

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

Spis treści

1	DANE OGÓLNE	3
1.1	<i>Przedmiot opracowania.</i>	3
1.2	<i>Podstawa opracowania.</i>	3
1.3	<i>Zakres opracowania.</i>	3
2	OPIS TECHNICZNY	4
2.1	<i>Zasilanie budynku.....</i>	4
2.2	<i>Bilans mocy.....</i>	4
2.3	<i>Rozdzielnica główna budynku.</i>	4
2.4	<i>Główny wyłącznik prądu.</i>	4
2.5	<i>Układ pomiarowy.....</i>	5
2.6	<i>Oświetlenie w budynku.</i>	5
2.7	<i>Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe.</i>	5
2.8	<i>Obwody odbiorcze – gniazda wtykowe 400/230V.....</i>	6
2.9	<i>Zasilanie urządzeń technologicznych obiektu.</i>	7
2.10	<i>Instalacja telefoniczna i komputerowa.</i>	7
2.11	<i>Instalacja systemu SSWiN.</i>	8
2.12	<i>Instalacja systemu CCTV.....</i>	8
2.13	<i>Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.</i>	9
2.14	<i>Ochrona przepięciowa.....</i>	9
2.15	<i>Instalacja uziemiająca.....</i>	9
2.16	<i>Ochrona odgromowa.</i>	9
2.17	<i>Uwagi.</i>	10
2.18	<i>Normy i dokumenty związane.</i>	10
3	OBLICZENIA.....	11
3.1	<i>Dobór przewodów i kabli dla linii zasilających.</i>	11
3.2	<i>Dobór przewodów dla obwodów odbiorczych.</i>	11
3.3	<i>Sprawdzenie spadków napięć.</i>	11

Rysunki do PT:

RZUT PARTERU – INSTALACJA OŚWIETLENIA, SSWIN I CCTV	rys. IE-01
RZUT PARTERU – INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH, IT.....	rys. IE-02
RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJA OŚWIETLENIA	rys. IE-03
RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH, IT.....	rys. IE-04
RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA.....	rys. IE-05
SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA.....	rys. IE-06
SCHEMAT IDEOWY ZŁĄCZA ZK-GWP.....	rys. IE-07
SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG	rys. IE-08
SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RK	rys. IE-09
SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RS	rys. IE-10
SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU IT	rys. IE-11
SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU CCTV	rys. IE-12
SCHEMAT IDEOWY SYSTEMU SSWIN	rys. IE-13

1 DANE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest projekt techniczny branży elektrycznej dla rozbudowy budynku remizy strażackiej OSP w Szonowie.

1.2 Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowią :

- zlecenie wykonania projektu,
- podkłady architektoniczne budynku,
- projekt zagospodarowania terenu,
- projekt branży instalacyjnej,
- uzgodnienia z inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy,
- uzgodnienia międzybranżowe.

1.3 Zakres opracowania.

W zakres opracowania wchodzi:

- bilans mocy,
- główny wyłącznik p.poż.,
- tablica główna elektryczna,
- instalacja oświetleniowa oraz gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego,
- zasilanie systemów niskoprądowych,
- zasilanie urządzeń technologicznych,
- instalacja okablowania strukturalnego,
- instalacja alarmu,
- instalacja monitoringu,
- instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- instalacja przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim.

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Zasilanie budynku.

Zasilanie projektowanego budynku wykonane jest z przyłącza napowietrznego. Granicą stron są zaciski prądowe na haku na elewacji. Szafka licznikowa zabudowana jest na elewacji budynku i pozostaje bez zmian. Z istniejącego układu pomiarowego należy wyprowadzić linię zasilającą do projektowanego złącza kablowego ZK-GWP z głównym wyłącznikiem p.poż. Z ZK-GWP zasilić projektowaną rozdzielnicę główną budynku zlokalizowaną na parterze.

W złączu ZK-GWP należy dokonać rozdziału przewodu PEN na N i PE, a punkt rozdziału należy uziemić. Oporność uziemienia nie może przekraczać 10Ω .

