

PROJEKT WYKONAWCZY

Instalacje elektryczne

Obiekt: Modernizacja budynku magazynowego nr 10

Inwestor: Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych
ul. Grzybowska 45, 00-844 Warszawa

Adres: Rządowa Agencja Rezerw Strategicznych
Składnica 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.	Warunki wykonania linii kablowych	4
9.	Rozdzielnica główna magazynu	5
10.	Zasilanie urządzeń teletechnicznych	6
11.	Instalacje niskoprądowe	6
12.	Wewnętrzne linie zasilające	6
13.	Zestawy przyłączeniowe	6
14.	Instalacje elektryczne doku dostawczego	6
15.	Instalacje elektryczne nagrzewnic	6
16.	Instalacje gniazd wtykowych	6
17.	Instalacja sygnalizacji pożaru	7
18.	Instalacja oświetleniowa	7
19.	Oświetlenie awaryjne	7
20.	Ogrzewanie instalacji hydrantowej	8
21.	Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych	8
22.	Ochrona przeciwporażeniowa	8
23.	Ochrona odgromowa	9
24.	Ochrona przeciwprzepięciowa	9
25.	Osprzęt	9
26.	Przewody	9
27.	Bilans mocy	10
28.	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 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 10 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. W obiekcie wykonane są odbiorcze instalacje elektryczne oraz instalacje alarmowe, teleinformatyczne i sygnalizacji pożarowej. Instalacje elektryczne doku dostawczego są nowe, instalacja odgromowa została wymieniona.

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,
- szafkę złączową,
- wewnętrzną linię zasilającą,
- rozdzielnicę główną magazynu,
- wewnętrzne instalacje zasilające,
- wewnętrzne instalacje oświetleniowe,

- oświetlenie awaryjne,
- wewnętrzne instalacje gniazd wtykowych,
- instalację odgromową i uziemiającą,
- inne instalacje odbiorcze,

w tym instalacje ochronne i przeciwporażeniowe.

7. Zasilanie

Istniejącą kablową linię zasilającą magazyn należy unieczynić. Rozdzielnicę zewnętrzną zdemontować. W miejscu wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu posadzić projektowaną szafkę kablową w obudowie termoutwardzalnej odpornej na promieniowanie UV o stopniu ochrony min. IP 44. Szafkę wyposażać zgodnie ze schematem jednobiegunowym. Istniejącą rozdzielnicę zewnętrzną zdemontować. Szafkę zasilic kablową wewnętrzną instalacją zasilającą z istniejącego złącza kablowego zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Linię wykonać kablem typu YAKXS 4×35 mm² 0,6/1 kV ułożonym na całej długości w rurze osłonowej DVK 50. Całość prac wykonać zgodnie z pkt. Warunki wykonania linii kablowych. Ze złącza kablowego, zabudowanego przy ścianie zewnętrznej budynku należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą kablem typu YKXSzo 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 $R \leq 30 \Omega$.

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.

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.

8. Warunki wykonania linii kablowych

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy wytrasować przebieg trasy istniejących i projektowanej linii kablowej oraz innych instalacji podziemnych kolidujących z nią.

Projektowany kabel należy układać w sposób uniemożliwiający jego uszkodzenie. Przy układaniu kabla powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabla powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla. W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie naprężeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabli, kable należy układać w osłonach. W szczególności należy osłaniać kable ułożone w ziemi pod drogami itp. Kabel na całej długości ułożyć w rurach ochronnych typu DVK 50. W miejscach wyjścia z osłon kabel należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie był narażony na uszkodzenie np. ścinanie i zgniatanie. Kabel należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy

nie wywoływały niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Dopuszcza się stykanie kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie. Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu, nie powodowała osiowego przesunięcia kabla i aby miejsca połączeń nie były narażone na naprężenia wzdłużne. Kable o napięciu znamionowym do 1 [kV] należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza. Projektowany kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 [m] oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Kabel ułożony w powietrzu powinien być zaopatrzony w trwałe oznaczniki przy głowicach i odbiornikach oraz w takich miejscach i odstępach, aby identyfikacja kabla była jednoznaczna. Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z Inwestorem. W przypadku linii sygnalizacyjnych dopuszcza się nieumieszczanie na oznacznikach typu kabla.

Trasa projektowanej linii kablowej ułożonej w ziemi powinny być na całej długości i szerokości oznaczone folią typu TO-ENN/30/50 o trwałym kolorze niebieskim dla linii niskiego napięcia. Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,3 [mm]. Folia powinna być wykonana z tworzywa sztucznego, które w temperaturze 20 [°C] ma wydłużenie przy zerwaniu co najmniej 200 [%]. Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 [mm] poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Kabel należy układać na dnie wykopu linią falistą z zapasem 3 [%], jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 [cm]. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 [cm], następnie 15 [cm] warstwą piasku lub gruntu rodzimego i oznaczyć folią kablową. Folia kablowa powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 [cm] i nie większej niż 35 [cm]. W przypadku skrzyżowań, oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości. Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 [cm].

Głębokość ułożenia projektowanego kabla w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli, powinna wynosić co najmniej 70 cm. Kabel w miejscach wyprowadzenia z rur nie powinien opierać się o krawędź otworów. Przepusty powinny być w tych miejscach zaślepione za pomocą termokurczliwych palczatek uszczelniających typu AKR lub kształtek uszczelniających typu 'End-Cap' prod. Radpol. Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Do tego celu należy zastosować złączki wodoszczelne typu MT XX T, zapewniające szczelność połączeń na poziomie IP 67.

