

SPIS TREŚCI

1.	<i>Przedmiot opracowania</i>	3
2.	<i>Podstawa opracowania.....</i>	3
3.	<i>Zakres opracowania</i>	3
4.	<i>Sortownia</i>	3
4.1.	Charakterystyczne dane obiektu	3
4.2.	Zasilanie	4
4.2.1.	Rozdzielnica sortowni RS2.....	4
4.2.2.	Rozdzielnice technologiczne	5
4.3.	Instalacje elektryczne wewnętrzne	5
4.3.1.	Instalacja oświetlenia wewnętrznego	5
4.3.2.	Instalacja zasilania gniazd serwisowych	6
4.3.3.	Instalacja zasilania bram	6
4.4.	Oświetlenie na elewacji sortowni.....	6
4.5.	Główne trasy kablowe	6
4.6.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	7
4.7.	Uziemienie i połączenia wyrównawcze.....	7
4.8.	Instalacja odgromowa	8
4.9.	Instalacja kabli grzejnych.....	8
4.10.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	8
4.11.	Ochrona przeciwprzepięciowa	8
4.12.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe budynku	9
4.13.	Uwagi końcowe.....	9
5.	<i>Budynek socjalny.....</i>	9
6.	<i>Boksy ob. 3 i 4.....</i>	10
7.	<i>Budynek dyspozytorski.....</i>	10
7.1.	Zasilanie obiektu.	10
7.2.	Instalacje elektryczne wewnętrzne.	10
	Instalacja oświetlenia.....	10
7.3.	Instalacja gniazd wtykowych i ogrzewania.	11
7.4.	Miejscowe połączenia wyrównawcze.	11
7.5.	Główny wyłącznik prądu.	11
7.6.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	11
7.7.	Ochrona przeciw przepięciowa	12
7.8.	Zabezpieczenia pożarowe budynku.....	12
7.9.	Instalacja odgromowa.	12
7.10.	Uziemienie i główne połączenia wyrównawcze	12
8.	<i>Instalacje pożarowe.....</i>	13
8.1.	Instalacja sygnalizacji pożaru SSP	13
8.2.	Instalacja oddymiania.....	14
9.	<i>Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</i>	15

SPIS RYSUNKÓW

Nr.	Treść rysunku	Skala
E-1	Instalacje elektryczne. Rzut sortowni.	1:200
E-2	Instalacje elektryczne. Rzut dyspozytorni.	1:100
E-3	Instalacje elektryczne. Rzut boksów.	1:200
E-4	Schemat blokowy zasilania.	---

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektroenergetycznych wewnętrznych w ramach modernizacji instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów na terenie Zakładu Gospodarki Odpadami w Wardyniu Górnym i utworzenia Regionalnego Centrum Odzysku i Recyklingu.

Inwestor:

Międzygminne Przedsiębiorstwo Gospodarki Odpadami Sp. z o.o.
Wardyń Górny 35
78-320 Połczyn Zdrój

2. Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczno-budowlane w skali 1:100,
- wytyczne instalacji branżowych,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Zakres opracowania

W ramach projektu przewiduje się wykonanie:

- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- instalacje odgromowa,
- rozdzielnice,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacja gniazd serwisowych,
- instalacja zasilania urządzeń sanitarnych,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- ochronę przeciwporażeniową,
- główny, pożarowy wyłącznik prądu.

Linia zasilające rozdzielnice znajdują się w zakresie opracowania dotyczącego sieci zewnętrznych i oświetlenia terenu.

Rozdzielnice zasilająco-sterujące technologią obiektu nie są zakresem tego opracowania. Kompletnie rozdzielnice zaprojektuje i dostarczy producent technologii.

4. Sortownia

4.1. Charakterystyczne dane obiektu

Zasilanie: linie kablowe typu YKY 4x.... (układ TN-C) z rozdzielnicy głównej RGNN w proj. stacji trafo. wprowadzane bezpośrednio do szaf elektrycznych w obiekcie.

Napięcie zasilania:	230V/400V;
Wykaz urządzeń:	RS2: Technologia: 413 kW Instalacje ogólne sortowni: 35 kW Budynek socjalny RB: 2,5 kW Dyspozytornia RD: 9 kW
Moc zainstalowana:	łącznie: 459,5 kW
Ochrona przeciwporażeniowa:	samoczynne wyłączenie zasilania, połączenia wyrównawcze, zabezpieczenia różnicowo-prądowe indywidualne lub grupowe;
Ochrona przeciwprzepięciowa:	ograniczniki typu I+II
Układ sieci:	TN-C-S.

4.2. Zasilanie

4.2.1. Rozdzielnica sortowni RS2

Rozdzielnicę RS2 zlokalizowano w budynku proj. sortowni. Rozdzielnicę wykonać w szafie:

- natynkowej, stojącej, stalowej,
- stopień ochrony min. IP54,
- klasa izolacji I,
- napięcie znamionowe AC 400 V, 50Hz.

Do rozdzielnic RS2 doprowadzona będzie linia zasilająca z rozdzielnic RGNN stacji transformatorowej. Linia zasilająca jest przedmiotem opracowania dot. sieci zewnętrznych.

Rozdzielnica wyposażona zostanie w kompaktowy rozłącznik główny 1000A z wyzwalaczem wzrostowym podłączonym od przycisku PWP.