Przepusty instalacyjne przechodzące przez ścianę lub strop oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tego oddzielenia.

2.2 Bilans mocy.

Na schemacie ideowym rozdzielniczy głównej RG przedstawiono bilans mocy. Moc zainstalowana dla budynku wynosi $P_i = 87,76 \text{ kW}$ i przy zastosowanych współczynnikach jednoczesności moc szczytową oblicza się na poziomie $P_z = 22,00 \text{ kW}$ co nie przekracza istniejącej wartości zabezpieczenia przedlicznikowego 35A. Po zainstalowaniu w budynku wszystkich urządzeń, w trakcie normalnej pracy budynku wykonać pomiary rzeczywistego poboru mocy i w razie potrzeby zwiększyć moc przyłączeniową.

2.3 Rozdzielnica główna budynku.

Podział na poszczególne obwody dokonano zgodnie z podziałem obiektu na obszary funkcjonalne. W projektowanym budynku projektuje się montaż metalowej podtynkowej rozdzielniczy obwodów odbiorczych, o stopniu ochrony IP30, zabudowanej w miejscu przedstawionym na rzucie parteru. Z tablicy RG wyprowadzić włączniki do projektowanych rozdzielnic RS i RK. Rozdzielnice zabudować jako podtynkowe, w kuchni i sali spotkań na piętrze.

Wyposażenie aparatów modułowych w tablicy RG, proponuje się wykonać na aparaturze elektrycznej firmy Eaton lub producenta o podobnym standardzie. Wykonać trwałe oznaczenia obwodów powyżej pół z aparatami oraz zafoliowany 1-kreskowy schemat instalacji który należy zamocować do drzwiczek szafki od wewnątrz. Rozdzielnicę wyposażać zgodnie ze schematem ideowym.

Dla zapewnienia właściwej ochrony przez wyłączniki różnicowoprądowe, przewody ochronne PE nie mogą mieć za rozdziałem bezpośredniego lub pośredniego połączenia z przewodem neutralnym N. Przewód ochronny powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

2.4 Główny wyłącznik prądu.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami tj.: „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami)” przy wejściach głównych do budynku projektuje się montaż przycisków uruchamiających i sygnalizacyjnych głównego wyłącznika pożarowego GWP z automatyką kontrolno-sterującą. Główny Wyłącznik Pożarowy budynku stanowi rozłącznik oraz automatyka kontrolno-sterująca zabudowana w rozdzielniczy RG1 w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu technicznym budynku.

Zadziałanie wyłącznika pożarowego umożliwi wyłączenie zasilania wszystkich zainstalowanych w budynku odbiorów, za wyjątkiem urządzeń biorących udział w akcji pożarowej.

Układ składa się z:

- urządzenia wykonawczego UW PWP

Urządzenie składające się z rozłącznika lub wyłącznika wraz z automatyką uruchamiającą, kontrolną, zasilającą i sterującą, służące do mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do obiektu, umieszczone w wydzielonej obudowie, z możliwością wyłączenia obwodów z opóźnieniem.

- urządzenia uruchamiającego UU PWP

Przycisk sterowania zdalnego PWP pozwalający na podanie sygnału do urządzenia wykonawczego i sygnalizującego PWP w celu dokonania wyłączenia energii elektrycznej w obiekcie wg. zaprogramowanego scenariusza.

- urządzenia sygnalizującego US PWP

Sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie, że wyłączone zostało zasilanie obiektu za pośrednictwem automatyki PWP.

Urządzenie uruchamiające UU PWP z sygnalizacją połączyć z układem niepalnym kablem NHXH 5x1,5. Urządzenie sygnalizacyjne US PWP połączyć z układem niepalnym kablem NHXH 2x1,5. Cały system tj. rozłącznik, automatyka zasilająco-sterująca, przyciski uruchamiające i sygnalizacyjne muszą posiadać i certyfikat CNBOP zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 z późniejszymi zmianami).

2.5 Układ pomiarowy.

Bez zmian.

2.6 Oświetlenie w budynku.

Instalację oświetleniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”.

