

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	3
SPIS RYSUNKÓW	3
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. STAN ISTNIEJĄCY	4
4. STAN PROJEKTOWANY	4
5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
5.1. ZASILANIE.....	4
5.2. ROZDZIAŁ ENERGII	5
5.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	6
5.4. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ	6
5.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	7
5.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	8
5.7. INSTALACJA GNIAZD	10
5.8. INSTALACJA SIŁY	10
5.9. OKABLOWANIE. TRASY KABLOWE	10
5.10. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	12
5.11. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA	13
5.12. INSTALACJA ODGROMOWA, UZIEMIAJĄCA I EKWIPOTENCJALNA	14
INSTALACJA ODGROMOWA.....	14
INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH, EKWIPOTENCJALNA	14
6. UWAGI KOŃCOWE	15
ZAŁĄCZNIKI	17
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	18
RYSUNKI.....	19

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP	Opis
1	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego.
2	Bilans mocy projektowanego zakresu

SPIS RYSUNKÓW

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys
1.	SCEHMAT ZASILANIA	n/d	ie-010 ark. 1-3
2.	ROZDZIELNICA RAWL1. SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA	n/d	ie-011 ark. 1-2
3.	ROZDZIELNICA RAWL2. SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA	n/d	ie-012 ark. 1-2
4.	ROZDZIELNICA RAWL3. SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA	n/d	ie-013 ark. 1-3
5.	ROZDZIELNICA RAWL4. SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA	n/d	ie-014 ark. 1-2
6.	TABLICA TO-1. SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA	n/d	ie-015 ark. 1-3
7.	RZUT MASZYNOWNI I POMIESZCZENIA DRYCOOLERÓW - INSTALACJE ELEKTRYCZNE - STAN ISTN.	1:100	ie-100
8.	RZUT MASZYNOWNI I POMIESZCZENIA DRYCOOLERÓW - PLAN PROJ. INSTALACJ ELEKTRYCZNYCH	1:100	ie-101
9.	RZUT MASZYNOWNI I POMIESZCZENIA DRYCOOLERÓW - PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA	1:100	ie-111
10.	RZUT MASZYNOWNI I POMIESZCZENIA DRYCOOLERÓW - PLAN INSTALACJI UZIEMIENIA	1:100	ie-121

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji silnoprządowych wewnętrznych dla zadania: Projekt wymiany agregatów chłodu dla Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego nr 5 im. św. Barbary w Sosnowcu.

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- zasilanie,
- rozdział energii,
- instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd i siły,
- trasy kablowe,
- instalację odgromową, uziemiającą i ekwipotencjalną,
- ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branży architektonicznej,
- wytyczne branży instalacyjnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Stan istniejący

W stanie istniejącym w budynku maszynowni zainstalowane są 4 agregaty wody lodowej wraz ze skraplaczami zewnętrznymi. Skraplacze wyniesione są do pomieszczenia chłodnic ponad maszynownią.

Każdy z agregatów zasilany jest z dedykowanej rozdzielni RNNx/Z, która zasilana jest ze stacji transformatorowej ST-1. Każda z rozdzielnic RNNx/Z zasilana jest linią kablową wykonana kablami 2x(YAKYżo 4x185mm²) pracującymi w układzie TN-C.

Agregaty wymagają wymiany na nowe urządzenia.

W pomieszczeniu wykonana jest instalacja oświetlenia i gniazd roboczych. Instalacja jest w stanie słabym i wymaga wymiany oraz dostosowania do aktualnych przepisów.

4. Stan projektowany

W stanie projektowym przewiduje się wymianę agregatów wody lodowej wraz z drycoolerami na nowe jednostki o mniejszym zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Zgodnie z SIWZ w pomieszczeniach maszynowni przewiduje się nowe instalacje budynkowe takie jak oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne oraz instalację gniazd pomocniczych.

5. Instalacje elektryczne

5.1. Zasilanie

Dla projektowanego zakresu zapotrzebowanie na moc szczytową określono w bilansie mocy.

Urządzenia zasilane będą z istn. infrastruktury szpitala niskim napięciem zgodnie ze schemat zasilania.