Rozdzielnica wyposażona zostanie w lampki kontrolujące napięcie zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi jednobiegunowymi B6A.

W rozdzielnic RS2 zainstalować ograniczniki przepięć klasy I+II ograniczające przepięcia do poziomu 1,5kV.

Z rozdzielnic RS2 zasilone zostaną:

- obwody oświetlenia ogólnego i awaryjnego sortowni,
- obwody oświetlenia na elewacji sortowni,
- zestawy gniazd serwisowych,
- napędy bram,
- ogrzewanie elektryczne,
- kable grzejne,
- urządzenia wentylacyjne sortowni,
- szafy technologiczne.

W szafie RS2 wykonać rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N. Punkt rozdziału uziemić poprzez połączenie linką LgY (o przekroju równym połowie przekroju kabla fazowego zasilającego rozdzielnicę) z przewodem uziemiającym w postaci bednarki ocynkowanej 30x4 mm wyprowadzonej z uziomu otokowego. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5 Ω .

4.2.2. Rozdzielnice technologiczne

Urządzenia technologiczne sortowni zostaną zasilone z szaf zasilająco-sterowniczych.

Szafy zasilająco-sterownicze zostaną dostarczone przez producenta urządzeń technologicznych razem z tymi urządzeniami. Szafy powinny być wyposażone we własne aparaty zabezpieczające, przeciwprzepięciowe, różnicowoprądowe, powinny zapewniać ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz umożliwiać sterowanie procesem technologicznym sortowni.

Do szaf zostaną doprowadzone indywidualne linie zasilające z rozdzielnic głównej RS2. Niniejsze opracowanie obejmuje tylko trasy linii zasilających w obrębie budynku. Dobór kabli w zakresie opracowania dot. sieci zewnętrznych i oświetlenia.

4.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne

4.3.1. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Instalację oświetleniową podstawowego hali sortowni wykonać przewodami typu YDYżo 5x2,5 mm² i zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi B16A. Oświetlenie awaryjne wykonać na oprawach dwufunkcyjnych. Zasilanie opraw przewodem YDY 4x1,5 mm². Dodatkowa żyła przeznaczona będzie do monitorowania napięcia w sieci.

Oświetlenie podstawowe wykonać na oprawach:

- przemysłowych LED typu High bay IP65 o mocy ok. 170 W w hali sortowni,
- przemysłowych LED IP65 o mocy 60 W w hali sortowni – oświetlenie ciągów komunikacyjnych.

Średnie natężenie oświetlenia mierzone na podłodze w hali sortowni powinno wynosić co najmniej 200 lx.

Oświetlenie podstawowe hali sortowni podzielone zostanie na sektory załączane osobnymi stycznikami oświetleniowymi. Każdy stycznik sterowany będzie kompletem przycisków monostabilnych załącz/wyłącz. Przewidziano trzy komplety przycisków. Przyciski zlokalizowane zostaną przy wejściach do obiektu. Przyciski wykonane będą w kasce z tworzywa o stopniu ochrony IP 65. Łączniki i kasety zamontowane zostaną na wysokości ok. 1,2m od gotowej posadzki.

Oświetlenie awaryjne będzie posiadało możliwość ręcznego załączenia. Oświetlenie awaryjne załączane będzie przełącznikiem bistabilnym sterowanym przez przyciski samopowrotne (monostabilne) umieszczone przy każdych drzwiach wejściowych do sortowni. Przy wejściu na halę pracownik będzie miał możliwość załączenia opraw LED oświetlenia awaryjnego, i w razie konieczności dojścia do łączników oświetlenia podstawowego i jego załączenie.

Na zewnątrz hali nad drzwiami zastosować plafoniery techniczne LED 9 W o stopniu ochrony IP54, odporne na warunki atmosferyczne. Oprawa powinna być wyposażona w moduł awaryjny 1h z termostatem oraz czujnik zmierzchowy. Nad drzwiami wyjściowymi, wewnątrz hali zamontować oprawy ewakuacyjne typu „Exit” ze źródłami LED o mocy 3 W. Wszystkie oprawy powinny posiadać aktualny certyfikat CNBOP. Czas podtrzymania oświetlenia awaryjnego powinien wynosić minimum 1 godzinę.

Natężenie oświetlenia awaryjnego powinno wynosić minimum 1lx w osi ścieżek ewakuacyjnych oraz min. 5 lx przy urządzeniach pożarowych (np. hydrantach).

Lokalizację opraw awaryjnych należy uzgodnić ze służbami ppoż.

Plan instalacji oświetleniowej przedstawiono na rzucie sortowni przy czym zwraca się uwagę, że typ i rozmieszczenie opraw należy dostosować do ostatecznego rozmieszczenia maszyn na hali.

4.3.2. Instalacja zasilania gniazd serwisowych

W sortowni zainstalować zestawy gniazd serwisowych. Zestawy zamocować we wskazanym miejscu na wysokości ok. 1,6 m. Zestawy zabezpieczono w rozdzielnicy rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami gG32A. Zasilanie zestawu gniazd wykonać przewodem typu YDYżo 5x6 mm².

W skład jednego zestawu wchodzi:

- 2x gniazdo 16 A, 230 V, 1f,
- gniazdo 16 A, 230/400 V, 3f,
- gniazdo 32 A, 230/400 V, 3f,

Parametry techniczne całego zestawu:

- napięcie znamionowe 230/400V, ~50Hz,
- prąd znamionowy 32A,
- stopień ochrony min. IP44,
- klasa ochronności II.