Oświetlenie zaprojektowano typowymi oprawami oświetleniowymi przyjmując następujące poziomy natężenia oświetlenia:

- | | |
|----------------------------|------------|
| • sale spotkań | - 300 lux, |
| • przedsionki i korytarze | - 100 lux, |
| • pomieszczenia sanitarne | - 200 lux, |
| • pomieszczenia socjalne | - 300 lux, |
| • pomieszczenia techniczne | - 200 lux, |

Oświetlenie zaprojektowano oprawami zgodnie z wykazem na poszczególnych rzutach budynku.

Oświetlenie włączane będzie za pomocą łączników.

Oświetlenie wewnętrzne wykonane zostanie przewodami N2XH-J/YDY 3x1,5mm².

Obliczenia natężenia oświetlenia programem Dialux dokonano oprawami jednego producenta.

Dopuszcza się zastosowanie opraw oświetleniowych innych producentów o parametrach lepszych bądź równoważnych pod warunkiem dokonania przed zakupem opraw obliczeń natężenia oświetlenia.

Zastosować osprzęt o prądzie znamionowym $I_n = 10A$ oraz stopniu ochrony:

- w pomieszczeniach wilgotnych o IP 44;
 - na zewnątrz o IP65,
 - w pozostałych pomieszczeniach o IP 20.
- Łączniki montować na wys. 1,20 m.

2.7 Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe.

Natężenie oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 1838:2013-11 w tym m.in.:

- Na drodze ewakuacyjnej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia będzie wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.
- Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone w taki sposób, aby w ciągu 5 s osiągały luminancję o wartości 50 % wymaganej luminancji, a w ciągu 60 s osiągały luminancję o wartości wymaganej.
- W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej będzie nie mniejsze niż 5 lx, a na

centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia będzie stanowiło co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne będą traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych (zapobiegające panice).

- Natężenie oświetlenia strefy otwartej nie będzie mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m.

Oprawy oświetlenia kierunkowego rozmieszczono w taki sposób, aby wskazywały najkrótszą drogę ewakuacyjną i w sposób zapewniający dobrą rozpoznawalność kierunku ewakuacji, zmiany poziomu, drzwi ewakuacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne zrealizowano oprawami:

- Drogi ewakuacyjne oprawami ledowymi (pracujące na ciemno), wyposażone w minimum 1-godzinne moduły oświetlenia awaryjnego.
- Znaki kierunkowe oprawami ledowymi (pracujące na jasno), wyposażone w minimum 1-godzinne moduły oświetlenia awaryjnego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą być wyposażone w diodę LED informującą o włączonym układzie ładowania i obecności zasilania oraz w autotest. Miejsca zainstalowania lamp oświetlenia ewakuacyjnego przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji. Oprawy awaryjne EWZ muszą być przystosowane do pracy na zewnątrz.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego winny posiadać świadectwa dopuszczenia opraw wydane przez CNBOP.

2.8 Obwody odbiorcze – gniazda wtykowe 400/230V.

Projektuje się wykonanie instalacji w układzie TN-S z wydzieloną żyłą ochronną PE.

Instalację odbiorczą należy wykonać jako podtynkową z zastosowaniem osprzętu podtynkowego.

W Sali spotkań na piętrze doprowadzić zasilanie 230V i gniazdo sieciowe RJ45.

Obwody odbiorcze gniazd zasilic z wydzielonych rozdzielnic budynku.

Przewody prowadzić:

- pod tynkiem na uchwytych w pomieszczeniach wykonanych ze ścian murowanych, tynkowanych,
- w rurkach karbowanych w ścianach g-k,
- w rurkach zatopionych w betonie w przypadku ścian żelbetowych lub posadzek,

Osprzęt elektryczny należy instalować zgodnie z rys. poszczególnych rzutów odpowiednio:

- gniazda wtykowe 230V w pom. gospodarczych, technicznych, garażach - na wys. 1,20m od posadzki;
- gniazda wtykowe 400V - na wys. 1,20m od posadzki;
- pozostałe gniazda wtykowe 230V w pomieszczeniach - na wys. 0,3m od posadzki;

W toaletach, magazynach, kuchni, garażach zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44, na zewnątrz IP65, w pozostałych pom. o IP20.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez ścianę lub strop oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tego oddzielenia (w szachtach instalacyjnych wykonać uszczelnienia przejść na każdej kondygnacji).

