

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
1. Przedmiot opracowania	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Zakres opracowania	4
4. Zasilanie w energię elektryczną	4
5. Rozdzielnica główna RG	4
6. Rozdzielnice obiektowe	5
7. Awaryjne wyłączenie prądu.....	5
8. Dystrybucja energii elektrycznej.....	5
9. Instalacja oświetlenia podstawowego.....	6
9.1. Instalacja oświetlenia awaryjnego	6
10. Instalacja gniazd wtykowych	6
11. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych.....	6
12. Okablowanie strukturalne.....	7
13. Instalacje niskoprądowe.....	8
13.1. System sygnalizacji włamania i napadu	8
13.2. Instalacja monitoringu	8
14. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.....	9
15. Instalacje elektryczne zewnętrzne.....	9
15.1. Instalacja oświetlenia zewnętrznego.....	9
16. Instalacja odgromowa, uziemienia i połączeń wyrównawczych.....	10
16.1. Instalacja odgromowa	10
16.2. Instalacja uziemienia	10
16.3. System połączeń wyrównawczych.....	10
17. Ochrona przeciwprzepięciowa	10
18. Ochrona przeciwporażeniowa	11
19. Bilans mocy.....	12
20. Dobór głównej linii zasilającej GLZ.....	12
21. Uwagi końcowe.....	13
22. Załączniki.....	14
23. Zestawienie materiałowe.....	15
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	18

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego projektu wykonawczego są instalacje elektryczne na potrzeby inwestycji: Projekt budowlany budynku świetlicy w Rakoszycach.

Inwestor:

Gmina Środa Śląska
55-300 Środa Śląska
Pl. Wolności 5

Niniejsze opracowanie stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

2. Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie inwestora;
- Ustalenia międzybranżowe;
- Ustawę z dnia 29 lipca 2013 r. Prawo budowlane (Dz. U. poz. 1409 z 2013, z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 stycznia 2014 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. Nr 2013, poz. 926);
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-EN 12464-2:2014-5 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz;
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-HD 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa;
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne;
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie;

3. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Główna linia zasilająca,
- Rozdzielnica główna RG,
- Rozdzielnice obiektowe,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego,
- Instalacja gniazd wtykowych,
- Instalacja zasilania odbiorników technologicznych;
- Okablowanie strukturalne,
- Instalacje elektryczne zewnętrzne,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Ochrona przeciwporażeniowa,

4. Zasilanie w energię elektryczną

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr TD/SOPP/2015-09-28/0000126 budynek zasilany będzie ze złącza kablowo-pomiarowego (własności Tauron Dystrybucja) zlokalizowanego na działce Inwestora. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej i granicą własności między Zakładem Energetycznym, a podmiotem przyłączanym, są zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu, w kierunku instalacji odbiorcy.

W celu zasilania rozdzielnic głównej RG należy doprowadzić główną linię zasilającą GLZ typu YKY 4x25 mm² 0,6/1kV.

5. Rozdzielnica główna RG

W pomieszczeniu 0.20 projektuje się rozdzielnicę główną niskiego napięcia RG.

Parametry, wyposażenie oraz schemat ideowy rozdzielniczy przedstawiono na schemacie ideowym.

Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne wychodzące z rozdzielniczy oraz zainstalowane aparaty elektryczne w jej wnętrzu muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające jej identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schemacie.

Rozdzielnicę Główną należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zlokalizowaną na wewnętrznej stronie drzwiczek zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale elewację zewnętrzną;
- Kompletną rozdzielnicę przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

6. Rozdzielnice obiektowe

Parametry, wyposażenie oraz schemat ideowy rozdzielnic przedstawiono na schematach ideowych.

Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne wychodzące z rozdzielnic oraz zainstalowane aparaty elektryczne w jej wnętrzu muszą posiadać trwałe oznakowanie (umożliwiające jej identyfikację) zgodne z numeracją obwodów na schemacie.

Rozdzielnice obiektowe należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zlokalizowaną na wewnętrznej stronie drzwiczek zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale elewację zewnętrzną;
- Kompletną rozdzielnicę przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

7. Awaryjne wyłączenie prądu

Zaprojektowano główny wyłącznik ppoż. pozwalający na zdalne wyłączenie napięcia za pomocą przycisków PPWP-1 oraz PPWP-2 umieszczonych przy wejściach do budynku.

Główny wyłącznik prądu zlokalizowano w rozdzielnicy głównej.

Za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie odłączone napięcie z urządzeń w budynku. Instalację PPWP należy wykonać jako podtynkową przy zastosowaniu przewodu typu HDGs PH90 300/500V. Obwody wyzwalacza wzrostowego zostaną zasilone z RG.