Plan instalacji gniazd serwisowych przedstawiono na rzucie sortowni.

4.3.3. Instalacja zasilania bram

Zgodnie z projektem architektonicznym, hala sortowni wyposażona zostanie w dwanaście bram. Wszystkie bramy będą posiadały napędy elektryczne. Założono, że jeden napęd bramy posiada zasilanie trójfazowe o mocy 1,1 kW. Napęd bramy powinien być dostarczony przez producenta razem ze sterownikiem, kasetami i przewodami sterowniczymi oraz dodatkowo dla bram biorących udział w oddymianiu moduł baterijny zasilania pozwalający na otwarcie bramy mimo braku zasilania sieciowego.

W pobliżu miejsca montażu napędu/sterownika bramy zostanie wyprowadzony wypust kablowy 2m w celu podłączenia.

Każdy sterownik napędu bramy powinien posiadać zabezpieczenie termiczne silnika oraz przekaźnik kolejności i zaniku fazy do ochrony silnika.

4.4. Oświetlenie na elewacji sortowni

Na elewacji sortowni zaprojektowano oprawy oświetleniowe typu naświetlacz LED o mocy 50 W każda. Oprawy załączane będą stycznikiem w rozdzielnicy RS2. Do stycznika doprowadzony będzie impuls sterujący z sieci oświetleniowej, dzięki czemu oświetlenie zewnętrzne zakładu będzie załączane jednocześnie.

4.5. Główne trasy kablowe

Wewnątrz obiektu, główne linie kablowe prowadzić w korytach kablowych oraz w rurach instalacyjnych. Należy tak prowadzić instalację aby nie naruszać powierzchni i nie powodować uszkodzeń fabrycznych powłok np. antykorozyjnych.

Odgąlenia przewodów wykonać w puszkach instalacyjnych, oprawach, puszkach gniazd i łączników. Wszystkie trasy kablowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do ścian, sufitów lub podłóg.

Wszystkie przejścia między strefami pożarowymi uszczelnić masą ognioodporną o stopniu odporności ogniowej równym odporności wydzielenia przez które przechodzą kable i przewody.

Na etapie projektu wykonawczego należy przeanalizować szczegółowo sposób doprowadzenia kabli do szaf technologicznych – nie wyklucza się prowadzenia kabli rurach ochronnych pod posadzką.

4.6. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Linia zasilajaca sortownie będzie wyprowadzona z rozdzielnicy glownej RGNN w stacji transformatorowej. Na zasilaniu szafy RS2 zainstalowany będzie rozlacznik z wyzwalaczem nadpradowym. Do wyzwalacza podlaczony zostanie przeciwpowozarowy wylacznik pradu (PWP) w postaci jednobiegunowego przycisku zlokalizowanego przy glownym wejsciu do sortowni. Przycisk musi byc zasilany przewodami ognioodpornymi typu HDGs 3x2,5 mm² z automatycznego przelacznika faz w rozdzielnicy RS2.

Naciśnięcie przycisku PWP musi powodowac odlaczenie zasilania wszystkich urzadzzen w sortowni.

Lokalizacje przycisku PWP uzgodnic ze sluzbami ppoz.

4.7. Uziemienie i polaczenia wyrównawcze

W celu zapewnienia ochrony odgromowej, dodatkowej ochrony przed porazeniem pradem elektrycznym oraz poprawnego dzialania urzadzzen elektrycznych nalezy wykonac uziom otokowy budynku. Ulozyc wspolny otok dla projektowanych hal sortowni oraz budynku socjalnego. Ponadto do uziomu podlaczyc takze kontener sprężarkowy. Uziom polaczyc z uziemieniem istniejacej hali.

Uziom otokowy wykonac taasma stalowa ocynkowana 30x4 mm ukladana wokol obiektow. Taasma ukladac na glębokości minimum 0,5m i w odległości minimum 1,0m od zewnetrznych scian obiektu. Uziom laczye z wszystkimi napotkanymi, metalowymi konstrukcjami pod ziemią (np. zbrojenia fundamentow, scian) oraz ze zbrojeniem modulow. Rezystancja uziemienia nie moze byc wieksza niz 5 Ω.

Do uziomu nalezy przylaczye przewody uziemijace ktore nalezy wprowadzic do:

- zlacz probierczych instalacji odgromowej ZP,
- glownej szyny wyrównawczej,
- ewentualnych, miejscowych szyn uziemijacych oznaczonych SU,
- konstrukcji urzadzzen technologicznych.

Przewody uziemijace wykonac z bednarki ocynkowanej 30x4mm i trwale polaczyc z uziomem poprzez spaw.

Wszystkie polaczenia spawane chronic przed korozja masa bitumiczna (pod ziemią) lub wazeliną techniczną (na powietrzu).

W celu uziemienia instalacji technologicznej zostana zamontowane szyny uziemijace (SU) na scianach hali. Ponadto, linia technologiczna zostanie bezposrednio uziemiona w punktach wskazanych przez dostawce urzadzzen technologicznych. Do szyn przylaczye wszystkie metalowe urzadzzenia i instalacje znajdujace sie w poblizu.