Projektowane zadanie nie ma wpływu na istniejącą moc przyłączeniową oraz istniejący układ pomiaru energii elektrycznej.

Projektowane urządzenia zasilane będą istniejącymi liniami kablowymi, którymi obecnie zasilane są rozdzielnice RNN1/Z – RNN4/Z.

Linia kablowa są poprowadzone ze stacji ST-1 w przestrzeni technicznej oraz korytarzu komunikacyjnym na uchwytych na ścianie, a następnie w pomieszczeniu maszynowni agregatów na drabinach kablowych. Linie kablowe WLZ zostaną podłączone do nowych projektowanych rozdzielnic.

5.2. Rozdział energii

Przewiduje się następujący rozdział energii. Przewiduje się wykorzystanie istniejących WLZ doprowadzonych do rozdzielnic znajdujących się pom. maszynowni agregatów. W miejsce istniejących rozdzielnic należy zabudować nowe sprefabrykowane zgodnie ze schematami.

Rozdzielnice będą wykonane o parametrach określonych na schematach.

Obudowa rozdzielnic będzie wyposażona w drzwiczki i zamek, a aparaty w rozdzielnicach powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek). W rozdzielnicach przewidzieć wydzielenia w formie 2B.

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnice będą montowane jako szafy wolnostojące.

RAWL... będzie wyposażona w zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki mocy, bezpieczniki, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe oraz obwody pomocnicze zgodnie ze schematem.

W każdej z rozdzielnic zgodnie z wymaganiami Inwestora należy przewidzieć układy pomiaru energii elektrycznej dla całej rozdzielnic (analogizator parametrów zasilania) oraz odbiorów powyżej 15kW (liczniki energii).

Dodatkowo należy przewidzieć możliwość podłączenia do BMS. W tym celu analizatory parametrów zasilania oraz liczniki muszą posiadać otwarte protokoły komunikacji np. Modbus umożliwiające bezproblemową integrację z systemem nadrzędnym. Każde z zabezpieczeń oraz ogranicznik przepięć należy wyposażyć w styki pomocnicze sygnalizujące położenie zabezpieczenia oraz awarię. Styki należy odrutować i wyprowadzić na listwy zaciskowe.

W każdej z rozdzielnic RAWL... należy zabudować przełącznik obecności napięcia z którego styk należy wyprowadzić na listwę zaciskową.

Z RAWL1 i RAWL2 będą zasilane:

- agregat wody lodowej

Z rozdzielnic RAWL3 będą zasilane:

- drycoolery
- pomy obiegowe
- rozdzielnica TO-1 potrzeb ogólnych pomieszczeń maszynowni.

Rozdzielnica RAWL4 stanowić będzie zakończenie WLZ i rezerwę na potrzeby zasilania urządzeń dobudowywanych w przyszłości. Należy sprefabrykować rozdzielnicę w tej samej linii konstrukcyjnej co pozostałe wyposażoną w szyny N i PE oraz rozłącznik główny. Należy zapewnić możliwość zabudowy w przyszłości aparatury rozdzielczej.

Rozdzielnice obiektowe będą wykonane zgodnie z parametrami określonymi na schematach.

Obudowa rozdzielnic będzie wyposażona w drzwiczki i zamek, a aparaty w rozdzielnicach powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek). W rozdzielnicach przewidzieć wydzielenia w formie 2B.

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic oraz rezerwę miejsca na listwy zaciskowe.

Rozdzielnica powinna być wyposażona w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnice będą montowane jako szafy stojące przyścienne lub szafy wiszące. Dla rozdzielnic przewidziano rezerwę miejsca. Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy potwierdzić lokalizację rozdzielnic, ilości miejsca oraz sposób montażu.

Wszystkie rozdzielnice powinny być w całości dostarczane przez uprawnionych i certyfikowanych prefabrykatorów. Do każdej rozdzielniczy prefabrykator powinien dostarczyć deklarację zgodności UE.

Aparatura w rozdzielnicach powyżej 20 kW powinna być zgodna z normą IEC/EN 60947-2. Aparatura rozdzielnic o mniejszych mocach wykonać zgodnie z normą IEC/EN 60898-1.