8. Dystrybucja energii elektrycznej

W celu rozdzielenia energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających WLZ. Wewnętrzne linie zasilające zostaną wyprowadzone z rozdzielnicy głównej niskiego napięcia w kierunku poszczególnych rozdzielnic obiektowych oraz urządzeń technologicznych.

Z rozdzielnic wyprowadzono obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej. Projektowane wewnętrzne linie zasilające należy układać podtynkowo.

Przejścia kabli pomiędzy odrębnymi strefami pożarowymi wykonać jako szczelne z zastosowaniem materiałów uszczelniających o odpowiedniej odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Na kablach przechodzących przez ściany i przegrody pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej.

Wszystkie kable wchodzące bądź wychodzące z obiektu poniżej poziomu terenu prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli przepusty należy odpowiednio uszczelnić przed przenikaniem wilgoci i gazu.

9. Instalacja oświetlenia podstawowego

W budynku zaprojektowano oprawy oświetlenia podstawowego. Oświetlenie będzie spełniać wymagania funkcjonalne, architektoniczne i użytkowe budynku. Parametry opraw powinny zapewniać uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia i współczynnika równomierności na płaszczyźnie roboczej. Zestawienie typów projektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji oraz w zestawieniu materiałowym. Średnie natężenie oświetlenia powinno być zgodne z normą PN-EN 12464-1:2004. Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wewnętrznego będzie odbywać się przy pomocy lokalnych wyłączników (pojedynczych, świecznikowych, bistabilnych). Instalacje oświetlenia należy prowadzić podtynkowo. Łączniki obwodów oświetlenia należy instalować na wys. 1,5 m od posadzki. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:

- Dla tras poziomych – min. 30 cm pod gotową powierzchnią stropu w przestrzeni sufitu podwieszanego;
- Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian.

W pomieszczeniach wilgotnych łączniki oświetleniowe należy instalować na zewnątrz pomieszczeń, w pomieszczeniach wilgotnych zastosować osprzęt elektroinstalacyjny szczelny o stopniu ochrony IP44.

Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo mm² 450/750V.

9.1. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zaprojektowano oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Oprawy wyposażone są w autonomiczne źródło zasilania przez 1h i posiadają aktualne dopuszczenie CNBOP. Lokalizację opraw przedstawiono na planach.

10. Instalacja gniazd wtykowych

Instalacje gniazd należy prowadzić podtynkowo lub natynkowo w listwach kablowych PVC (pom. 0.03).

Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:

- Dla tras poziomych – min. 30 cm pod gotową powierzchnią stropu w przestrzeni sufitu podwieszanego;
- Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian.

Gniazda wtyczkowe instalowane podtynkowo należy instalować w miejscach wskazanych na rysunku na wysokości 0,3 m nad poziomem posadzki. W pomieszczeniach wilgotnych należy instalować gniazda wtyczkowe o stopniu ochrony IP44, montowane na wysokości 1,2 m. Obwody instalacji gniazd wtyczkowych należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo mm² 450/750V.

11. Instalacja zasilania urządzeń technologicznych

Odbiorniki energii elektrycznej związane z technologią obiektu należy zasilć przy zastosowaniu przewodów o izolacji znamionowej 450/750 V i kabli elektroenergetycznych o izolacji znamionowej 0,6/1 kV:

- bezpośrednio,
- przy zastosowaniu rozłączników remontowych,
- przy zastosowaniu gniazd 230V,
- przy użyciu gniazd siłowych, przemysłowych z zabudowanymi wyłącznikami.

Przed wykonaniem instalacji należy sprawdzić parametry oraz ostateczną lokalizację wszystkich urządzeń dostarczonych na obiekt.

W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

12. Okablowanie strukturalne

Okablowanie strukturalne jest systemem dedykowanym, spełniającym wymagania dotyczące transmisji sygnałów telefonicznych, komputerowych, sygnalizacyjnych.

Lokalizację punktów logicznych przedstawiono na rysunku IE-01.

Całość sieci zaprojektowano w topologii gwiazdy. W okablowaniu poziomym każdy punkt logiczny jest podłączony do panelu 24xRJ45 w punkcie dystrybucyjnym MDF (Szafa RACK).

Sieć okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów funkcjonalnych:

- Projektowany Punkt Dystrybucyjny (MDF),
- Okablowanie poziome (kabel U/FTP kat.5e),
- Punkt logiczny (gniazdo 2xRJ45).

Lokalizację projektowanego punktu dystrybucyjnego przewidziano w pomieszczeniu 0.02.

Szafę należy zainstalować na wysokości min. 2,0m nad posadzką.

Okablowanie strukturalne zostanie wykonane na bazie skrętki ekranowanej U/FTP kat.5e,

Pojedyncze stanowisko – Punkt Logiczny (PL) składa z gniazda 2xRJ45.