Do glownej szyny wyrównawczej podlaczyc:

- przewod uziemijacy wyprowadzony z uziomu otokowego w postaci bednarki Fe/Zn 30x4 mm,
- szynę PE rozdzielnic RS2 przewodem LgY ,
- ograniczniki przepiec przewodem LgY 25 mm²,
- polaczenia wyrównawcze glowne przewodem LgY 25 mm²:
 - metalowa instalacje wodna – wodomierz powinien zostac zmostkowany,
 - metalowa instalacje sciekowa,
 - metalowa instalacje wentylacyjna,
 - metalowe czesci konstrukcyjne obiektu (np. konstrukcja, dzwigary, prowadnice, metalowa elewacje itp.), o ile sa dostepne,
 - zyly zewnetrzne przewodow wspolosiowych, metalowe powloki badz ekrany wprowadzonych do obiektu przewodow telekomunikacyjnych
- ewentualne przewody uziemien funkcjonalnych,
- szyny wyrównawcze miejscowe (SU) przewodem LgY 25 mm².

Połączenia wyrównawcze dodatkowe między częściami przewodzącymi dostępnymi (np. obudowy urządzeń elektrycznych) lub między częściami przewodzącymi dostępnymi i obcymi (np. metalowe konstrukcje, rurociągi) wykonać przewodem LgY 6 mm².

Połączenia wykonać jako skręcane. Przewody o zielono-żółtej barwie izolacji.

4.8. Instalacja odgromowa

Instalację odgromową przewiduje się jej wykonać poprzez wykorzystanie stalowego poszycia hali i połączenia go z uziemieniem. Zakłada się, że przy wyładowaniu może dojść do uszkodzenia poszycia hali.

Przewody odprowadzające zostaną połączone z przewodami uziemiającymi w złączach probierczych. Złącza zostaną umieszczone na elewacji lub w studzienkach probierczych osadzonych w gruncie przy obiekcie.

4.9. Instalacja kabli grzejnych

Przewiduje się wykonanie instalacji kabli grzejnych na:

- rurociągach wewnątrz hali
- dachu w miejscu spodziewanego zalegania śniegu – wzdłuż ściany murowanej o wys. 30cm ponad połać dachu proj.

4.10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-C-S zaprojektowano:

- zainstalowanie przy rozdzielnicy budynku głównej szyny wyrównawczej i przyłączenie do niej:
 - uziomu otokowego,
 - szyny PE rozdzielnicy,
 - ograniczników przepięć,
 - połączeń wyrównawczych głównych (instalacje wykonane z metalu wchodzące do obiektu, konstrukcja obiektu),
 - miejscowych szyn uziemiających,
- ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.
- ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez samoczynne wyłączenie napięcia oraz zastosowanie w obwodach (grupowo lub pojedynczo) wyłączników ochronnych różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

4.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zaprojektowano wielostopniowy system ochrony przepięciowej.

W stacji transformatorowej zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć klasy I zapewniające ochronę do poziomu 2,5 kV.

W rozdzielnicy głównej RS2 obiektu należy zainstalować ograniczniki przepięć klasy I+II, ograniczające przepięcia do poziomu 1,5 kV.

Szafy zasilające sterownicze urządzeń technologicznych powinny posiadać własne ograniczniki przepięć.

4.12. Zabezpieczenia przeciwpożarowe budynku

- Instalacja odgromowa,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP),
- oświetlenie ewakuacyjne,
- wszystkie przejścia tras kablowych przez ściany wydzielenia pożarowego uszczelnić przegrodą ognioodporną o odporności ogniowej równej odporności wydzielenia przez które przechodzą kable i przewody.

4.13. Uwagi końcowe

Rozmieszczenie łączników i gniazd w obiekcie może ulec zmianie po uzgodnieniach z Inwestorem. Nie może ulec zmniejszeniu liczba zainstalowanych gniazd i wypustów oświetleniowych.

Podczas trasowania kabli i przewodów należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż. Trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk, bruzd i wiercenie otworów należy wykonać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. Jeżeli w budynku umieszczono już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu aby nie uszkodzić wykonanych instalacji. Elementy kotwiące, haki, kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Wszystkie kolizje tras kablowych ustalić na budowie w trakcie realizacji.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych).

Wszystkie prace wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary o próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 – "Sprawdzenie odbiorcze".

Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac. Wszelkie zmiany są możliwe jedynie po uzgodnieniu z projektantem za pośrednictwem biura projektowego.

5. Budynek socjalny

Przy budynku sortowni projektuje się niewielki budynek socjalny zawierający szatnie i łazienki dla pracowników sortowni. W budynku przewiduje się instalację niewielkiej rozdzielnicy RB dla obwodów gniazd i oświetlenia. Rozdzielnicę zasilić z szafy RS2, na zasilaniu RB zainstalować wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie upływu 30 mA.

Ochrony odgromowej nie przewiduje się, uziemienie obiektu wspólne z uziemieniem hali opisane w punktach dotyczących hali sortowni.

6. Boksy ob. 3 i 4

Projektowane boksy wykonane z elementów żelbetowych oraz stalowych należy objąć ochroną odgromową poprzez wykonanie uziomu i podłączenia do niego przewodzących elementów konstrukcji boksów.

W zakresie instalacji elektrycznej przewiduje się wyłącznie oświetlenie boksów w postaci opraw przemysłowych hermetycznych LED o mocy ok. 80 W. Sterowanie łącznikami o stopniu ochrony IP65.