Na drogach ewakuacyjnych stosować kable i przewody zgodnie z:

- Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. (CPR)
- Normą PN-EN 50575-03:2015 „Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne – kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej”
- Normą PN-EN 13501 A1:2019 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynku – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”.
- Rozporządzeniu o warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12.04.2002 (dz. U. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Zgodnie z „Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” należy stosować przewody z żyłami wykonanymi wyłącznie z miedzi,

jeżeli ich przekrój nie przekracza 10mm².

- **Normą PN-EN 60754-1 :2014-11 "Badanie gazów wydzielających się podczas spalania materiałów pochodzących z kabli i przewodów -- Część 1: Oznaczenie zawartości halogenowodorów"**
- **Normą PN-EN 61034-2 :2010 " Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach -- Część 2: Metoda badania i wymagania".**

2.9 Zasilanie urządzeń technologicznych obiektu.

W budynku z rozdzielniczy głównej RG, RK i RS projektuję się zasilanie urządzeń technologicznych tj.: urządzenia technologiczne kuchni, grzejniki elektryczne, bojler, podgrzewacze, wentylatory, system IT, alarm, monitoring, system DSP alarmowania, system odsysania spalin.

Z rozdz. kuchni RK należy zasilic urządzenia technologiczne kuchni tj. gniazda robocze, okapy, kuchnię elektr. itp..

Wszystkie urządzenia montować zgodnie z ich instrukcjami.

2.10 Instalacja telefoniczna i komputerowa.

W budynku na piętrze w pom. sali spotkań zabudować główną szafkę multimedialną SK do których będzie mógł być podłączony przewód światłowodowy lub miedziany od dostawcy usług telewizji kablowej, telefonu oraz internetu. W szafce krosowej należy zabudować przełącznicę światłowodową, patch panele RJ45, router, listwę zasilającą, wieszaki, switche, rejestrator, centralę alarmową itd. Przewody UTP kat. min. 6 od szafy multimedialnej do gniazd końcowych układać w rurkach elektroinstalacyjnych RKGL 20 (peszla) i zakończyć w puszkach elektroinstalacyjnych ø 60 na wysokości ok. 0,3m. W puszkach zabudować gniazda 2xRJ45 kat.6.

Przewiduje się że dostawca usług telefonicznych będzie świadczył usługi internetowe, telefoniczne oraz telewizji kablowej. Alternatywnym dostawcą usług telefonicznych oraz internetu dla przyszłych lokatorów są operatorzy telefonii cyfrowej.

System okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania norm: ISO/IEC 11801 z dodatkami Am.1 i Am.2 i PN-EN 50173 oraz PN-EN 50174, PN-EN 50346.

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych wskazanymi w punkcie 3.2.2. w szczególności:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości

- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.2.2. a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

2.11 Instalacja systemu SSWiN.

W budynku projektuje się system sygnalizacji włamania i napadu. System SSWiN będzie obejmował swym zasięgiem wszystkie pomieszczenia parteru wyposażone w okna. Zadaniem projektowanego systemu będzie możliwie szybkie wykrycie zagrożenia. W skład systemu włamania i napadu będzie wchodzić centrala alarmowa, manipulatory wewnętrzne, czujki PIR, sygnalizatory optyczno-akustyczne, itp. Cały system komunikacji będzie oparty o okablowanie YnTKSY 4x2x0,5, z modułów rozszerzenia do czujek wyprowadzić okablowanie YTDY 6x0,5. Centralę obsługuje się za pomocą klawiatur LCD. Centrala posiada zintegrowany zasilacz i akumulator zasilania awaryjnego. W centrali zamontować moduł ethernetowy.

Trasy kablowe

Przewody należy układać pod tynkiem w ścianach murowanych, w rurach elektroinstalacyjnych, na uchwytych lub w korytach kablowych, pionowo w szachtach instalacyjnych.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez ścianę lub strop oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tego oddzielenia.