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. 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

Istniejącą rozdzielnicę instalacji monitoringu wraz z zasilaczem UPS należy przenieść w miejsce skazane na rzucie, pod istniejącą szafę rack. Dla rozdzielniczy wykonać nową wewnętrzną linię zasilającą oraz instalacje odbiorcze z niej wyprowadzone. 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.

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 lub aluminiowych 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. 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.

14. Instalacje elektryczne doku dostawczego

Istniejący grzejnik, lampę owadobójczą oraz oświetlenie awaryjne doku dostawczego należy zasilić z rozdzielniczy magazynu, części niewyłączanej wyłącznikiem selektywnym. Do istniejącej rozdzielniczy doku RS-M10 doprowadzić nową wewnętrzną linię zasilającą z projektowanej rozdzielniczy magazynu.

15. Instalacje elektryczne nagrzewnic

Ogrzewanie hali magazynowej odbywa się za pomocą nagrzewnic gazowych. Każdą nagrzewnicę należy zasilić z wydzielonego obwodu. Każdorazowo należy dostosować sposób montażu, podłączenia i zasilania urządzeń do wymogów DTR. Dla instalacji gazowej w magazynie zastosowano system detekcji. Zakres robót obejmuje doprowadzenie zasilania do centrali gazowej.

16. Instalacje gniazd wtykowych

Instalacja gniazd wtykowych magazynu obejmuje dwa zestawy gniazdowe ~3f+2×~1f IP67 z łącznikiem n/t instalowane na wys. 1,4m na zewnątrz obiektu. Wszystkie gniazda muszą być wyposażone w styk ochronny. Każde gniazdo ~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 przesłone 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 [m] ÷ 1,4 [m] od posadzki. W pomieszczeniach zaplecza socjalnego, w miejscach wilgotnych, przy umywalkach należy stosować osprzęt szczelny o stopniu ochrony min. IP 44. W pomieszczeniach technicznych 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.

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],
- dok dostawczy – 200 [lx],
- komunikacja – 100 [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 jako zwieszakowe. 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 jednobiegunowego 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 przystosowane do zabudowy docelowo centralnego systemu 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. Olsnienie 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.

Musi istnieć możliwość testowania opraw oświetlenia awaryjnego bez wyłączania zasilania. Oprawy oświetlenia awaryjnego z własnym źródłem zasilania powinny być wyposażone w wewnętrzny układ testujący (autotest). Oprawy oraz okablowanie musi być przystosowane do podłączenia docelowo układu zdalnego testującego (według PN-EN 60598-2-22).

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.

20. Ogrzewanie instalacji hydrantowej

W magazynie przewidzieć możliwość zasilania instalacji ogrzewania instalacji hydrantowej.

21. Instalacja lokalnych połączeń wyrównawczych

W obiekcie należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przewodem LY 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 LY o przekroju dobranym

dla rozdzielnic głównej lub szynę wyrównawczą z płaskownika Fe/Zn 25x4 [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 LY 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 zabudować ogranicznik przepięć 'B+C' typu SPB-12/280. W rozdzielnic oddziałowej RS-M10 zabudować ogranicznik przepięć 'C' typu SPCT2-280/4. 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. Wyłączniki 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 tradycyjnej. Przewiduje się zastosowanie w instalacjach odbiorczych przewodów kabelkowych typu YDY, YDYżo 750 [V] o przekrojach 1; 1,5; 2,5, 4, 6 i 10 [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 RVS lub stalowych.

Dla zasilania urządzeń zapewniających ochronę przeciwpożarową należy zastosować kable lub przewody o odpowiedniej wytrzymałości ogniowej, np. typu. NHXH FE180/PH90. Dla zapewnienia prawidłowej wytrzymałości ogniowej systemu, przewody zasilające urządzeń zapewniających ochronę przeciwpożarową, należy mocować za pomocą systemu uchwyty 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 $\cos\phi$	Moc zapotrzebowana			Prąd
					czynna	bierna	pozorna	
		kW	-	-	kW	kVAr	kVA	A
1.	OŚWIETLENIE							
1.1.	Oświetlenie	3,76	0,700	0,94	2,63	0,96	2,80	4,05
	Razem oświetlenie	3,76			2,63	0,96	2,80	4,05
2.	SIŁA, GNIAZDA WTYKOWE OGÓLNODOSTĘPNE I ODBIORY TECHNOLOGICZNE							
2.1.	Gniazda wtykowe ogólnodostępne	28,00	0,250	0,94	7,00	2,54	7,45	10,76
2.2.	Gniazda wtykowe dedykowane	3,00	0,500	0,94	1,50	0,54	1,60	2,31
2.3.	Instalacje teletechniczne	2,20	0,500	0,94	1,10	0,40	1,17	1,69
2.4.	Ogrzewanie elektryczne	1,50	1,000	1,00	1,50	0,00	1,50	2,17
2.5.	Ogrzewanie instalacji hydrantowej	2,00	1,000	1,00	2,00	0,00	2,00	2,89
	Razem siła	36,70			13,10	3,48	13,71	19,82
3.	Razem R-M	40,46			15,73	4,44	16,35	23,62

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 urzędów 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.