Zasilanie oświetlenia obwodem wyprowadzonym i zabezpieczonym w szafie pobliskiej pompowni RP1.

7. Budynek dyspozytorni

7.1. Zasilanie obiektu.

Budynek dyspozytorni zasilony zostanie z projektowanej w ramach odrębnego rozdziału tomu sieci zewnętrznych. Zaprojektowano kabel typu YKY 4 x 16 mm². W budynku projektuje się główną rozdzielnicę niskiego napięcia RD zlokalizowaną w korytarzu. Rozdzielnicę należy wykonać jako stalową szafkę o stopniu ochrony IP 30. Z rozdzielnicy zasilone zostanie oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne, ewakuacyjne, gniazda ogólne i komputerowe, grzejniki konwektorowe, sygnalizatory na zjazdach z wag itd.. Z szafy RD należy także wyprowadzić obwód do zasilania wag.

Przy rozdzielnicy RD należy wykonać główną szynę wyrównawczą do której przyłączyć wszystkie metalowe instalacje wchodzące do obiektu, przewód uziemiający, szynę PE rozdzielnicy. Rozdzielnica w systemie TN-C-S, punkt rozdziału w rozdzielnicy RD.

W rozdzielnicy projektuje się ochronę przeciwprzepięciową zrealizowaną poprzez zastosowanie ograniczników przepięć klasy I+II.

7.2. Instalacje elektryczne wewnętrzne.

Instalacja oświetlenia

Oświetlenie budynku zostanie zrealizowane za pomocą opraw oświetleniowych ze źródłami LED. Instalację zasilającą i sterowniczą układać pod tynkiem. Projektuje się oprawy oświetleniowe do montażu nastropowego. Połączenia obwodów zasilających i sterujących wykonywać w puszkach instalacyjnych podtynkowych oraz listwach zaciskowych opraw oświetleniowych i łączników.

Oświetlenie pomieszczeń musi spełniać wymagania obowiązującej normy:

- | | |
|----------------------------|---------|
| - komunikacja: | 150 lx |
| - pomieszczenia sanitarne: | 200 lx, |
| - portiernia, wagowy: | 300 lx |

Wszystkie przewody układać prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez łączniki podtynkowe zainstalowane przy oświetlanych pomieszczeniach. Stopień ochrony łączników oświetleniowych w pomieszczeniach wilgotnych powinien być min. IP44. Instalację oświetlenia wykonać przewodem typu YDY(żo) 3x1,5mm.

Przed wejściem zawieszona zostanie oprawa LED o mocy 9 W. Oprawa sterowana będzie czujnikiem zmierzchowym.

Projektuje się dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego ze źródłami LED. Zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego wykonać z tych samych obwodów co oświetlenie podstawowe. Do każdej oprawy oświetlenia awaryjnego doprowadzić dodatkową żyłę z załącznika do inwertera w oprawie. Nad drzwiami wyjściowymi zaprojektowano oświetlenie kierunkowe dróg ewakuacyjnych. Ostateczną lokalizację oświetlenia kierunkowego uzgodnić ze służbami p.poż.

7.3. Instalacja gniazd wtykowych i ogrzewania.

W budynku przewiduje się instalację gniazd wtykowych podtynkowych oraz zasilania podgrzewacza wody znajdującego się w toalecie i grzejników elektrycznych. Instalację wykonać przewodem typu: YDY(żo) 3x2,5 mm² układanym w tynku. Przewody układać prostopadle i równolegle do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie połączenia obwodów zasilających wykonywać w listwach zaciskowych gniazd wtykowych. W pomieszczeniach wilgotnych projektuje się gniazda wtykowe o stopniu ochrony IP44. Gniazda wtykowe w instalować na wysokości 0,3 m od posadzki pomieszczenia o ile nie ma innych wytycznych technologicznych z wyłączeniem łazienek gdzie gniazda instalować na poziomie 1,3 m.

7.4. Miejscowe połączenia wyrównawcze.

W toalecie, projektuje się wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych. Połączenia wykonać przewodem typu LgY 1x4mm² o kolorze izolacji żółto-zielonym. Przewody układać w rurkach instalacyjnych pod tynkiem pomieszczeń. W miejscu nie pogarszającym estetyki pomieszczenia należy zainstalować miejscową szynę połączeń wyrównawczych – zestaw zacisków. Do szyny należy przyłączyć wszystkie metalowe urządzenia, elementy wyposażenia i instalacje wchodzące lub przechodzące przez pomieszczenie. Połączenia wykonać jako skręcane. Miejscową szynę połączeń wyrównawczych połączyć przewodem LgY 1x6 mm z główną szyną uziemiającą zainstalowaną przy rozdzielnicy RD. Każdą z miejscowych szyn połączeń wyrównawczych dodatkowo połączyć z przewodem uziemiającym wyprowadzonym z uziomu.

7.5. Główny wyłącznik prądu.

W obiekcie projektuje się wykonanie wyłącznika prądu zlokalizowanego w rozdzielnicy w postaci rozłącznika izolacyjnego. Zadziałanie wyłącznika spowoduje wyłączenie zasilania w budynku (odłącza tablicę RD).