Zasilanie

Zasilanie należy wykonać z rozdz. RG za pomocą indywidualnie zabezpieczonego obwodu elektrycznego przewodem N2XH-J 3x2,5mm².

Całość montować zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta. Prace montażowe mogą być wykonywane tylko przez firmę posiadającą certyfikat dostawcy systemu.

2.12 Instalacja systemu CCTV.

W budynku projektuje się system instalacji CCTV. System monitoringu będzie obejmował swym zasięgiem teren zewnętrzny wokół budynku. W skład systemu CCTV będzie wchodzić rejestrator, switch, stacja operatorska oraz kamery IP zewnętrzne. Rozmieszczenie oraz dobór elementów systemu CCTV zostało pokazane na rzucie parteru.

Trasy kablowe

Przewody należy układać pod tynkiem w ścianach murowanych, w rurach elektroinstalacyjnych, na uchwytych lub w korytach kablowych, pionowo w szachtach instalacyjnych.

Przepusty instalacyjne przechodzące przez ścianę lub strop oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone do klasy odporności ogniowej tego oddzielenia.

Zasilanie

Zasilanie należy wykonać z rozdz. RG za pomocą indywidualnie zabezpieczonego obwodu elektrycznego przewodem N2XH-J 3x2,5mm².

Całość montować zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta. Prace montażowe mogą być wykonywane tylko przez firmę posiadającą certyfikat dostawcy systemu.

2.13 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Podstawową ochronę od porażeń stanowi izolacja ochronna. Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosuje się szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S poprzez zastosowanie:

- bezpieczników,
- wyłączników nadmiarowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Poprawność działania powyższych zabezpieczeń gwarantuje odpowiednio niska pętla zwarcia.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe

Przewodu ochronnego PE nie wolno przerywać łącznikami, ani zabezpieczać.

Miejsce rozdziálu PEN na PE i N (rozdzielnicą z głównym wyłącznikiem p.poż. ZK-GWP) należy uziemić.

2.14 Ochrona przepięciowa.

W celu ochrony instalacji oraz urządzeń przed przepięciami zaprojektowano jednostopniowy układ ochronny przepięciowej składający się:

- stopień pierwszy i drugi stanowią odgromniki przepięciowe klasy I+II zainstalowane w rozdzielnicach RG,
- stopień drugi stanowią odgromniki przepięciowe klasy II zainstalowane w podrozdzielnicach.

2.15 Instalacja uziemiająca.

W budynku zaprojektowano uziomy pionowe w miejscach sprowadzenia przewodów odprowadzających.

Poprzez miejscowe szyny wyrównawcze połączyć przewodzące części dostępne oraz przewodzące części obce, np. rurociągi wodne, CO (metalowe), koryta kablowe, metalowe elementy konstrukcji budynku, obudowy urządzeń technologicznych.

W budynku w pomieszczeniach sanitarnych i garażach zabudować miejscowe szyny wyrównawcze MSW łącząc je z główną szyną GSW. Główną szynę wyrównawczą zabudować w pom. kotłowni. Miejscowe połączenia wyrównawcze w pomieszczeniach sanitarnych wykonać przewodem DY 4mm².

2.16 Ochrona odgromowa.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 62305.

Dla projektowanego budynku zaprojektowano IV poziom ochrony dla którego:

- promień toczonej się kuli R=60m.
- wymiar oka siatki zwodów na dachu – 20m,
- średnia odległość między przewodami odprowadzającymi – 20m.

Na dachu budynku projektuje się wykonanie zwodów poziomych niskich nieizolowanych z pręta AL 8mm mocowanych na wspornikach, przy zachowaniu odległości między uchwytami – 1m. Zwody poziome na dachu układać na uchwytach. Oczka zwodów poziomych o wymiarach nie większych niż 20x20mm.

Przewody odprowadzające należy wykonać z pręta AL 8mm². Przewody odprowadzające układać pod ociepleniem ścian w grubościennych systemowych rurach instalacyjnych (odgromowych).