Wszystkie kable z PL zostaną doprowadzone do MDF i zakończone na panelu typu 24xRJ45 odpowiedniej kategorii – zgodnie ze schematem ideowym.

Przewiduje się montaż PL natynkowo w listwie kablowej PVC.

Poziome okablowanie miedziane należy wykonać przy użyciu kabla ekranowanego 4-parowego U/UTP kategorii 5e. Kable 4-parowe od strony punktu dystrybucyjnego należy zaszyć na panelu krosowym 24xRJ45, natomiast od strony abonenckiej – w punktach logicznych na ekranowanych modułach RJ45.

Moduły w adapterze zamontować bezpośrednio w kanałach PCV.

Wszystkie kable okablowania poziomego oznaczyć w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. Oznaczenia nanieść na zewnętrznej otulinie kabli, na obu ich końcach oraz na panelu krosowym i gniazdach logicznych. Lokalizacja gniazd końcowych oraz przebiegi tras kablowych zostały naniesione na rysunkach. Kable układać w metalowych korytach kablowych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych oraz p/t w peszlach ochronnych. Linie na panelach oznaczyć kolejnymi numerami, rozpoczynając od lewej strony i z góry szafy. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary dynamiczne zgodnie z wytycznymi producenta okablowania i zgodnie z normami. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. IDEAL Lantek, MICROTTEST Omniscanner, FLUKE DSP-4300 lub FLUKE DTX). Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego” (ang. „Permanent Link”). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym jak i gnieździe użytkownika.

Dokonanie pomiarów sieci upoważnia do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego na minimum 25 lat. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Wire Map	mapa połączeń pinów kabla;
Length	długość poszczególnych par;
Resistance	rezystancja pary;
Capacitance	pojemność pary;
Impedance	impedancja charakterystyczna;
Propagation Delay	czas propagacji;
Delay Skew	opóźnienie skrośne;
Attenuation	tłumienność;
NEXT	przesłuch;
ACR	stosunek tłumienia do przesłuchu;
Return Loss	tłumienność odbicia;
ELFEXT	ujednolicony przesłuch zdalny;
PS NEXT	suma przesłuchów poszczególnych par;
PS ACR	suma tłumienności poszczególnych par;
PS ELFEXT	suma przesłuchów zdalnych;

13. Instalacje niskoprądowe

13.1. System sygnalizacji włamania i napadu

System alarmowy sygnalizacji włamania i napadu jest typem instalacji elektrycznej przeznaczonej do wykrywania i sygnalizowania nienormalnych warunków, wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa włamania, stref lub pomieszczeń objętych działaniem systemu. Poszczególne elementy systemu są podłączone do panelu głównego centrali alarmowej wg schematu ideowego.

W przypadku alarmu uruchomiony zostanie sygnalizator wewnętrzny oraz zewnętrzny.

Wszystkie urządzenia, obudowy urządzeń, przewody systemu alarmowego należy zabezpieczyć antysabotażowo, tzn. każda próba otwarcia urządzenia, rozkręcenia obudowy dowolnego urządzenia, przecięcia przewodu powinna natychmiast wywołać alarm sabotażowy bez względu na to, czy system jest włączony czy nie.

Ochronę antysabotażową poszczególnych elementów systemu zapewnić poprzez zaprogramowanie typów linii, jako 2EOL/NC.

Centrale alarmową należy włączyć w sieć okablowania strukturalnego za pomocą modułu do obsługi centrali poprzez sieć Ethernet.

Zaprojektowano klawiaturę LCD w obudowie metalowej zlokalizowaną przy drzwiach wejściowych w wiatrołapie.

Ilość stref oraz dokładne miejsce montażu klawiatur należy uzgodnić z Użytkownikiem.

Akumulatory powinny być użytkowane zgodnie z zaleceniami producenta, aby uzyskać określony czas eksploatacji, który nie powinien być krótszy niż cztery lata.

Koniec okresu eksploatacji powinien nastąpić wówczas, gdy pojemność akumulatorów będzie mniejsza niż 80 % pojemności znamionowej w amperogodzinach. Automatyczne ładowanie powinno zapewnić całkowite powtórne ładowanie akumulatorów do 80% ich maksymalnej pojemności znamionowej, w okresie nie dłuższym niż 24 h od momentu stanu całkowitego rozładowania.

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrole oraz testy zgodnie z wymaganiami normy PN EN 50132-7. Powinna być ustanowiona i udokumentowana procedura planowanej konserwacji, wtórnego testowania systemu i sprzętu według zaleceń producenta oraz zgodnie z odpowiednimi normami. Zaleca się, aby każdego roku kompetentna osoba przeprowadzała, co najmniej dwie planowane inspekcje dotyczące konserwacji ze sprawdzeniem poprawności działania wszystkich elementów systemu.

Należy wyznaczyć odpowiedzialną osobę, aby mieć pewność, że procedura ta będzie przebiegała prawidłowo.

System sygnalizacji włamania i napadu powinny być objęte co najmniej 3 letnim okresem gwarancji. Przed przekazaniem systemu do eksploatacji należy przeprowadzić szkolenie pracowników placówki z obsługi zainstalowanego systemu.

Należy sporządzić dokumentację powykonawczą systemu.

13.2. Instalacja monitoringu

Zaprojektowano system monitoringu wewnętrznego i zewnętrznego obejmujący swoim zakresem wewnętrzne ciągi komunikacyjne oraz teren zewnętrzny budynku.

Podstawowymi elementami systemu są: kamery wewnętrzne oraz rejestrator cyfrowy.

Lokalizację urządzeń przedstawiono na rysunku

Obraz ma być zapisywany na rejestratorze cyfrowym z możliwością archiwizacji 30 dniowej z prędkością zapisu każdej kamery 25 klatek/s i rozdzielczością 400TVL.

Rejestrator posiadać powinien możliwość zgrywania materiału na nośniki zewnętrzne typu Pendrive, USB HDD w formie możliwej do odtworzenia przez programy systemu Windows. Rejestrator zlokalizowany będzie w szafie RACK i zasilony poprzez UPS.

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrole oraz testy zgodnie z wymaganiami normy PN EN 50132-7.

Powinna być ustanowiona i udokumentowana procedura planowanej konserwacji, wtórnego testowania systemu i sprzętu według zaleceń producenta oraz zgodnie z odpowiednimi

normami. Zaleca się, aby każdego roku kompetentna osoba przeprowadzała, co najmniej dwie planowane inspekcje dotyczące konserwacji ze sprawdzeniem poprawności działania wszystkich elementów systemu. Należy wyznaczyć odpowiedzialną osobę, aby mieć pewność, że procedura ta będzie przebiegała prawidłowo. System telewizji dozorowej powinien być objęty co najmniej 3 letnim okresem gwarancji.

14. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy. Należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą w sposób zgodny z zaleceniami i wymaganiami producenta.

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe przepustów wykonane będą według rozwiązań systemowych posiadających wymagane certyfikaty zgodności.

15. Instalacje elektryczne zewnętrzne

15.1. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zaprojektowano instalację opraw oświetlenia zewnętrznego. Zestawienie typów projektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono na planie instalacji zewnętrznych.

Oprawy oświetleniowe zasilane będą z rozdzielnic głównej RG.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie automatycznie przy pomocy zegara cyfrowego, z możliwością przejścia na sterowanie ręczne. Przełącznik obrotowy posiada 3 pozycje: wyłączone, załączone, praca ręczna.

UWAGA:

- Przed przystąpieniu do robót należy wykonać wykopy kontrolne;
- Na terenie budowy należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną;
- Teren budowy należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP;
- Teren po wykonaniu wszelkich robót należy przywrócić do stanu pierwotnego;

Kable zasilające układać według zasad określonych w normie N SEP-E-004 *"Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe"*.

Po wykonaniu wykopu kabel zasilający układać na głębokości 0,7 m od poziomu terenu.

Przy wejściach kabli do słupów oraz przy podejściu szafki pozostawić zapasy.

W miejscu skrzyżowań z innymi sieciami oraz na przejściach przez drogę stosować rury ochronne. Po ułożeniu w wykopie kable przykryć warstwą ziemi rodzimej i osłonić folią z tworzywa sztucznego. Stosować folię koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm. Folię zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczeniem do poziomu terenu.

Po wykonaniu robót ziemnych, teren uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego. Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył.

Należy dokonać inwentaryzację geodezyjną trasy linii kablowej i punktów oświetleniowych.

16. Instalacja odgromowa, uziemienia i połączeń wyrównawczych

16.1. Instalacja odgromowa

W budynku zaprojektowano instalację odgromową.

Poziom ochrony IV: maksymalny wymiar siatki zwodów zewnętrznych: 20x20 m.

Maksymalne odległości pomiędzy sąsiednimi przewodami odprowadzającymi: 20 m.

Zaprojektowano instalację odgromową w rozbudowywanej części budynku z wykorzystaniem zwodów poziomych, nieizolowanych, niskich wykonanych z pręta stalowego, ocynkowanego o średnicy 8 mm.

Wszystkie części przewodzące urządzeń oraz wszystkie elementy metalowe, umieszczone na dachu (obudowy, drabinki, itp.), należy połączyć z siatką zwodów lub z przewodem odprowadzającym za pomocą drutu FeZn $f_i=8$. Przewody odprowadzające wykonane z tego samego pręta prowadzić w rurze ochronnej pod warstwą ocieplenia. Należy zabudować złącza kontrolne, instalowane na wysokości 1,5m nad poziomem gruntu.

Uwaga:

Instalację odgromową należy objąć wszystkie urządzenia instalowane na dachu.

16.2. Instalacja uziemienia

Ze względu na charakterystykę budynku zaprojektowano indywidualne uziomy pionowe, miedziowane, składane dla każdego przewodu odprowadzającego o długości 3 m i średnicy 17,2 mm, ich górne krańce należy sytuować na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m poniżej poziomu gruntu w celu minimalizacji zjawiska korozji oraz negatywnych następstw wysychania i zamarzania gruntu. Wymagana wartość rezystancji uziemienia pojedynczego uziomu $R \leq 10 \Omega$. Jeżeli wartość nie zostanie uzyskana dla istniejącego uziomu budynku, należy dołożyć dodatkowe uziomy pionowe. Przewody uziemiające wprowadzić do złącz kontrolnych. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać postanowień normy PN-EN 62305.

Ciągłość połączeń należy sprawdzić pomiarem. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia oraz sporządzić odpowiednie protokoły.

16.3. System połączeń wyrównawczych

W budynku zastosowano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych MSW stanowiących środki ochrony uzupełniającej przed dotykiem pośrednim oraz głównej szyny wyrównawczej GSW.

Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy instalacji rurowej wody zimnej i ciepłej;
- Metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- Metalowe kanały wentylacji mechanicznej;
- Metalowe korytka kablowe;

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z zaleceniami:

- Przewody łączące główną szynę wyrównawczą z szynami wyrównawczymi miejscowymi – LgY 1x16 mm²;
- Przewody łączące wewnętrzne metalowe instalacje z miejscowymi szynami wyrównawczymi – LgY 1x6 mm²;

17. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przed przepięciami łączeniowymi zrealizowano przez zastosowanie ochronników przeciwprzepięciowych.

W rozdzielniczy głównej RG zastosowano ogranicznik przepięć typu B+C.

W rozdzielnicach obiektowych zastosowano ogranicznik przepięć typu C.

- Instalację oprzewodowania ogranicznika przepięć należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu
- LgY 1x10 mm² – ograniczniki typu B + C;
- LgY 1x6 mm² – ograniczniki typu C.

18. Ochrona przeciwporażeniowa

W instalacji pracującej w układzie TN-S jako środek dodatkowej ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano Samoczynne Wyłączenie Zasilania, realizowane przy pomocy wyłączników instalacyjnych, bezpieczników topikowych.

Jako środek uzupełniający ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym równym $\Delta I=30\text{mA}$.

Maksymalny czas wyłączenia zwarc jest równy: 5 sek. - dla WLZ-ów oraz 0.2 i 0.4 sek. – dla obwodów odbiorczych przy napięciu odpowiednio 400V i 230V.

19. Bilans mocy

Lp.	Wyszczególnienie	Pi [kW]	ki	cosφ	Pz [kW]	Prąd [A]
1	Oświetlenie	7,00	0,70	0,94	4,90	7,52
2	Gniazda wtykowe	37,40	0,20	0,94	7,48	11,49
3	Urządzenia klimatyzacji	13,25	0,90	0,94	11,93	18,31
4	Urządzenia wentylacji	14,88	0,90	0,94	13,39	20,56
5	Instalacje niskoprądowe	1,50	1,00	0,94	1,50	2,30
	SUMA	74,03			39,20	60,19

gdzie:

- Pi - moc zainstalowana charakterystycznej grupy odbiorników energii elektrycznej;
- Pz - moc zapotrzebowana charakterystycznej grupy odbiorników energii elektrycznej;
- ki - współczynnik zapotrzebowania charakterystycznej grupy odbiorników;

20. Dobór głównej linii zasilającej GLZ

Warunki poprawnego doboru kabla zasilającego GLZ zostały spełnione ze względu na:

- koordynację między przewodami i urządzeniami zabezpieczającymi:

Warunek I: $I_B \leq I_N \leq I_Z$

Warunek II: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$

gdzie:

I_B [A] - prąd obliczeniowy,

I_N [A] - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

I_Z [A] - dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu,

I_2 [A] - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego ($k \times I_N$),

Moc zapotrzebowana $P_z = 40,0$ kW

Prąd obliczeniowy: $I_B = \frac{40000}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,94} = 61,5$ A

Zabezpieczenie w złączu kablowym: 63A

Linia zasilająca: YKY 4x25 mm² 450/750V

Obciążalność długotrwała kabla $I_z = 128$ A, prowadzony w ziemi..

$I_B \leq I_N \leq I_Z$

$61,5 \text{ A} \leq 63 \text{ A} \leq 128 \text{ A}$

$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$

$1,6 \times 63 \text{ A} \leq 1,45 \times 128 \text{ A}$

$100,8 \text{ A} \leq 185,6 \text{ A}$

Warunek spełniony.