7.6. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-C-S zaprojektowano:

- a) Zainstalowanie przy rozdzielnicy głównej budynku RD głównej szyny uziemiającej (zestaw zacisków) i przyłączenie do niej:
 - uziomu otokowego / fundamentowego przewodem FeZn 30x4 mm,
 - szynę PE rozdzielnicy RD – przewodem LgY 1x10 mm²,
 - ograniczniki przepięć – przewodem LgY 1x25 mm²,
 - instalacje wykonane z metalu wchodzące do budynku,
 - połączenia wyrównawcze części przewodzących dostępnych – przewodem LgY 1x6 mm².
 - miejscowe szyny uziemiające – przewodem LgY 1x6 mm²
- b) Wykonanie połączeń wyrównawczych miejscowych w łazienkach, toaletach łącząc metalowe elementy między sobą przewodem LgY 1x4 mm² prowadzonym w rurze PCV o średnicy 16 mm oraz przewodem PE. Połączenia wykonać w miejscowych szynach połączeń wyrównawczych. Szyny mocować pod umywalką i / lub w miejscach nie pogarszających estetyki pomieszczenia. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

- c) Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie w obwodach (grupowo lub pojedynczo) wyłączników ochronnych różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

7.7. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicach RD zainstalować ograniczniki przepięć typu I+II. Ograniczniki przepięć w rozdzielnicach w razie potrzeby należy odbezpieczyć wkładką bezpiecznikową o prądzie znamionowym nie większym niż 125 A.

7.8. Zabezpieczenia pożarowe budynku.

Zabezpieczenia pożarowe budynku obejmują wykonanie następujących instalacji i systemów opisanych powyżej:

- główny wyłącznik pożarowy,
- instalacja SSP (wg. odrębnego punktu opracowania),
- instalację odgromową,
- instalację oświetlenia awaryjnego.

Dodatkowo wszystkie przejścia tras kablowych przez ściany wydzielenia pożarowego należy uszczelnić przegrodą ogniową o odporności ogniowej równej odporności wydzielenia przez które przechodzi instalacja. W celu uszczelnienia przejścia należy zastosować np. masę systemu Hilti.

7.9. Instalacja odgromowa.

Dla budynku należy wykonać instalację odgromową na dachu poprzez ułożenie zwodów poziomych niskich. Jako przewody odprowadzające i zwody niskie należy zastosować drut o średnicy 8mm wykonany ze stali ocynkowanej FeZn. Zwody niskie układać na wspornikach dachowych przystosowanych do dachów pokrytych papą, pod wspornikami betonowymi musi znajdować się podkładka bitumiczna. Przewody wprowadzić do złącza probierczego ZP. Złącze probiercze wykonać poprzez połączenie skręcane przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym wyprowadzonym z uziemienia. Ewentualne urządzenia zainstalowane na dachu obiektu należy objąć ochroną odgromową stosując iglice odgromowe. Do siatki zwodów niskich przyłączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne i wykończeniowe znajdujące się na dachu budynku.

7.10. Uziemienie i główne połączenia wyrównawcze.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej oraz zapewnienia ochrony dodatkowej przed porażeniem prądem elektrycznym należy wykonać uziom budynku. Projektuje się uziom otokowy jednak w miarę możliwości zaleca się wykonanie uziomu fundamentowego. (Do ustalenia na etapie PW i ostatecznego projektu budynku). W celu wykonania uziomu, należy ułożyć w ziemi wokół budynku bednarkę stalową, ocynkowaną Fe/Zn 30x4.

Rezystancja uziemienia nie może być większa niż 5 Ω . Do uziomu należy przyłączyć przewody uziemiające które należy wprowadzić do:

- złącz probierczych instalacji odgromowej oznaczonych ZP,
- głównej szyny uziemiającej oznaczonej GSU,
- miejscowych szyn uziemiających oznaczonych SU.

Przy rozdzielnicach głównej oznaczonej RD należy wykonać główne połączenia wyrównawcze. Przy rozdzielnicach należy zainstalować główną szynę uziemiającą jako zestaw zacisków. Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- instalacje rurowe metalowe wchodzące do budynku,

- elementy konstrukcyjne budynku,
- szynę PE rozdzielnic,
- przewód uziemiający,
- miejscowe szyny połączeń wyrównawczych

Główne połączenia wyrównawcze z wyjątkiem przewodu uziemiającego i żyły kabla zasilającego wykonać przewodem LgY 1x10mm² układanym pod tynkiem/na tynku. Warstwa tynku powinna mieć grubość przynajmniej 5mm. Przewód układać prostopadłe i równoległe do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie połączenia powinny zostać wykonane jako skręcane. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem o żółto – zielonej barwie izolacji.

8. Instalacje pożarowe

8.1. Instalacja sygnalizacji pożaru SSP

Przewiduje się wykonanie instalacji SSP dla wszystkich projektowanych obiektów. Centrala zainstalowana zostanie w miejscu przeznaczonym dla dozoru – pomieszczenie wagowego. Centrala musi zostać wyposażona w jeden moduł liniowy umożliwiające utworzenie czterech adresowalnych linii (pętli) dozorowych oraz musi posiadać możliwość rozbudowy o dalsze moduły liniowe. Do ochrony obiektu wykorzystano wszystkie linie 1 modułu. Centrala wyposażona w baterię akumulatorów stanowiącą zasilanie rezerwowe wystarczające na minimum 36 godzin pracy systemu po zaniku napięcia sieciowego. Bateria zasilania rezerwowego umieszczona jest wewnątrz obudowy centrali.

