznej w budynku"**;
- Po wykonaniu instalacji sporządzić oraz dostarczyć użytkownikowi Dokumentację techniczną powykonawczą (projekt powykonawczy - zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego).
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć wszystkie instrukcje montażu i DTR zainstalowanych urządzeń, deklaracje zgodności, certyfikaty, itd. na zastosowane urządzenia i osprzęt – z wykazem dostarczonych dokumentów;
- Po wykonaniu instalacji dostarczyć zamawiającemu Powykonawcą dokumentację projektową
- pomiary instalacji zgodnie z PN-HD 30364-6 oraz N SEP-E-004 (m. in. trwałe oznaczenie poszczególnych elementów instalacji oraz odbiorników, umieszczenie schematów, protokoły w 2 egz. i formacie elektronicznym, itd. - Inwestor dostarczy rysunki oraz szablony dokumentów w formacie elektronicznym).

6. Po zakończeniu prac wykonać :

Wg dokumentacji projektowej oraz z poniższymi uwagami.

- Do każdego protokołu należy załączyć kserokopie świadectw kwalifikacyjnych osób wykonujących sprawdzenia oraz świadectwa wzorcowania użytych przyrządów pomiarowych.
- Protokoły należy wydrukować i dostarczyć w 2 egz. (w oddzielnych teczkach - strony ponumerowane) wraz z elektroniczną wersją (pliki) protokółów.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

1. Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6 (m. in. trwałe oznaczenie poszczególnych elementów instalacji oraz odbiorników);
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych oraz schematy rozdzielnic;
2. Badanie wyłączników różnicowoprądowych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruki schematów rozdzielnic;
3. Badanie połączeń wyrównawczych głównych oraz miejscowych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6, PN-HD 60364-5-54;
 - Mierniki rezystancji przewodów ochronnych i wyrównawczych powinny spełniać wymagania normy PN-EN 61557-4;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych, plik;
4. Badanie uziemień roboczych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6, PN-HD 60364-5-54, PN-EN 62305-3;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych plik;
5. Badanie urządzeń piorunochronnych, należy wykonać:
 - M. in. zgodnie z aktualną normą PN-EN 62305-3;
 - Na dostarczonych wyrysach z mapy, nanieść lokalizację wykopu oraz wykonać dokumentację fotograficzną miejsca wykopu;
 - Sprawdzenie ciągłości zwodów i przewodów odprowadzających;
 - Badanie ograniczników przepięć;
 - Sprawdzenie stanu urządzeń dobezpieczających ograniczniki przepięć (bezpieczników, wyłączników nadprądowych) i ew. urządzeń odłączających;
 - Do protokołu należy dołączyć wydruk rozmieszczenie punktów pomiarowych.
6. Badanie rezystancji izolacji obwodów jednofazowych, należy wykonać:
 1. M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6;
 2. Rezystancję izolacji odbiorników podłączonych na stałe (silniki, transformatory itp.), należy wykonać zgodnie z instrukcjami urządzeń lub PBUE;
 3. Do protokołu należy dołączyć wydruki schematów rozdzielnic.
7. Badanie rezystancji izolacji obwodów trójfazowych, należy wykonać:
 4. M. in. zgodnie z aktualną normą PN-HD 60343-6;
 1. Rezystancję izolacji odbiorników podłączonych na stałe (silniki, transformatory itp.), należy wykonać zgodnie z instrukcjami urządzeń lub PBUE;
 2. Do protokołu należy dołączyć wydruki schematów rozdzielnic;
 3. Zaktualizować schematy w rozdzielnicach oraz uzupełnić oznaczenia obwodów wg normy PN-EN 60445;

- KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie w trakcie realizacji :

- odpowiedniego przygotowania pracowników wykonawcy (świadectwa kwalifikacyjne, dopuszczenia, przeszkolenia);
- właściwej dokumentacji;
- zgodności materiałów ze specyfikacją projektową i ich stanu technicznego;
- prawidłowość montażu;

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA