

PROJEKT WYKONAWCZY

Instalacje elektryczne

- Obiekt: Modernizacja budynku magazynowego nr 9
Remont instalacji elektrycznych
- Inwestor: Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych
ul. Grzybowska 45, 00-844 Warszawa
- Adres: Składnica Rządowej Agencja Rezerw Strategicznych
w Lisowicach
działka nr 632 - obręb Lisowice
59-230 Prochowice
- Projektant: **mgr inż. Remigiusz Przystaj**
uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych, nr ewidencyjny 115/DOŚ/08

Zgodnie ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej.

2. Spis treści

1. Strona tytułowa	1
2. Spis treści.....	2
3. Podstawa opracowania	3
4. Przedmiot opracowania.....	3
5. Stan istniejący	3
6. Zakres opracowania	3
7. Zasilanie.....	4
8. Rozdzielnica główna magazynu	5
9. Zasilanie urządzeń teletechnicznych.....	5
10. Instalacje niskoprądowe	5
11. Wewnętrzne linie zasilające	5
12. Zestawy przyłączeniowe	6
13. Napędy bram.....	6
14. Instalacje gniazd wtykowych	6
15. Instalacja sygnalizacji pożaru.....	6
16. Instalacja oświetleniowa	6
17. Oświetlenie awaryjne	7
18. Ogrzewanie instalacji hydrantowej	8
19. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych	8
20. Ochrona przeciwporażeniowa	8
21. Ochrona odgromowa.....	9
22. Ochrona przeciwprzepięciowa	9
23. Osprzęt.....	9
24. Przewody	9
25. Bilans mocy.....	9
26. Uwagi końcowe	10

3. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora.
- Umowa o dostawę energii elektrycznej.
- Uzgodnienia międzybranżowe.
- Projekty techniczne branży architektonicznej, budowlanej i instalacyjnej.
- Wieloarkuszowa norma PN-(HD) IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Norma N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych dla zasilania urządzeń pożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- Norma N SEP-E-007 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- Norma PN-EN 12464 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
- Norma PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Norma PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- Norma PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. z późniejszymi zmianami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- i inne obowiązujące normy, przepisy, albumy typizacyjne i katalogi.

4. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy remontu instalacji elektrycznych w istniejącym budynku magazynowym nr 9 w miejscowości Lisowice - dz. nr 631, gmina Prochowice.

5. Stan istniejący

Projektowany obiekt zlokalizowany jest w Lisowicach na działce nr 631 będącej własnością inwestora. Na obszarze objętym zakresem opracowania zlokalizowana jest abonencka stacja transformatorowa. Przy ścianie zewnętrznej budynku zabudowana jest zewnętrzna rozdzielnica elektryczna oraz złącze kablowe niskiego napięcia. W obiekcie wykonane są odbiorcze instalacje elektryczne oraz instalacje alarmowe, teleinformatyczne i sygnalizacji pożarowej. Instalacje teletechniczne zasilane są z układu zasilania rezerwowego sąsiedniego budynku.

6. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy obejmuje demontaż istniejących instalacji elektrycznych oraz budowę wewnętrznej linii zasilającej i montaż wewnętrznych instalacji odbiorczych, a w szczególności:

- demontaż istniejących instalacji elektrycznych,
- przebudowę szafki złączowej,
- wewnętrzną linię zasilającą,

- rozdzielnicę główną magazynu,
- rozdzielnicę oddziałową służby,
- wewnętrzne instalacje zasilające,
- wewnętrzne instalacje oświetleniowe,
- oświetlenie awaryjne,
- wewnętrzne instalacje gniazd wtykowych,
- instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych,
- inne instalacje odbiorcze,

w tym instalacje ochronne i przeciwporażeniowe.

7. Zabezpieczenie linii kablowej

Wzdłuż budynku przebiega linia kablowa niskiego napięcia. Dodatkowo projektowana jest odrębnym opracowaniem linia kablowa dla zasilania budynku magazynowego nr 10.

Wszystkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej inwestycji z istniejącymi urządzeniami el-en należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej, w miejscach zbliżeń i skrzyżowań należy zabezpieczyć rurami osłonowymi wychodzącymi 0,5 m poza wykop – obrys projektowanych schodów. Dokładne położenie kabli należy ustalić za pomocą przekopów kontrolnych, wykonanych ręcznie – bez użycia sprzętu mechanicznego. Zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2 m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym. Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej, tj. folii lub cegły – zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych. Prace powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Istniejące linie kablowe należy odkryć w miejscach wskazanych na planie i osłonić rurami przepustowymi dwudzielnymi. Należy stosować rury osłonowe dwudzielne koloru niebieskiego dla kabli nn. Na etapie robót budowlanych należy sprawdzić rzędną ułożenia linii kablowych i w razie konieczności pogłębić ich ułożenie. W przypadku wystąpienia niewystarczającej głębokości położenia istniejących kabli energetycznych – zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm oraz innych utrudnień technicznych należy przewidzieć możliwość przełożenia kabla poprzez wykonanie wstawek kablowych.

Zgodnie z wymogami zastosowano ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim w postaci izolacji roboczej kabli oraz umieszczeniem poza zasięgiem. Ochronę przeciwporażeniową w przypadku dotyku pośredniego stanowi samoczynne wyłączenie zasilania dla sieci nn.

8. Zasilanie

Zasilanie obiektu pozostaje bez zmian. Istniejącą szafkę przebudować zgodnie ze schematem jednobiegunowym. W szafce należy sprawdzić stan istniejących połączeń śrubowych (przy użyciu klucza dynamometrycznego), wymienić pastę stykową oraz uzupełnić schemat i tabliczki opisowe. Istniejącą rozdzielnicę zewnętrzną zdemontować. Ze złącza kablowego, zabudowanego przy ścianie zewnętrznej budynku należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą kablem typu N2XH-J 5×25 mm² 0,6/1 kV. Wewnętrzną linię zasilającą należy doprowadzić do rozdzielnicy głównej obiektu, do bloku przyłączeniowego lub bezpośrednio do wyłącznika głównego. Jako zabezpieczenie w.l.z. należy zastosować wkładki topikowe WTN gG 50A. W złączu przyłączeniowym ZK należy wykonać rozdział przewodu PEN na ochronny PE i neutralny N. Przewodu ochronnego nie należy przerywać łącznikami. Nie należy ponownie łączyć przewodów PE i N. Miejsce rozdziału należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia $R_u < 30 \Omega$.

Przewidziano zainstalowanie, w pobliżu wejść przeciwpożarowego wyłącznika prądu, który zapewni odcięcie dopływu energii elektrycznej do obwodów zasilających wszystkie urządzenia w budynku, za wyjątkiem urządzeń

wykorzystywanych w akcji gaśniczej. Wyłączeniem pożarowym należy objąć linię zasilającą instalacje teletechniczne doprowadzoną z przyległego budynku magazynowego.

Instalację wyłącznika pożarowego oraz kable zasilające urządzenia wykorzystywane w akcji gaśniczej będą wykonane w izolacji o klasie odporności ogniowej co najmniej E90. Wskazany na schemacie jednobiegunowym rozłącznik główny w ZK należy przystosować do sterowania zdalnego (przyciskiem). Przycisk wyłączający (przeciwpożarowy) w obudowie 100×100×50 [mm] IP65 np. typu PWP1 prod. Spamel lub równoważny z sygnalizacją świetlną montować przy głównych drzwiach wejściowych do magazynu.

9. Rozdzielnica główna magazynu

Projektuje się rozdzielnicę główną magazynu R-M zlokalizowaną wewnątrz obiektu, w miejscu wskazanym na rzucie. Jako rozdzielnicę główną obiektu należy wykorzystać typowe rozwiązanie prod. Eaton, Legrand, ABB, Schneider lub równoważne o stopniu ochrony min. IP 65. Należy zastosować obudowę metalową malowaną proszkowo. Rozdzielnicę należy wyposażać w aparaty zgodnie ze schematem jednobiegunowym. W rozdzielnicy należy wyodrębnić przedział wewnętrznych linii zasilających oraz instalacji odbiorczych. Zamki drzwi rozdzielnicy muszą być otwierane za pomocą typowych kluczy energetycznych.

Jako zabezpieczenia obwodów odbiorczych należy zastosować typowy osprzęt modułowy prod. Eaton, prod. ABB, prod. Legrand, prod. Schneider lub równoważny. Dla zabezpieczania obwodów odbiorczych należy stosować wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe. Wszystkie elementy wyposażenia są przystosowane do montowania na typowej szynie TH 35 [mm].

Uwaga: dopuszcza się zastosowanie innego typu skrzynek rozdzielczych dopuszczonych do stosowania w budownictwie o wyposażeniu zgodnym ze schematem jednobiegunowym.

Przewidziano zainstalowanie, w pobliżu wejść wyłączników selektywnych, które zapewnią odcięcie dopływu energii elektrycznej do wybranych obwodów odbiorczych.

10. Zasilanie urządzeń teletechnicznych

Zasilanie urządzeń teletechnicznych wykonane jest z rozdzielnicy przyległego magazynu. Należy zapewnić wyłączenie obwodów odbiorczych w przypadku zadziałania przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Instalacja objęta jest gwarancją wykonawcy robót. Całość prac wykonać przy wyłączonym napięciu.

11. Instalacje niskoprądowe

Istniejące instalacje światłowodowe i niskoprądowe w obrębie prowadzonych prac należy trwale osłonić rurkami lub korytkami elektroinstalacyjnymi bez przerywania obwodów. Uszkodzone elementy osłon i instalacji wymienić.

12. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające będą jako pięcioprzewodowe i trzyprzewodowe, z rozdzielonym przewodem ochronnym PE i neutralnym N. Wewnętrzne linie zasilające należy wykonać przewodami i kablami o żyłach miedzianych i przekrojach odpowiednio dobranych do obciążenia, spadków napięć i ochrony przeciwporażeniowej.

Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić w korytkach kablowych i rurkach elektroinstalacyjnych. Przejścia przewodów przez strefy o różnej odporności ogniowej należy odpowiednio zabezpieczyć, aby zachować odporność ogniową pomieszczeń oraz zapewnić brak możliwości rozprzestrzeniania się ognia.

13. Rozdzielnice oddziałowe

Istniejącą rozdzielnicę oddziałową należy przebudować zgodnie ze schematem jednobiegunowym. Jako rozdzielnicę należy wykorzystać typowe rozwiązanie prod. Eaton, Legrand, ABB, Schneider lub równoważne o stopniu ochrony min. IP 54. Należy zastosować obudowy metalowe malowane proszkowo. Zamki drzwi rozdzielnicy muszą być otwierane za pomocą typowych kluczy energetycznych.

Jako zabezpieczenia obwodów odbiorczych należy zastosować typowy osprzęt modułowy prod. Eaton, prod. ABB, prod. Legrand, prod. Schneider lub równoważny. Dla zabezpieczania obwodów odbiorczych należy stosować wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowoprądowe. Wszystkie elementy wyposażenia są przystosowane do montowania na typowej szynie TH 35 [mm].

Uwaga: dopuszcza się zastosowanie innego typu skrzynek rozdzielczych dopuszczonych do stosowania w budownictwie o wyposażeniu zgodnym ze schematem jednobiegunowym.

14. Zestawy przyłączeniowe

W obiekcie należy zabudować typowe n/t zestawy przyłączeniowe wyposażone w zestaw zabezpieczeń różnicowoprądowych i nadprądowych oraz gniazda trójfazowe i jednofazowe. Proponuje się zabudowę zestawów przyłączeniowych typu STAR M13 IP44 prod. PCE lub równoważnych zgodnie ze schematem jednobiegunowym.

15. Napęd bramy

W budynku zabudowana jest brama segmentowa z napędem ręcznym. Do bramy należy doprowadzić zasilanie zakończając w puszcze hermetycznej dla ewentualnego zasilania napędu bramy.

16. Instalacje gniazd wtykowych

Instalacja gniazd wtykowych magazynu obejmuje dwa zestawy gniazdowe $\sim 3f+2\times\sim 1f$ IP67 z łącznikiem n/t instalowane na wys. 1,4m na zewnątrz obiektu. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny. Każde gniazdo $\sim 3f$ należy zasilić z wydzielonego obwodu.

Instalacja gniazd wtykowych projektowanej części socjalnej obejmuje wykonanie gniazd wtykowych ogólnodostępnych oraz dedykowanych. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny i przesłonę styków. Szczegółową lokalizację gniazd należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Instalacja gniazd wtykowych obejmuje gniazda wtykowe podwójne, n/t – w/t instalowane na wysokości $0,3\text{ [m]} \div 1,4\text{ [m]}$ od posadzki. Należy stosować osprzęt szczelny o stopniu ochrony min. IP 54. Poszczególne fazy instalacji zasilającej należy równomiernie obciążyć obwodami gniazd wtykowych.

17. Instalacja sygnalizacji pożaru

Budynek wyposażony jest w instalację sygnalizacji pożaru. Urządzenia ochrony ppoż należy zasilić systemem kablowym E90 z przed wyłącznika przeciwpożarowego zabudowanego w złączu kablowym przy budynku. Należy zapewnić wyłączenie aparatów grzewczych sygnałem SSP w przypadku wykrycia pożaru. Przy wyjściu z budynku obok złącza zasilającego zabudować przycisk ROP włączając go w istniejący system sygnalizacji pożaru.

18. Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie obejmuje oprawy zainstalowane w pomieszczeniach zgodnie z rzutami i zostało zaprojektowane zgodnie z normą PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. oraz wymaganiami Inwestora.

Oprawy dobrano przy współczynniku zmniejszenia 0,80 oraz współczynnikach odbicia światła:

- sufit – 0,8,
- ściany – 0,6,
- podłoga – 0,2.

Wymagane natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach:

- magazyn – 200 [lx],
- śluza – 200 [lx].

UWAGA: ostatecznego doboru opraw oświetleniowych dokona Inwestor na etapie wykonawstwa – zgodnie z normą PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.”

Opawy w części głównej magazynu należy zamontować n/t na korytach kablowych. Sterowanie oświetleniem magazynu będzie odbywało się ręcznie za pomocą zestawu przycisków i przełączników bistabilnych oraz styczników pomocniczych.

Na zewnątrz, nad drzwiami wejściowymi należy zabudować oprawy zewnętrzne na wysięgniku ściennym. Załączanie oprawy będzie odbywało się ręcznie za pomocą łącznika jednobiegowego hermetycznego zabudowanego na ścianie zewnętrznej przy wejściu do obiektu.

19. Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Oświetlenie awaryjne musi być wyposażone w centralny system nadzoru.

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby były oświetlone strefy przestrzeni, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zamontowane co najmniej 2 m nad podłogą. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838 Oświetlenie awaryjne oraz normą PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, według których oświetlenie drogi ewakuacyjnej przeznaczone będzie do oświetlenia korytarzy i dróg komunikacyjnych w czasie zaniku napięcia w sieci energetyki zawodowej lub wyłączenia oświetlenia ogólnego z innych przyczyn np. wyłączenie zabezpieczenia obwodu.

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić nie mniej niż 0,5 lx. Oświetlenie drogi ewakuacji powinno załączyć się po czasie maksymalnie 2 sekund od zaniku napięcia. Ośnienie przeszkadzające powinno być utrzymywane na niskim poziomie dzięki ograniczaniu światłości opraw w obrębie pola widzenia.

Oświetlenie ewakuacyjne musi spełniać następujące warunki:

- a) w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia E_m musi wynosić min. 1 lx,
- b) wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek $E_{maks.}/E_{min.} \geq 0,4$,
- c) na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia E musi wynosić min. 0,5 lx,
- d) w strefie otwartej stosunek $E_{maks.}/E_{min.} \geq 0,4$ (wymogi te muszą być spełnione również pod koniec ustalonego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego).

- e) w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia oprawy do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane co najmniej 2 m nad podłogą,
- f) zabezpieczało czytelne zlokalizowanie miejsc sygnalizacji pożaru, a także rozmieszczenia i użycia sprzętu przeciwpożarowego,
- g) posiadało możliwość testowania poprzez symulację zaniku zasilania oświetlenia podstawowego,
- h) zabezpieczało przed ciemnością na drodze ewakuacyjnej w razie awarii jednej oprawy awaryjnej.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca. Punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe to powinny być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

UWAGA: dla oświetlenia awaryjnego należy stosować oprawy posiadające certyfikat CNBOP.

Musi istnieć możliwość testowania opraw oświetlenia awaryjnego bez wyłączania zasilania. Dla opraw wykonać układ centralnego ich nadzoru - według PN-EN 60598-2-22. System nadzoru dedykowany przez producenta opraw. Stan systemu powinien zostać odwzorowany w budynku biurowym, na wskazanym przez inwestora stanowisku biurowym.

20. Ogrzewanie instalacji hydrantowej

W magazynie wykonana jest instalacja hydrantowa. Dla umożliwienia wykonania docelowo ogrzewania instalacji hydrantowej należy doprowadzić przewody zasilające zakończając je hermetyczną puszką elektroinstalacyjną.

21. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych

W obiekcie należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem H07 4 [mm²] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych (połączenia dokonać w rozdzielnicy).

22. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4 w obiekcie zastosowano ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim i dotykiem pośrednim. W obiekcie zastosowano układ sieciowy TN-S z przewodem ochronnym PE rozdzielonym od przewodu ochronno N w złączu przyłączeniowym ZK. Przewodów PE nie należy przerywać łącznikami i zabezpieczeniami. W budynku należy poprowadzić przewód wyrównawczy z linki miedzianej H07 o przekroju dobranym dla rozdzielnicy głównej lub szynę wyrównawczą z płaskownika Fe/Zn 25×4 [mm] (pozostawia się to do decyzji wykonawcy w porozumieniu z inwestorem). W obiekcie należy zabudować główny zacisk uziemiający. Do przewodu wyrównawczego należy podłączyć uziemienie budynku, elementy konstrukcyjne budynku, główne rury instalacji wodnej. Ponadto należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem H07 4 [mm²] łączące wszystkie części przewodzące obce (rury wodociągowe, armatura itp.) pomiędzy sobą oraz z przewodem ochronnym PE instalacji gniazd wtykowych.

Uwaga: poza złączem przyłączeniowym ZK nie należy łączyć ze sobą przewodów PE i N.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolację podstawową, obudowy urządzeń elektrycznych o stopniu ochrony co najmniej IP 2X oraz, jako środek uzupełniający wyłącznik ochronny różnicowo - prądowy na prąd zadziałania 30 [mA].

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania realizowane na bazie wkładek bezpiecznikowych, wyłączników nadprądowych, a także wspomnianego już wyłącznika różnicowo - prądowego.

23. Ochrona odgromowa

Obiekt jest wyposażony w instalację odgromową. Instalacja została wymieniona podczas remontu dachu.

24. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie należy zastosować dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową instalacji zasilających niskiego napięcia. Dla linii zasilającej, w złączu przyłączeniowym ZK oraz w rozdzielnicach oddziałowych zabudować ograniczniki przepięć typu 1+2 'B+C' typu SPB-12/280. Urządzenia wrażliwe zaleca się ochronić ogranicznikami przepięć typu 'D'.

25. Osprzęt

We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt melaminowy zwykły szczelny. Gniazda wtykowe stosować ze stykiem ochronnym. Gniazda wtykowe instalować na wysokości 1,4 m od posadzki. Włączniki instalować na wysokości 1,4 m. Odległość łączników i gniazd wtykowych od grzejników i rur instalacji sanitarnych nie powinna być mniejsza niż 0,6 m.

26. Przewody

Sposób wykonania instalacji odbiorczych przyjęto zgodnie z rozwiązaniami instalacji elektrycznych obowiązującymi w technologii szkieletowej. Przewiduje się zastosowanie w instalacjach odbiorczych kabli typu N2XH [kV] o przekrojach 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16 i 25 [mm²] z wydzieloną żyłą PE, w rurkach elektroinstalacyjnych oraz korytkach elektroinstalacyjnych. Przewody prowadzić równolegle do powierzchni ścian i sufitów. W miejscach, w których przewody narażone są na uszkodzenie należy prowadzić je w przepustach z rur.

Dla zasilania urządzeń zapewniających ochronę przeciwpożarową należy zastosować kable lub przewody o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, np. typu. (N)HXH FE180/PH90 stosując system kablów E90. Dla zapewnienia prawidłowej wytrzymałości ogniowej systemu, przewody zasilające urządzeń zapewniających ochronę przeciwpożarową, należy mocować za pomocą systemu uchwytów lub na korytkach o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej.

Przejścia przewodów przez strefy o różnej odporności ogniowej należy odpowiednio zabezpieczyć, aby zachować odporność ogniową pomieszczeń oraz zapewnić brak możliwości rozprzestrzeniania się ognia. Instalacje wyłączników pożarowych oraz kable zasilające urządzenia wykorzystywane w akcji gaśniczej będą wykonane w izolacji o klasie odporności ogniowej co najmniej P90.

27. Bilans mocy

Obiekt przyłączony jest do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej. Moc szczytowa magazynu nie ulega znacznej zmianie i nie wpływa w znaczący sposób na bilans mocy całego kompleksu.

Lp.	Wyszczególnienie	Moc zainst.	Wsp. zapotrz.	Wsp. mocy cosφ	Moc zapotrzebowana			Prąd
					czynna	bierna	pozorna	
		kW	-	-	kW	kVAr	kVA	A
1.	OŚWIETLENIE							
1.1	Oświetlenie	3,98	0,850	0,94	3,38	1,23	3,60	5,20
	Razem oświetlenie	3,98			3,38	1,23	3,60	5,20
2.	SIŁA, GNIAZDA WTYKOWE OGÓLNODOSTĘPNE I ODBIORY TECHNOLOGICZNE							
2.1.	Gniazda wtykowe ogólnodostępne	24,00	0,250	0,94	6,00	2,18	6,38	9,22
2.2.	Gniazda wtykowe dedykowane	7,00	0,500	0,94	3,50	1,27	3,72	5,38
2.3.	Instalacje teletechniczne	0,40	0,500	0,94	0,20	0,07	0,21	0,31
2.4.	Ogrzewanie pomieszczeń	2,10	0,800	1,00	1,68	0,00	1,68	2,43
2.5.	Ogrzewanie instalacji hydrantowej	2,00	1,000	1,00	2,00	0,00	2,00	2,89
	Razem siła	35,50			13,38	3,52	14,00	20,23
3.	Razem RM-9	39,48			16,76	4,75	17,42	25,18

28. Uwagi końcowe

- Całość robót należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz obowiązującymi normami, przepisami budowy i bhp oraz instrukcjami.
- Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Roboty ziemne w pobliżu istniejących instalacji elektroenergetycznych wykonywać przy wyłączonym napięciu.
- O terminie przystąpienia do wykonywania robót powiadomić wszystkich użytkowników (właścicieli) obcych sieci i urządzeń znajdujących się w zasięgu prowadzonych robót i z nimi zlokalizować w terenie ich położenie, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem.
- Po zakończeniu robót, przed zgłoszeniem do odbioru końcowego, należy wykonać pomiary pomontażowe oraz przeprowadzić próby montażowe.