Instalację w budynkach należy wykonać kablem typu YnTKSYekw 1x2x0,8 w izolacji zewnętrznej w kolorze czerwonym. W pomieszczeniach biurowych instalację należy układać pod tynkiem a w pozostałych na tynku za pomocą dedykowanych zamocowań. Zespół kablowy (kabel wraz z elementem mocującym) musi posiadać aktualny certyfikat CNBOP.

Instalacją sygnalizacji pożaru zostały objęte: - budynek socjalny (ob. nr 10)	- linia dozorowa nr 1
- budynek sortowni (ob. nr 1, 2a)	- linia dozorowa nr 2 i 3
- budynek dyspozytorni (ob. nr 9)	- linia dozorowa nr 4

Pomiędzy budynkami w kanalizacji kablowej należy ułożyć kable typu XzTKMXpw 5x2x0,8 i zakończyć go w puszkach PIP-2. Przy puszkach należy zainstalować ochronniki przeciwprzepięciowe typu DataPro 2x36V 0,3Ω montowane w skrzynkach typu S4.

Czujki pożarowe

Gniazdo z czujka należy montować na suficie. We wszystkich pomieszczeniach przewidziano montaż optycznych czujek dymu typu np. DOR-4046 lub czujki wielosensorowe typu np. DUT-6046.

Ręczne ostrzegacze pożarowe

Ręczne ostrzegacze pożaru typu np. ROP-4001M należy montować w ciągach komunikacyjnych oraz przy wyjściach z budynków. ROP-y należy zamontować na ścianie za pomocą kołków rozporowych na wysokości około 1,5 m od podłogi.

Sygnalizatory akustyczne

W budynkach przewidziano montaż sygnalizatorów typu SA-K7. Instalację do sygnalizatorów akustycznych należy kablem typu HDGs PH90 2x1,0 układanym pod tynkiem zgodnie z wytycznymi montażu kabli niepalnych. Do mocowania kabla do ściany należy wykorzystać certyfikowane uchwyty metalowe.

Moduły kontrolno – sterujące

W instalacji zastosowano następujące rodzaje modułów kontrolno-sterujących:

- moduł sterujący wielowyjściowy (8 wyjść) typu np. EWS-4001 do wyłączania klimatyzacji i wentylacji w rozdzielnicach nn (kabel HDGs 2x1,0)
- moduł kontrolno – sterujący (1 wyjście i 2 wejścia) np. EKS-4001 do nadzoru i sterowania klap odcinających oraz wyłączanie central wentylacyjnych i klimatyzacji w rozdzielnicach napięcia (kabel HDGs 2x1,0)

Kable typu HDGs PH90 należy układać zgodnie z wytycznymi montażu kabli niepalnych.

Wytyczne do programowania centrali

Po otrzymaniu sygnału pożarowego z czujki lub przycisku ROP na wyświetlaczu cyfrowym wyświetlić się ma nr grupy, nr elementu, adres słowny zagrożonego pomieszczenia. Jednocześnie zapalić się ma czerwony wskaźnik pożar. Zadziałanie czujki wywołać ma alarm optyczny i akustyczny (ALARM I STOPNIA) w centrali przez czas T1 (60s) i przeznaczony jest na zgłoszenie personelu obsługującego System (jeżeli personel jest obecny). Jeżeli w czasie T1 obsługa nie podejmie działań przy Systemie SAP centrala ma przejść automatycznie do ALARMU II STOPNIA. Zgłoszenie się personelu przedłuża czas trwania ALARMU I STOPNIA o czas T2 (max 300s) – czas na weryfikację alarmu pożarowego dobierany indywidualnie dla każdego obiektu, mierzony od chwili potwierdzenia. Po czasie T2, jeżeli obsługa wcześniej nie przeprowadzi kasowania Systemu SAP nastąpić ma ALARM II STOPNIA - POŻAROWY.

8.2. Instalacja oddymiania

Instalacja oddymiania została przewidziana w budynku sortowni. Lokalizacja klap dymowych ich dobór oraz zainstalowanie ich w budynku ujęto w projekcie architektonicznym.

Dla sterowania systemem oddymiania zapewniono następujące możliwości otwarcia klap dymowych:

- a. automatyczne otwarcie pojedynczej klapy dymowej w wyniku zadziałania termowyzwalacza umieszczonego przy klapie, wyposażonej w kontaktron, który wysyła sygnał do centrali sterującej oddymianiem; po odebraniu sygnału centrala sterująca oddymianiem wysyła sygnał sterujący do skrzynki alarmowej CO₂ w celu otwarcia wszystkich klap dymowych w jednym zbiorniku dymu oraz do sterownika bram napowietrzających w celu otwarcia otworów dolotowych,
- b. ręczne otwarcie wszystkich klap dymowych znajdujących się w danym zbiorniku dymu za pomocą dźwigni w skrzynce alarmowej CO₂,
- c. ręczne otwarcie bram napowietrzających za pomocą przycisku oddymiania podłączonego do centrali sterującej oddymianiem.