Rozdzielnice obiektowe będą wyposażone w zabezpieczenia przepięciowe, bezpieczniki, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe oraz obwody pomocnicze zgodnie ze schematem.

Z rozdzielnic obiektowych będą zasilane:

- obwody oświetlenia
- obwody gniazd
- obwody urządzeń instalacyjnych
- obwody urządzeń budynkowych
- obwody urządzeń niskoprądowych

Rozdzielnice obiektowe będą zasilane kablami o parametrach określonych w liście kablowej oraz na schematach.

Kable wlv będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych. Kable o przekroju większym niż 16mm² prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do kąt prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

5.3. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Obiekt posiada istniejący przeciwpowarowy wyłącznik prądu. Zakres zadania nie ma wpływu na jego działanie oraz na zmiany w warunkach ochrony ppoż.

5.4. Kompensacja mocy biernej

W związku z wymianą urządzeń na nowe o lepszych właściwościach elektroenergetycznych przewiduje się, że pobór mocy biernej w obiekcie ulegnie poprawie. Zakres zadania nie obejmuje istniejących układów kompensacji mocy biernej.

Dobór typu i mocy urządzenia, wielkości skokowości regulacji, ewentualnego stopnia tłumienia należy dobrać indywidualnie na podstawie szczegółowej analizy sieci po uruchomieniu obiektu z nowymi urządzeniami.

Maksymalna moc urządzenia została określona w bilansie mocy.

5.5. Instalacja oświetlenia podstawowego

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia.

Celem oświetlenia jest stworzenie takiego środowiska świetlnego, aby znajdujący się w nim człowiek mógł wykonywać prace wzrokową w sposób bezpieczny i efektywny przy jednoczesnym zachowaniu komfortu widzenia.

W poszczególnych polach zadania zostaną zapewnione następujące natężenia oświetlenia:

Pole zadania	Średnia wartość natężenia oświetlenia
komunikacja	100 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx

Natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia może być niższe niż natężenie oświetlenia w polu zadania, jednakże nie może być niższe niż.

Pole zadania	Pole bezpośredniego otoczenia
≥ 750 lx	500 lx
500 lx	300 lx
300 lx	200 lx
≤ 200 lx	Wartość pola zadania

Natężenie oświetlenia na obszarze tła może być niższe, lecz nie mniej niż 1/3 wartości natężenie oświetlenia w polu bezpośredniego otoczenia.

Stosunek wartości średnich natężenia oświetlenia w pomieszczeniach sąsiadujących ze sobą, przez które odbywa się komunikacja wewnętrzna, nie powinien być większy niż 5 do 1.

Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika oddawania barw. W obliczeniach doboru opraw uwzględniono współczynnik utrzymania, który uzależniony jest od typu oprawy, środowiska instalowania oprawy oraz od przyjętego planu konserwacji oświetlenia.

Oprawy

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natężeń oświetlenia, zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła LED.

W oprawach zostaną zastosowane źródła światła o odpowiedniej temperaturze barwowej:

- pom. techniczne barwy zimne tj. 4000K.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu.

Montaż opraw

Oprawy w pomieszczeniach będą montowane nastropowo lub będą zwieszane poniżej orurowania technologicznego.

Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach technicznych będzie się odbywało za pomocą łączników klawiszowych.

Główne ciągi kabli będą prowadzone w korytkach/drabinkach kablowych. Kable pomiędzy korytem/drabinką kablową, a oprawami należy prowadzić w rurkach osłonowych mocowanych do

konstrukcji pomieszczenia. Doprowadzenie kabli do łączników należy wykonać natynkowo w sztywnych rurach elektroinstalacyjnych.

Zgodnie z normą sprzęt i osprzęt (min. oprawy, łączniki) powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż:

- IPx7 w strefie 0 - zbiornik wody (basen natryskowy, wanna, umywalka)
- IPx5 w strefie 1 – bezpośrednio nad zbiornikiem wody
- IPx4 w strefie 2 – na odległości 0,6m od strefy 1
- IPx1 w strefie 3 – na odległości 2,4m od strefy 2

UWAGA: Wszystkie strefy mają wysokość 2,25m od poziomu podłogi.

