

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	3
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2.	ZAKRES PROJEKTU	3
1.3.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.4.	WYKAZ POLSKICH NORM	3
1.5.	PROJEKTY ZWIĄZANE	4
2	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	5
2.1	BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU	5
2.2	ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU	5
2.3	ZASILANIE REZERWOWE – AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY	5
2.4	UKŁAD POMIAROWY	6
2.5	ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU	6
	Parametry techniczne projektowanych szaf rozdzielni głównej.	6
2.6	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	7
2.7	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	8
2.8	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA WEWNĘTRZNA	8
2.9	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO.....	8
2.10	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	9
2.11	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI	9
2.12	INSTALACJA ŁĄCZNOŚCI.....	9
2.13	SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	9
2.14	SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ.....	10
2.15	SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	10
2.16	INSTALACJA ODGROMOWA	11
3	UWAGI KOŃCOWE	12

SPIS RYSUNKÓW

Rzut Piwnicy Instalacje oświetlenia	rys. E-01
Rzut Parteru Instalacje oświetlenia	rys. E-02
Rzut Piwnicy Instalacje elektryczne	rys. E-03
Rzut Parteru Instalacje elektryczne	rys. E-04
Rzut DACHU Instalacje odgromowe	rys. E-05
Schemat głównej rozdzielni elektrycznej	rys. E-06
Plan sieci zewnętrznych	rys. E-07

1 DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego i teletechnicznego na etapie opracowania wykonawczego dla zadania " Miejsce ukrycia dla ludności wraz z pomieszczeniami magazynowo-garażowymi, ul.Mickiewicza 60, 87-660 Lipno, dz.nr 422". Opracowanie obejmuje zakresem branżę elektryczną .

1.2. ZAKRES PROJEKTU

Opracowanie obejmuje swoim zakresem następujące instalacje elektryczne w budynku projektowanym:

- Montaż elektrycznych tablic rozdzielczych,
- Montaż wewnętrznych linii zasilających (WLZ),
- Instalacje oświetleniowe (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna, zewnętrzna),
- Instalacja siłowa (gniazda ogólne, komputerowe, technologiczne),
- Instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych, sanitarnych,
- Instalacje przeciwporażeniowe,
- Instalacje przeciwprzepięciowe,
- Instalacje połączeń wyrównawczych,
- Instalacje odgromowe,

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia branżowe,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 156 poz. 1118 z 2006 r.) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. nr 75 poz. 690), wraz z późniejszymi zmianami z dnia 12.03.2009 r.,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81 poz. 351), z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy,
- Dyrektywa 2006/95/WE UE z 12.12.2006 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

1.4. WYKAZ POLSKICH NORM

Zastosowane normy i rozporządzenia stanowią wytyczną dla wykonywania instalacji i dopuszcza się rozwiązania równoważne.

- PN-IEC-60364-5-534 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,

- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC-60364-4-47 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC-60364-4-43 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-5-559 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC-60364-5-537 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-IEC-60367-707 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-EN-60099-5 : 1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania,
- PN-IEC-364-4-481 : 1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo, Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC-61024-1-1 : 2001 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305 -1 : 2008 – Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawa planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej,
- Podręcznik dla elektryka – Zeszyt nr 1-7,
- PN-EN 12464-1 : 2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1,
- PN-EN 1838 : 2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60-439-1- Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (norma niemiecka).

1.5. PROJEKTY ZWIĄZANE

- Projekt budowlany branży architektonicznej,

- Projekt budowlany branży konstrukcyjnej,
- Projekt budowlany instalacji wentylacji,
- Projekt budowlany instalacji sanitarnych,
- Projekt zagospodarowania terenu,
- Wytyczne p.poż.

2 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

Bilans mocy został przedstawiony w zestawieniu tabelarycznym.

2.2 ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU

Budynek zasilany będzie projektowaną linią kablową wyprowadzoną z istniejącej rozdzielni głównej budynku sąsiedniego zgodnie z planem sieci zewnętrznych. Kabel wprowadzić na rezerwowe pole zasilające w rozdzielni istniejącej. Jako zabezpieczenie w RG istniejącej zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy o wartości 80A. Dla budynku istniejącego należy wystąpić o wzrost mocy wartości wskazanej w bilansie energetycznym budynku projektowanego. Modernizacja układu pomiarowego i linii zasilającej istniejącą RG w budynku zgodnie z wydanymi warunkami o wzrost mocy będą elementem odrębnego opracowania. W budynku linie kablową prowadzić po projektowanych trasach kablowych.