Warunek spełniony.

- spadek napięcia

$$\Delta U = \frac{P_z \cdot l \cdot 100}{s \cdot \gamma \cdot U_n^2}, \quad \Delta U \% = \frac{P_z \cdot l \cdot 100}{s \cdot \gamma \cdot U_n^2} \cdot 100\%$$

gdzie:

$\Delta U \%$ – wartość spadku napięcia w instalacji odbiorczej,

P_z [W] – moc obciążenia odbiorników energii elektrycznej,

l [m] – długość linii zasilającej,

s [mm²] – przekrój zastosowanej linii kablowej,

γ [$\frac{S \cdot m}{mm^2}$] – konduktywność,

U_n [V] – napięcie zasilania,

$\Delta U \% = 0,89 < \Delta U_{dop} = 3\%$

Warunek spełniony.

- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Dla zapewnienia samoczynnego wyłączania zasilania powinno być spełnione wymaganie:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

- Z_s - impedancja pętli zwarcia, obejmująca źródło zasilania, przewód fazowy do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania,
 I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego w czasie $t_w=0,4s$,
 U_o - napięcie fazowe względem ziemi,

Warunek spełniony.

21. Uwagi końcowe

- Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Wykonawcę realizującego budowę według niniejszej dokumentacji obowiązuje nakaz przestrzegania przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione,
- W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je tak by zachować przepisowe odległości,
- Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły,
- Należy wykonać dokumentację powykonawczą,
- Instalacje należy wykonać zgodnie z normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu,
- Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związane z wykonawstwem objętych niniejszą dokumentacją winny być uzgodnione z autorem projektu,
- Zgodnie z Prawem Budowlanym przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie,
- Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa,

22. Załączniki

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TD/SOPP/2015-09-28/0000126,
- Obliczenia natężenia oświetlenia,

23. Zestawienie materiałowe

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1. Oprawy oświetleniowe			
Uwagi:			
1. Wszystkie oprawy mają być dostarczone kompletne wraz ze źródłami światła,			
1.1.	A.1 – Oprawa oświetleniowa LED IP44 25W	kpl.	40
1.2.	A.2 – Oprawa oświetleniowa LED IP44 15W	kpl.	9
1.3.	B.1 – Oprawa oświetleniowa LED 35W	kpl.	6
1.4.	B.2 – Oprawa oświetleniowa LED 35W	kpl.	30
1.5.	C.1 – Oprawa oświetleniowa LED 19W Atest PZH	kpl.	12
1.6.	C.2 – Oprawa oświetleniowa LED 55W Atest PZH	kpl.	5
1.7.	C.3 – Oprawa oświetleniowa LED 36W IP66 Atest PZH	kpl.	4
1.8.	EW1 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP42 CNBOP	kpl.	12
1.9.	EW2 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP42 CNBOP	kpl.	1
1.10.	EW3.1 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP43, LED CNBOP	kpl.	8
1.11.	EW3.2 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP43, LED CNBOP	kpl.	1
1.12.	EW3.3 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP42, LED CNBOP	kpl.	6
1.13.	EW3.4 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP41, LED CNBOP	kpl.	9
1.14.	EW3.5 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP41, LED CNBOP	kpl.	1
1.15.	EW4 – Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, IP66, LED CNBOP	kpl.	5
1.16.	D.1 – oprawa oświetlenia zewnętrznego LED, 31W	kpl.	8
1.17.	E.1 – oprawa oświetlenia zewnętrznego LED, 16	kpl.	4
2. Osprzęt instalacyjny			
2.1.	Łącznik oświetleniowy, IP20, 16A, 250V, pojedynczy, p/t	szt.	11
2.2.	Łącznik oświetleniowy, IP44, 16A, 250V, pojedynczy	szt.	10
2.3.	Łącznik oświetleniowy, IP20, 16A, 250V, przycisk z lampką, p/t	szt.	1
2.4.	Łącznik oświetleniowy, IP20, 16A, 250V, świecznikowy, p/t	szt.	3
2.5.	Łącznik oświetleniowy, IP44, 16A, 250V, schodowy, p/t	szt.	2
2.6.	Gniazdo wtyczkowe IP20, 16A, 250V, x1, puszka do montażu p/t	szt.	16
2.7.	Gniazdo wtyczkowe IP20, 16A, 250V, x2, puszka do montażu p/t	szt.	10
2.8.	Gniazdo wtyczkowe kodowane DATA, IP20, 16A, 250V, x2, puszka do montażu p/t	szt.	10
2.9.	Gniazdo wtyczkowe 3-fazowe 16A, 400V, x1, montaż n/t	szt.	3
2.10.	Gniazdo wtyczkowe IP44, 16A, 250V, x1, puszka do montażu p/t	szt.	21
3. Kable i przewody			
Uwagi:			
1. Dokładną ilość kabli i przewodów należy dobrać w trakcie realizacji.			
3.1.	Przewód elektroenergetyczny typu LgY 1x2,5 mm ² , 0,75 kV	mb	15
3.2.	Przewód elektroenergetyczny typu LgY 1x6 mm ² , 0,75 kV	mb	20
3.3.	Przewód elektroenergetyczny typu LgY 1x10 mm ² , 0,75 kV	mb	10
3.4.	Przewód elektroenergetyczny typu LgY 1x25 mm ² , 0,75 kV	mb	5
3.5.	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 3x1,5 mm ² , 0,75 kV	mb	620
3.6.	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 4x1,5 mm ² , 0,75 kV	mb	210
3.7.	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 3x2,5 mm ² , 0,75 kV	mb	585
3.8.	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 5x4 mm ² , 0,75 kV	mb	35
3.9.	Przewód elektroenergetyczny typu YDYżo 5x10 mm ² , 0,75 kV	mb	35
3.10.	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 3x1,5mm ² , 0,6/1 kV	mb	120
3.11.	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 4x25 mm ² , 0,6/1 kV	mb	35
3.12.	Kabel elektroenergetyczny typu YAKY 4x25 mm ² , 0,6/1 kV	mb	150
3.13.	Kabel elektroenergetyczny typu YKY 5x4mm ² , 0,6/1 kV	mb	55
4. Rozdzielnice elektryczne			
4.1.	Rozdzielnica główna RG. Komplet z wyposażeniem.	kpl.	1
4.2.	Rozdzielnica T1. Komplet z wyposażeniem.	kpl.	1
4.3.	Rozdzielnica TK. Komplet z wyposażeniem.	kpl.	1
5. Instalacja odgromowa i uziemienia			
5.1.	Drut stalowy, ocynkowany (φ=8mm)	mb	140
5.2.	Drut stalowy, ocynkowany (φ=8mm) – zwody pionowe	mb	75
5.3.	Uchwyty dystansowe	kpl.	130
5.4.	Uziom (φ=16mm) pionowy, składany 3m, miedziowany	kpl.	18
5.5.	Złącze kontrolno- pomiarowe- kompletne	kpl.	6
5.6.	Rura samogasnąca φ=22mm	mb	60
5.7.	Główna szyna wyrównawcza	kpl.	1
5.8.	Pomiar, sporządzenie protokołów	kpl.	1