UWAGA: W przypadku sanitariatów publicznych w strefie 2 i 3 obowiązuje IPx5.

Obwody oświetleniowe będą zabezpieczone za pomocą wyłączników przeciążeniowych z członami zwarciovymi. Typ wyłącznika zostanie dostosowany do obciążenia danego obwodu. W sanitariatach obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi wysokoczułymi.

Okablowanie obwodów należy wykonać zgodnie ze schematami.

5.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego w zakresie oświetlenia ewakuacyjnego:

- oświetlenie powierzchni dróg ewakuacyjnych
- oświetlenie powierzchni otwartych
- oświetlenie znaków bezpieczeństwa

Celem stosowania oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa podczas zaniku zasilania oświetlenia podstawowego.

Celem stosowania oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienia bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych przez zapewnienie warunków widzenia umożliwiających dotarcie do miejsca, z którego droga ewakuacyjna ma być rozpoznana. Za strefę otwartą traktuję się pomieszczenie o powierzchni większej niż 60m² lub powierzchni mniejszej, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystywania przez dużą liczbę osób. Do strefy otwartej zalicza się sanitariaty dla osób niepełnosprawnych.

Jeżeli pomieszczenie zaliczone do strefy otwartej nie jest w sąsiedztwie drogi ewakuacyjnej to należy zapewnić oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach umożliwiając dojazd do drogi ewakuacyjnej.

W poszczególnych obszarach zostaną zapewnione następujące minimalne natężenia oświetlenia:

- na drogach ewakuacyjnych o szerokości do 2m, natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych,
- w strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi z wyjątkiem wyodrębnianego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5m,

W miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, urządzenia pierwszej pomocy powinno być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2m oraz pionowo do miejsca montażu wynosiło co najmniej 5lx

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie tj:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
- w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- przy każdej zmianie kierunku;
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- na zewnątrz w pobliżu każdego wyjścia końcowego aż do miejsca bezpiecznego;
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;
- w miejscach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych;
(w pobliżu oznacza w obrębie 2m mierzone po poziomie)

Znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i znaki pierwszej pomocy powinny być tak oświetlone, aby w ciągu 5s osiągnęły luminancję o wartości 50% wymaganej luminancji, a w ciągu 60s osiągnęły luminancję o wartości wymaganej.

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka powinno zapewniać pełną wymaganą luminancję w sposób ciągły lub w ciągu 0,5s w zależności od zastosowania.

W zależności od sposobu oświetlenia znaków bezpieczeństwa maksymalną odległość widzenia należy wyznaczyć w następujący sposób:

$$d = s \cdot p$$

gdzie:

d – odległość widzenia

p – wysokość znaku

s – stała:

100 dla znaków oświetlanych zewnątrz;

200 dla znaków oświetlanych wewnątrz

W celu realizacji oświetlenia ewakuacyjnego dobrano oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w źródła światła LED.

Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone zewnątrz.

Oprawy będą wyposażone w indywidualne rezerwowe źródła zasilania (akumulator) zamontowany w oprawie. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu. W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy o stopniu ochrony minimum IP44, a w pomieszczeniach technicznych i na zewnątrz o IP65.

Oprawy awaryjne będą wyposażone w moduł auto testu/ system indywidualnego nadzoru.

Oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych i przestrzeni otwartych będą pracowały w systemie „na ciemno” (oprawy ewakuacyjne świecą tylko w trybie awaryjnym).

Oświetlenie znaków ewakuacyjnych będą pracowały w systemie „na jasno” (znaki ewakuacyjne cały czas oświetlone).

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać stosowne certyfikaty oraz dopuszczenia (CNBOP).

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zadziałać w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek części zasilania oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zasilić z zabezpieczenia obwodu oświetlenia podstawowego danej strefy.

Główne ciągi kabli będą prowadzone w korytkach/drabinkach kablowych. Kable pomiędzy korytem/drabinką kablową, a oprawami należy prowadzić w rurkach osłonowych.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

5.7. Instalacja gniazd

Instalacje gniazd stanowią będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia
- zestawy gniazd remontowych ZG... składające się z gniazd elektrycznych wraz z zabezpieczeniami

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu natynkowym należy je montować na wysokości 0,5m od poziomu podłogi.