2.3 ZASILANIE REZERWOWE – AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY

Budynek wyposażony będzie w agregat prądotwórczy przeznaczony dla zasilania urządzeń związanych z prawidłowym funkcjonowaniem obiektu. Projektuje się zastosowanie agregatu o mocy 40,0 kVA zlokalizowanym wewnątrz budynku (wydzielone pomieszczenie). Przewiduje się zastosowanie jednostki wolnostojącej w obudowie wygłuszonej.

Wymagania dla fundamentu pod agregat:

- Wytrzymałość fundamentu musi być wystarczająca dla przeniesienia całkowitego ciężaru instalacji wraz z płynami eksploatacyjnymi oraz obciążeń dynamicznych,
- Poziome wymiary fundamentu muszą być z każdej strony większe od wymiarów agregatu o nie mniej niż 300mm.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwy montaż izolacji przeciwwibracyjnej oraz na właściwym przytwierdzeniu agregatu do podłoża.

Niezbędne parametry agregatu prądotwórczego 40kVA dla prawidłowej pracy to:

- Układ sterowania SZR wydzielony w rozdzielni głównej obiektu,
- Możliwość zdalnego startu urządzenia poprzez podanie sygnału alarmowego,
- Pełna automatyka pracy agregatu z samoczynnym załączaniem, podgrzewanie bloku silnika, ładowanie baterii, pomiar parametrów pracy silnika i prądnicy,
- Możliwość wysłania parametrów pracy do sieci zewnętrznej (monitoring),
- Wyposażenie w panel sterownia i kontroli zdalnej.
- Czas podtrzymania – 3h przy obciążeniu 70% mocy zapotrzebowanej budynku

Kable zasilające pomiędzy agregatem a szafą rozdzielni głównej należy układać w korycie kablowym o wytrzymałości ogniowej E90. Stosować koryta kablowe 300/80 instalowane do konstrukcji stropu i ścian za pomocą atestowanych wsporników dystansowych o odporności ogniowej min E90. Przejścia przez ściany wydzielenia pożarowego należy zabezpieczyć masą ognioodporną o klasie wytrzymałości równej klasie przegrody w której jest wykonane przejście.

Punkt PEN generatora agregatu należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia $R < 5\Omega$. Uziemienie wykonać z dwóch szpilek stalowych miedziowanych o średnicy 18mm i długości 3,0m każda, połączonych płaskownikiem Fe/Zn 35x5,0mm. W przypadku nie korzystanych wyników pomiaru rezystancji uziemienia należy zastosować dodatkowe szpilki uziemiające.

Dane techniczne agregatu prądotwórczego:

- Moc maksymalna E.S.P. [kVA] / [kW] 40 / 32
- Układ szybkiego startu
- Prąd znamionowy P.R.P [A] 58
- Częstotliwość [Hz] 50
- Napięcie [V] 400
- Współczynnik mocy ($\cos \phi$) 0,8
- Ochrona IP65
- Podtrzymanie prądu zwarcowego 270% 10s
- Sprawność (%) 94,2
- Zawartość harmoniczných THD (%) 1,5
- Emisja spalin stage II
- Rodzaj paliwa Diesel (EN 590)
- Zużycie paliwa dla obciążenia
 - 50% [l/h] 5,2
 - 75% [l/h] 7,5
 - 100% [l/h] 9,8
 - 110% [l/h] 10,7
- Pojemność zbiornika paliwa (l) 210
- Waga agregatu (kg) 950
- Sterownik cyfrowy

2.4 UKŁAD POMIAROWY

Istniejący układ pomiarowy do modernizacji w zakresie wzrostu mocy elektrycznej dla obiektu istniejącego. Projekt i wyposażenie układu pomiarowego zrealizowane będzie w odrębnym opracowaniu.