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
6. Okablowanie strukturalne (instalacja informatyczna)			
6.1.	Szafa wisząca dwuczęściowa, 12U, 600/500/600 szer./gł./wys. mm., RAL 7035 (konstrukcja spawana - nośność 50 kg)	kpl.	1
6.2.	Moduł wentylacyjny 2-wentylatorowy montowany w szafach wiszących	kpl.	1
6.3.	Termostat 230VAC-NO, -10°C/+80°C	kpl.	1
6.4.	Komplet śrub montażowych (śruby + podkładki + nakretki koszykowa)	kpl.	1
6.5.	Listwa uziemiająca	kpl.	1
6.6.	19" Patch Panel 24xRJ45, 1U, kat 5e.	kpl.	1
6.7.	Listwa zasilająca 5x 250V / 16A	kpl.	1
6.8.	19" poziomy organizator kabli, 1U	kpl.	1
6.9.	Gniazdo abonenckie 2xRJ45, komplet z modułem , kat.5e (kompletne)	kpl.	11
6.10.	Patchcord kat.5e, UTP, 0,5m	kpl.	22
6.11.	Patchcord kat.5e, UTP, 3m	kpl.	22
6.12.	Switch 10/100 24xRJ45, zarządzalny	kpl.	1
6.13.	Kabel 4x2x0,5 UTP kat 5e	mb	430
6.14.	Peszel ochronny	mb	400
6.15.	Materiały dodatkowe (puszki, złączki, rury instalacyjne itp.)	kpl.	1
6.16.	Pomiary, protokoły, szkolenie	kpl.	1
7. Instalacja monitoringu			
7.1.	Zewnętrzna kamera dzień/noc typu bullet z IR, 2.8-12MM, 960H, PAL, 12VDC/24VAC	kpl.	4
7.2.	Kamera stała kopułkowa wewnętrzna dzień/noc, obiektyw ze zmienną ogniskową, 12VDC/24VAC	kpl.	2
7.3.	Rejestrator CCTV, 16- kanałowy, 960H, KBD, DVD	kpl.	1
7.4.	Rozszerzenie pamięci dyskowej o 2000GB do rejestratorów CCTV	kpl.	1
7.5.	Klawiatura z manipulatorem drążkowym 3D, dwa wyświetlacze LCD, klawiatura kompatybilna z rejestratorem CCTV	kpl.	1
7.6.	Monitor LED wysokiej rozdzielczości dedykowany do rozwiązań HD, 19", 1920 x 1080px, Wejścia HDMI, DVI, VGA, CVBS, S-Video, czas reakcji 6,5 ms	kpl.	1
7.7.	Uchwyt montażowy ścienny, do monitorów LCD 19", czarny	kpl.	1
7.8.	Zasilacz 230 VAC / 24 VAC, 50 VA	kpl.	6
7.9.	Przewód koncentryczny RG59	kpl.	420
7.10.	Kabel U/UTP LSHF KAT5e 275 DRUT SZARY 24AWG	mb	25
7.11.	Peszel ochronny	mb	350
7.12.	Materiały dodatkowe	-	2,5%
8. System sygnalizacji włamania i napadu			
8.1.	Płyta główna centrali alarmowej od 8 do 32 wejść i wyjść	Szt.	1
8.2.	Klawiatura sterująca w metalowej obudowie	Szt.	1
8.3.	Obudowa uniwersalna z polistyrenu (tworzywo z niepalniaczem) z miejscem na transformator i akumulator 7Ah	Szt.	1
8.4.	Transformator 230 V / 20 V AC, 60 VA, do obudowy metalowej	Kpl.	1
8.5.	Ekspander 8 wejściowy z zasilaczem w obudowie metalowej	Kpl.	2
8.6.	Moduł do obsługi central alarmowych poprzez sieć Ethernet	Szt.	1
8.7.	Radiolinia 2 kanałowa , zasięg 200m	Szt.	1
8.8.	Sygnalizator wewnętrzny akustyczny z zasilaniem awaryjnym (obudowa z PC, podstawa czerwona, PIEZO, bateria CR123A 3V)	Szt.	1
8.9.	Sygnalizator zewnętrzny	Szt.	1
8.10.	Czujka PIR, podwójny pyro element, zasięg 12x12m, dynamiczna kompensacja temperatury, aktywna redukcja światła białego, zasięg 16 m x 22m, stopień 2 (EN50131)	Szt.	11
8.11.	YTDY 8x0,5	Szt.	520
8.12.	Materiały dodatkowe (puszki, złączki, rury instalacyjne, kanały itp.)	kpl.	1
8.13.	Pomiary, protokoły, szkolenie	kpl.	1
9. Inne			
9.1.	Masa uszczelniająca	kpl.	1
9.2.	Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu	kpl.	2
9.3.	Rura ochronna DVK75	mb	7
9.4.	Słup oświetleniowy z podstawą betonową 4m + osprzęt	kpl.	8
9.5.	Listwa kablowa PVC 85x50	mb	30
9.6.	Koryto metalowe, perforowane 100x50 + uchwyty montażowe	mb	30
9.7.	Materiały dodatkowe (puszki, złączki Wago, rury instalacyjne itp.)	kpl.	1
9.8.	Pomiary, protokoły	kpl.	1