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe.

Zestawy gniazd roboczych będą się składać z gniazd 1- i 3-fazowych o konfiguracja określonej w legendzie. Zestaw będzie wyposażony w zabezpieczenia nadprądowe dla poszczególnych typów gniazd oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe. Zestaw gniazd będzie stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń lecz nie mniejszej niż IP44.

Zestawy gniazd będą w wykonaniu natynkowym i będą montowane na wysokości 1,2m.

5.8. Instalacja siły

Instalacje siły stanowią będą obwody zasilające:

- urządzenia technologiczne
- urządzenia budynku
- urządzenia wentylacyjne

W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie okablowania to danego urządzenia/szafy zasilająco sterującej. W zakresie dostawcy urządzenia jest podłączenie okablowania.

Agregaty wody lodowej będą wyposażone we własne szafy zasilająco-sterownicze. W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie zasilania do ww. szaf.

Drycollery będą wyposażone we własne szafy zasilająco-sterownicze. W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie zasilania do ww. szaf.

Pompy obiegowe będą wyposażone we własne sterowniki nadzorujące pracę pomp oraz będą sterowane zewnętrznie z szaf zasilająco-sterowniczych agregatów wody lodowej. W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie zasilania do pomp oraz ułożenie okablowania sterowniczego pomiędzy pompą a szafą zasilająco-sterowniczą agregatu wody lodowej.

Pomieszczenie maszynowni wyposażone będzie w układ detekcji wycieku freonów, ujęty w całości w zakresie instalacji sanitarnych. Zasilanie centralki detekcji gazów należy wykonać z tablicy TO-1 potrzeb własnych maszynowni.

Wentylator wentylacji bytowej i awaryjnej będzie zasilany poprzez falownik z rozdzielnic potrzeb własnych maszynowni (TO-1). Wentylator z wyłącznikiem serwisowym oraz falownik ujęty jest w zakresie instalacji sanitarnych. Wentylator pracować będzie na stałe z niską wydajnością. W przypadku wystąpienia alarmu z instalacji detekcji gazów wentylator zostanie przełączony na pełną wydajność.

5.9. Okablowanie. Trasy kablowe

WYMAGANIA OGÓLNE

Instalacje kablowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi lub aluminiumowymi o izolacji znamionowej na napięcie 500 lub 750V, a dla kabli 1000V.

Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi.

Należy uwzględnić odpowiednią kolorystykę przewodów z przeznaczeniem podłączenia maszyn zgodnie z oznaczeniem żył dla konkretnych faz:

a) Kabel 5-cio żyłowy

- L1 – żyła w czarnej izolacji
- L2 – żyła w brązowej izolacji
- L3 – żyła w szarej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

b) Kabel jednofazowy 3 żyłowy

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

c) Oświetlenie podstawowe z oprawami awaryjnymi kabel 4-ro żyłowy

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- Law – żyła w czarnej izolacji (zasilanie obwodu Oświetlenia Awaryjnego)
- N – żyła w niebieskiej lub szarej izolacji (w przypadku szarej izolacji końce oznaczyć izolacją w kolorze niebieskim)
- PE – żyła w żółto-zielonej lub szarej izolacji (w przypadku szarej izolacji końce oznaczyć izolacją w kolorze żółtozielonym)

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Linie zasilające urządzenia związane z działalnością obiektu m.in. oświetlenie, gniazda, wykonać kablami lub przewodami, które prowadzone będą w następujący sposób:

- przewody zasilające oprawy oświetleniowe w drabinkach kablowych, a następnie w rurkach elektroinstalacyjnych lub pod tynkiem;
- gniazda ogólne będą zasilone kablami prowadzonymi natynkowo;
- kable i przewody do osprzętu natynkowego (gniazda, zestawy gniazd, łączniki) wprowadzać natynkowo. Kable prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach z PCV lub stalowych;
- okablowanie zasilające urządzenia technologiczne, sanitarne należy prowadzić w korytach lub drabinkach kablowych oraz w rurach osłonowych natynkowo;
- kable i przewody układane na dachu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim wpływem promieniowania UV (stosować pokrywy, kable układać w rurach);
- wszystkie ostre krawędzie koryt kablowych, rozdzielnic muszą zostać zabezpieczone taśmą ochronną;
- wszystkie połączenia odgałęźne należy wykonywać w puszkach instalacyjnych;
- wszystkie przewody do tablic należy wprowadzać pamiętając o zachowaniu odpowiedniego stopnia IP. W razie potrzeby należy stosować dławnice kablowe oraz uszczelniać miejsca wprowadzenia przewodów;
- trasy kablów pionowe należy wykonać za pomocą drabin kablowych i uchwytów systemowych.

PROWADZENIE KABLI

Przejścia przewodów i kabli przez stropy chronić za pomocą osłon rurowych. Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelniać za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelniać.

Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

Kable wlv będą prowadzone na korytach/drabinach kablowych. Kable o przekroju większym niż 16mm² prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie częściej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd dokąd prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

5.10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-C-S.

W każdej z projektowanych rozdzielnic RAWL1...4 przewód PEN należy rozdzielić na przewód N i PE. Przewód PEN należy połączyć z szyną PE, a następnie połączyć z szyną N. Punkt rozdzielenia przewodu należy uziemić. W przewodzie PEN nie mogą być umieszczone wyłącznik lub urządzenie izolujące.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- Wyłączników mocy
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Wyłączniki różnicowe są wymagane w obwodach gniazd do 32A, w obwodach urządzeń ruchomych do 32A używanych na wolnym powietrzu, obwodach grzejników.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegunowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania. Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci.

Minimalny przekrój przewodów ochronnych

Przekrój przewodów fazowy S mm ²	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm ²
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16

$S > 35$	$0,5 S$
----------	---------

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą, lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

5.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zadaniem instalacji przeciwprzepięciowej jest ochrona instalacji wewnętrznej przed przepięciami, które są związane z wyładowaniami atmosferycznymi lub przepięciami powstającymi przy operacjach łączeniowych.

Największym zagrożeniem przepięciowym jest przepływ prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej. Źródłem prądu piorunowego jest bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne. Istnieje kilka możliwości wprowadzenia prądu piorunowego do instalacji elektrycznej: bezpośrednie wyładowanie w napowietrzną linię zasilającą nn, bezpośrednie wyładowanie w instalację odgromową.

Źródłem przepięć powstających w instalacjach elektrycznych są także wyładowania atmosferyczne w obiekty znajdujące się w sąsiedztwie chronionego budynku, a także wyładowania odległe w linii zasilające nn. Piorun jest źródłem pola elektromagnetycznego, które indukuje przepięcia w instalacjach i urządzeniach elektrycznych.

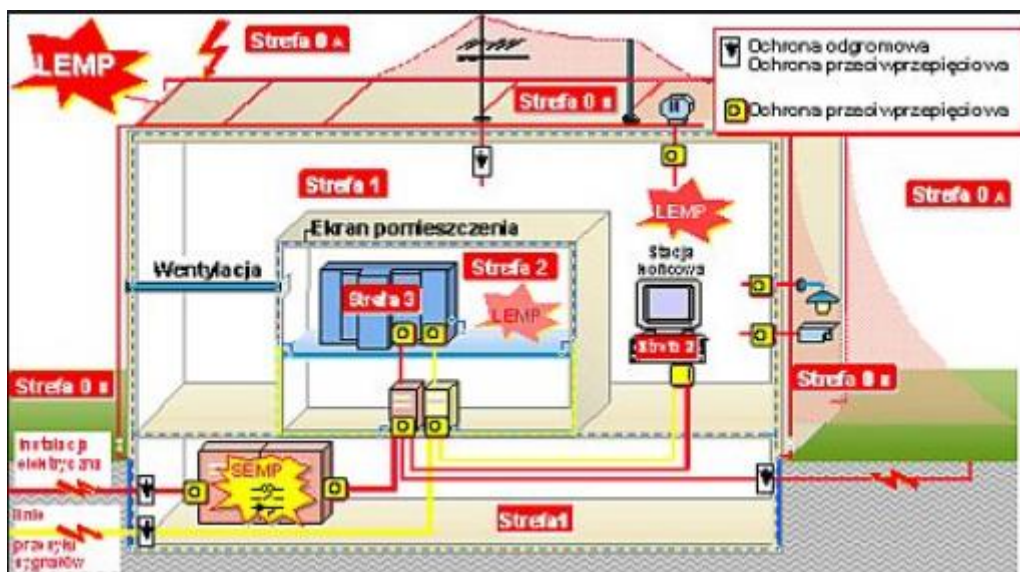
Źródłem przepięć są także operacje łączeniowe wewnątrz instalacji związane np. z pracą niektórych urządzeń przemysłowych.