Przewody odprowadzające połączyć poprzez złącza kontrolne i przewody uziemiające z uziomem pionowym.

Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10Ω. Wentylatory oraz syrenę zabudowaną na dachu chronić za pomocą iglic zamontowanych do drążków izolacyjnych lub masztu odgromowego z zachowaniem wymaganego odstępu izolacyjnego. Przy zbliżeniach i niemożności uzyskania wymaganego odstępu izolacyjnego należy zastosować drut izolowany wysokonapięciowy. Wykonawca wykona pomiary rezystancji uziemienia i sporządzi protokół.

2.17 Uwagi.

- Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z dołączonymi uzgodnieniami i ściśle je przestrzegać.
- Wszelkie ewentualne odstępstwa od rozwiązań podanych w niniejszym projekcie należy uzgodnić z projektantem.
- Do realizacji budowy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (Prawo Budowlane art.10).
- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przed oddaniem linii do eksploatacji wykonać pomiary:
 - natężenia oświetlenia podstawowego,
 - natężenia oświetlenia awaryjnego oraz czasu świecenia,
 - rezystancji izolacji,
 - rezystancji uziemienia,
 - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - badanie wyłączników różnicowoprądowych.

Wyniki pomiarów zaprotokółować.

2.18 Normy i dokumenty związane.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. Z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002r.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 92, poz. 563 z późn. zm.) i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi.
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem z dnia 22 grudnia 2005r, Dz. nr 263. poz. 2203.
- Dyrektywa 94/9/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 marca 1994r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa Państw Członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041.

- Norma N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- Norma N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
- Arkusz norm PN-IEC 60364-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- Norma PN-IEC 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Norma PN-EN 60079-0:2006 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Wymagania ogólne.
- Norma PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
- Norma PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”
- Norma PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- Norma PN-N-01256-5 Podświetlane znaki ewakuacyjne.
- Norma ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- Norma N-96/TP S.A.-018 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe, wymagania i badania.
- Norma ZN-11/TP S.A.-023 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- Norma ZN-96/TP S.A.-004 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.

3 OBLICZENIA

3.1 Dobór przewodów i kabli dla linii zasilających.

Włz z szafki pomiarowej do rozdz. RG1

$P_z = 22,00\text{kW}$, $I_B = 34,3\text{A}$, $I_n = 35\text{A}$, $L = 55\text{m}$

Dobrano kabel YKY 5x25mm²

Sposób wykonania instalacji: B.52.5/C dla jednego kabla wg normy PN-HD 60364-5-52:2011 $I_{dd} = 96\text{A}$

Obciążalność długotrwała $I_z = 96\text{A}$

$I_B = 34,3\text{A} < I_n = 35\text{A} < I_z = 96\text{A}$

$I_2 = 1,6 \cdot I_n = 56\text{A} < 1,45 \cdot I_z = 139,2\text{A}$

Warunek spełniony.

3.2 Dobór przewodów dla obwodów odbiorczych.

- dla zasilania obwodów oświetleniowych dobrano przewody N2XH-J/YDY 3/4*1.5mm² o $I_{dd}=19,5\text{A}$, przy zabezpieczeniu B10A,
- dla zasilania obwodów gniazd 230V, dobrano przewody N2XH-J/YDY 3*2.5mm² o $I_{dd}=27\text{A}$, przy zabezpieczeniu B16A,
- dla zasilania gniazda 400V dobrano przewody N2XH-J/YDY 5*2,5mm² o $I_{dd}=25\text{A}$, przy zabezpieczeniu C16A/3.

3.3 Sprawdzenie spadków napięć.

Sprawdzenie spadków napięć na wewnętrznych liniach zasilających:

Do obliczeń przyjęto:

a) zasilanie tablicy RG

$$\Delta U\% = (100 \cdot 22000 \cdot 25) / (55 \cdot 400^2 \cdot 25) = 0,25\%$$

Po dokonaniu obliczeń sprawdzenia spadku napięcia stwierdzono, że dla wszystkich obwodów $\Delta U\% < 4\%$.