Uwaga:

- W zestawieniu materiałów zawarto przybliżone ilości materiałów instalacyjnych. Wykonawca każdorazowo właściwe ilości powinien dobrać na budowie.
Wykonawca przed ostateczną wyceną powinien zapoznać się z warunkami i założeniami zawartymi w całym projekcie .
- Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów w odniesieniu do zawartych w zestawieniu materiałów głównych. Zamienniki powinny posiadać równoważne parametry i właściwości eksploatacyjne. Każdorazowa zmiana materiałów musi być uzgodniona i zaakceptowana przez projektanta.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rys.	Skala
1.	Instalacja zasilania gniazd i urządzeń elektrycznych. Plan parteru.	IE-01	1:100
2.	Instalacja zasilania gniazd i urządzeń elektrycznych. Plan poddasza.	IE-02	1:100
3.	Instalacja oświetlenia. Plan parteru.	IE-03	1:100
4.	Instalacja oświetlenia. Plan poddasza.	IE-04	1:100
5.	Instalacja odgromowa i uziemienia. Plan dachu.	IE-05	1:100
6.	Schemat ideowy zasilania.	IE-06	-
7.	Rozdzielnica główna RG. Schemat ideowy.	IE-07	-
8.	Tablica elektryczna T1. Schemat ideowy.	IE-08	-
9.	Tablica elektryczna TK. Schemat ideowy.	IE-09	-
10.	Okablowanie strukturalne. Schemat ideowy.	IE-10	-
11.	Instalacje niskoprądowe. Schemat ideowy.	IE-11	-
12.	Instalacje elektryczne zewnętrzne. Plan zagospodarowania terenu	IEZ-01	1:250
13.	Instalacje elektryczne zewnętrzne. Schemat ideowy	IEZ-02	-