Charakterystyczne parametry płynącego prądu udarowego dla wyładowań atmosferycznych dają się opisać kształtem prądu udarowego $10/350\mu s$, a dla energii indukowanych przepięć i prądów udarowych płynących w zamkniętych obwodach można opisać kształtem prądu udarowego $8/20\mu s$.

Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 1 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0_A i 1) lub ograniczniki przepięć typu 1+2 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0_A i 1 oraz 0_A i 2).

W celu ochrony instalacji elektrycznych i urządzeń końcowych przed zagrożeniami pochodzącymi od odległych trafiań pioruna, operacji łączeniowych, wyładowań elektrostatycznych oraz za ogranicznikami przepięć typu 1 zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 2 i 3 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0_B i kolejnych i pomiędzy nimi).

Przy przekroczeniu długości linii zasilających (dotyczy WLZ) powyżej 10m należy zastosować dodatkowe ochronniki przepięć zainstalowane jak najbliżej urządzenia poddawane ochronie.



5.12. Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalna

Instalacja odgromowa

Zakres zadania w całości zawiera się w kubaturze budynku. Brak wpływu na istniejącą instalację odgromową.

Instalacja uziemiająca

W celu prawidłowego działania instalacji przewiduje się uziemienie punktu rozdziału przewodu PEN na N i PE. Zaleca się aby wartość nie przekraczała 10Ω .

Dla zadania przewiduje się wykonanie nowego uziomu sztucznego na zewnątrz budynku. Głębokość osadzania i typ uziomu powinien być tak dobrane, aby minimalizować skutki korozji oraz wysychania i zamarzania gruntu, a przez to ustabilizowały klasyczną rezystancję uziemienia.

Dla projektowanego zadania uziom będzie wykonany jako:
- uziom sztuczny typu A

Uziom należy wykonać za pomocą płaskownika FeZn 30x4mm. Przewiduje się wyprowadzenie płaskownika z kanału technologicznego bezpośrednio do gruntu przed budynkiem i połączenie z istniejącym uziomem otokowym. Z powodu braku możliwości wykonania odkrywek i oceny stanu istn. uziomu w przypadku braku możliwości podłączenia proj. przewodów uziemiających do otoku należy wzdłuż budynku ułożyć nowy odcinek płaskownika FeZn 30x4 mm oraz zastosować uziomy pionowe pogrążane wykonane z pręta $\Phi 16\text{mm}$.

Uziom obiektu połączony zostanie z główną szyną uziemiającą GSU zlokalizowaną w maszynowni agregatów wody lodowej w pobliżu projektowanych rozdzielnic.

Od GSU należy ułożyć odcinek płaskownika FeZn 30x4mm wzdłuż istniejących linii kablowych aż do stacji ST-1 i połączyć z istniejącą szyną uziemiającą tworząc wspólny układ uziemiający.

Po wykonaniu instalacji uziemieni należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

Instalacja połączeń wyrównawczych, ekwipotencjalna

Uziom obiektu połączony zostanie z główną szyną uziemiającą GSU przy rozdzielnicy głównej RG oraz z lokalnymi szynami uziemiającymi LSU w rozdzielnicach lokalnych, pomieszczeniach technicznych, szachtach oraz w pobliżu urządzeń technologicznych.