Automatyczne otwarcie pojedynczej klapy dymowej powoduje otwarcie wszystkich klap dymowych w danym zbiorniku dymu poprzez przesłanie sygnału sterującego kablem telekomunikacyjnym (kabel bez odporności ogniowej – system działa na zasadzie tzw. „przerwy”) do centrali sterującej oddymianiem. Otwarcie klapy dymowej powoduje otwarcie bram napowietrzających. Na terenie zakładu będzie przebywać ochrona, zapewniająca nadzór 24h. Wykonawca systemu oddymiania zobowiązany jest do przeszkolenia personelu -ochrony, która w przypadku wystąpienia pożaru będzie odpowiedzialna za uruchomienie odpowiedniej skrzynki alarmowej CO₂ oraz otwarcie bram napowietrzających. W skład instalacji sterowanie klapami wchodzi centrala oddymiania, przyciski oddymiania oraz kablowanie. Instalacja od centralek oddymiania do bram dolotowych oraz do przycisków oddymiania zostanie wykonana kablami niepalnymi PH90.

9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodna z Dz. U. nr 120/2003 poz. 1126

1. Zakresy wykonywanych prac:

- rozdzielnice elektryczne,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalacja oświetleniowa,
- instalacja uziemienia,
- połączenia wyrównawcze główne i miejscowe,
- instalacja odgromowa,
- instalacja zasilania odbiorników technologicznych,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwporażeniowa.

2. Kolejność realizacji:

- ułożenie kabli i przewodów wewnątrz obiektów, montaż rozdzielnic,
- montaż urządzeń elektrycznych w obiektach (opraw, gniazd, łączników, itp.),
- wykonanie prac porządkowych,
- wykonanie połączeń,
- wykonanie pomiarów i uruchomienie obiektu,
- prace wykonać w koordynacji z robotami budowlanymi oraz innych branż.

3. Obiekty istniejące:

- hala sortowni,
- drogi wewnątrzzakładowe,
- infrastruktura funkcjonującego zakładu.

4. Elementy zadania, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- praca przy rozdzielnicach,
- praca na wysokości przy układaniu kabli, koryt, wieszaniu opraw oświetleniowych, itp.

5. Przewidywane zagrożenia:

- montaż kabli i przewodów,
- montaż opraw oświetleniowych, łączników, gniazd, itp.,
- podłączanie kabli,
- praca na wysokości – montaż opraw, prowadzenie przewodów i kabli do 4m,
- praca na budowie w warunkach jednoczesnego wykonywania prac wielobranżowych,

6. Sposób prowadzenia instruktażu przed przystąpieniem do realizacji szczególnie niebezpiecznych robót:

- instruktaż ogólny przeprowadzony przez kierownika budowy ze wskazaniem miejsc zagrożeń i czasem ich wykonywania,
- instruktaż i nadzór szczegółowy na stanowisku pracy przeprowadzony przez bryg.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie. Wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania.

- wyposażenie techniczne brygady w środki transportu, sprzęt i narzędzia gwarantujące prawidłowe oraz zgodne z przepisami, dokumentacją projektową i instrukcjami montażowymi wykonanie poszczególnych elementów zadania,
- organizacja pracy zapewniająca optymalne i bezpieczne jej wykonanie,
- okresowe szkolenia pracowników z zakresu wprowadzania nowych technologii oraz zasad i przepisów dotyczących bezpieczeństwa pracy,

- okresowe egzaminy z zakresu BHP; p. poż. oraz grupy kwalifikacyjne SEP,
- wykonywanie robót na czynnych obiektach elektroenergetycznych na podstawie pisemnego polecenia wydawanego przez pracowników energetyki zawodowej,
- instrukcje ogólne i szczegółowe na miejscu pracy zgodnie z pkt 6,
- zastosowanie się do wewnętrznych przepisów i organizacji budowy:
 - organizacja ruchu na budowie,
 - zabezpieczenie właściwych drabin, rusztowań i innych elementów do pracy na wysokości,
 - zaopatrzenie we właściwy sprzęt do wykonywania prac montażowych,
 - zapewnienie odpowiedniego ubioru roboczego, kasków, kamizelek, rękawic gwarantujących bezpieczną pracę,
 - zabezpieczenia wykopów,
 - zabezpieczenie dróg komunikacyjnych pieszych i jezdnych przy realizacji wykopów,
 - zastosowanie ogrodzeń miejsc szczególnie narażonych na niebezpieczeństwo,
 - właściwe oznakowanie i wygradzanie miejsc podczas pracy dźwigów, montażu słupów itp.,
 - właściwe zabezpieczenie miejsc składowania elementów wielkogabarytowych,
 - zabezpieczenie odpowiednich miejsc do wypoczynku, mycia i spożywania posiłków zgodnie z obowiązującymi normatywami,
 - zapewnienie środków do udzielenia pierwszej pomocy, dostęp do telefonu, informacji o służbach ratunkowych.

8. Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy:

Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga, aby:

- napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25 V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego,
- gniazda wtyczkowe były zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30mA (jeden wyłącznik powinien zabezpieczać nie więcej niż 6 gniazd wtyczkowych) albo zasilane indywidualnie z transformatora separacyjnego lub napięciem nie przekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale (układ SELV),
- na terenie budowy był stosowany układ sieci TN-S przy zasilaniu ze stacji transformatorowej w układzie TN-C-S lub w układzie TN-S,
- sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44, a urządzenia rozdzielcze o stopniu ochrony co najmniej IP43,
- preferowane było stosowanie na terenach budowy odbiorników, narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności,
- cała instalacja i urządzenia elektryczne na terenie budowy były zabezpieczone wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500mA dla zapewnienia selektywnej współpracy urządzeń zabezpieczających

opracował
Michał Kaczmarek