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez główne szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

Do głównej szyny uziemiającej GSU powinny być podłączone:

- przewody ochronne wyrównawcze,
- przewody uziemiające,
- przewody ochronne,
- przewody uziemiające funkcjonalne.

Połączenia wyrównawcze główne powinny obejmować:

- przewód ochronny PE (PEN) linii zasilającej budynek (lokal) i wszelkie inne wprowadzone do budynku (lokalu) przewody (żyły) ochronne i uziemiające,
- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku (lokalu) przewodów telekomunikacyjnych,
- uziom fundamentowy budynku i/lub inne sztuczne bądź naturalne uziomy przy budynku, jeśli występują,
- wszelkie rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.
- zbiorników metalowych,
- instalacji wyrównawczej dla metalowej konstrukcji, rur i armatury sanitariatów,
- pozostałych urządzeń elektrycznych (wentylatorów, silników pomp, itp.),
- metalowej kanalizacji wodnej, gazowej (min co 30m) i kanalizacyjnej,
- elementów metalowych tras kablowych (koryta, drabinki, kanały podłogowe, wsporniki),
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia oraz drzwi przesuwnych,
- metalowych regałów w sali magazynowej.

Przekrój przewodów ochronnych wyrównawczych, które są przeznaczone do ochronnego połączenia ekwipotencjalnego i które są podłączane z GSU, nie powinny być mniejsze niż

- 16mm² miedź, lub
- 50 mm² stal.

W pomieszczeniach technicznych przewody wyrównawcze powinny być oznaczone: w izolacji lub pomalowane na kolor żółto/zielony.

Nie ma konieczności łączenia każdego indywidualnego przewodu ochronnego bezpośrednio z GSU, gdy mogą być one połączone z tym zaciskiem poprzez inne przewody ochronne.

Należy zadbać o zachowanie jak najmniejszej impedancji połączeń wyrównawczych.

Należy zapewnić możliwość odłączania każdego przewodu przyłączonego do GSU. To podłączenie powinno być wykonane w sposób pewny i jego rozłączenie może nastąpić wyłącznie z użyciem narzędzi.

Urządzenia łączące lub mocujące, które podlegają głównie na połączeniu lutowanym, nie są odpowiednie do zapewnienia wystarczającej wytrzymałości mechanicznej.

Przekrój każdego przewodu ochronnego, który nie jest częścią kabla lub nie jest we wspólnej osłonie z przewodem fazowym, nie powinien być mniejszy niż

- 2,5mm² Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4 mm² Cu w przypadku niestosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,

6. Uwagi końcowe

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora w okresie późniejszym.

Użyte w projekcie materiały, urządzenia i wyposażenie muszą posiadać oznakowanie zgodności poświadczające dopuszczenie do stosowania i sprzedaży na terenie Unii Europejskiej (Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności – Dz. U. z 2004 nr 204 poz.2087 z późn. zm.).

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania całości robót zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, dokumentami normatywnymi oraz zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Niniejszą dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznych a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych, planach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej lub opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary.

Prace należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP.

Wykonawca jest zobowiązany przekazać Inwestorowi dokumentację zawierającą wszystkie instrukcje w języku polskim, DTR, certyfikaty oraz udzielenia gwarancji.

Wykonawca jest zobowiązany przekazać Inwestorowi po wykonaniu instalacji Dokumentacji Powykonawczej zawierającą rysunki zgodne ze stanem faktycznym, a w szczególności plany rozszycia w poszczególnych puszkach, szafach itd.

Przy próbie izolacji instalacji należy bezwzględnie odłączyć wszystkie urządzenia systemu.

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych odcinki fabryczne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń kabla należy wykonać pomiary kontrolne i porównać z pomiarami producenta.

Każdy kabel wprowadzany do puszki lub innych urządzeń musi być jednoznacznie oznakowany numerowany zgodnie z projektem – posiadać symbol urządzenia docelowego. Napis powinien być wykonany flamastrem wodoodpornym na całej szerokości kabla i umieszczony 15 cm przed jego zakończeniami.

Należy zapewnić odpowiedni zapas kabla (około 1m) przy elemencie docelowym.

ZAŁĄCZNIKI

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

RYSUNKI