2.5 ROZDZIELNICA GŁÓWNA BUDYNKU

W związku budową projektuje się posadowienie rozdzielnic głównej budynku w wydzielonym pomieszczeniu. Rozdzielnicę wyposażyć w rozłącznik o wartości 100A dla budynku.

Rozdzielnica wykonana w postaci szafy wiszącej w obudowie metalowej.

Parametry techniczne projektowanych szaf rozdzielni głównej.

Zaprojektowano rozdzielnicę niskiego napięcia w stalowej obudowie.

Bezpieczeństwo obsługi zapewnione poprzez weryfikację typu poprzez testy dla zwarć łukowych zgodnie z **IEC/TR 61641**.

System rozdzielnic – konstrukcja stalowa, skrucana, z płytami po bokach, na górze i na dole. Rozdzielnica z pojedynczym mostem szyn głównych umieszczonym na plecach (most górny lub dolny). Drzwi otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu.

Pola zasilające powinny być wyposażone w wyłączniki mocy z zabezpieczeniem elektronicznym z modułem umożliwiającym komunikację po magistrali Profibus.

Zaprojektowano wyłącznik główny do zabudowy wysuwnej z ramą wysuwającą:

Wyłączniki główne:

Wyłącznik główny w zabudowie wysuwnej, 3-biegunowy o napięciu udarowym $U_i=12$ kV oraz prądzie znamionowym $I_n=100$ A w temperaturze 55°C $I_{cu}=55$ kA dla 500V AC. Wyłącznik wyposażony w mechaniczny wskaźnik gotowości łączeniowej oraz sterowanie zdalne. Wyłącznik ma możliwość sprawdzenia charakterystyki zadziałania oraz przekładników w całym okresie eksploatacji za pomocą dedykowanego testera. Wyzwalacz nadprądowy typu ETU 45 B wyposażony w funkcję monitorowania obciążenia, funkcję autotestu, opcję

komunikacji Profibus/ Modbus oraz diody LED do sygnalizacji przyczyny wyzwolenia. Wartość prądu wyzwolenia przechowywana w pamięci wyłącznika i wyświetlana na wyświetlaczu wyłącznika. Pomiar prądu zintegrowany w wyłączniku. Napęd elektryczny wyłączników.

Wyłączniki odpływowe:

Wyłączniki kompaktowe w jednym typoszeregu o prądach znamionowych dostosowanych do odbiorników.

O prądzie zwarciovym $I_{cu} = I_{cs} = 55 \text{ kA}$ dla napięcia 415 V AC

Wyłączniki opcjonalnie wyposażane w urządzenia zdalnego załączania. Opcjonalnie wyposażane w komunikację Modbus, Profibus, Profinet

Wyłączniki z pamięcią wartości prądu zadziałania wyzwalacza nadprądowego. Wyłączniki wyposażone w funkcję monitorowania obciążenia oraz alarmowanie o przekroczeniu temperatury wewnątrz urządzenia na bezpotencjałowym styku pomocniczym opcjonalnego modułu dodatkowego.

Narzędzia testujące dostarczane przez producenta wyłącznika umożliwiające sprawdzenie funkcji zabezpieczeniowych, pomiarowych i przekładników w całym okresie eksploatacji.

Wyłączniki opcjonalnie wyposażone w funkcje pomiarowe:

prądu o dokładności 1 % w zakresie od 0,2 ... do 1,2 I_n

napięcia o dokładności 1 % w zakresie od 80 ... do 800 V

mocy czynnej, energii czynnej w klasie 2 według normy IEC 61557-12

THD dla prądu i napięcia i niesymetrii prądowej.

Rozdzielnice główne zaprojektowano w osłonach metalowych: malowane proszkowo. Drzwi: malowane proszkowo

Dane techniczne:

- Kategoria przepięciowa III
- Znamionowe napięcie izolacji 1000 V AC
- Napięcie znamionowe 400 V AC
- Częstotliwość znamionowa 50 Hz
- Prąd znamionowy 160A dla temperatury otoczenia 35
- Obudowa:
- Stopień ochrony IP 41
- Klasa ochrony 1
- Zdolność zwarciova szyn głównych (I_{cw}) (w zależności od prądu znamionowego rozdzielnic) 55 kA -dla czasu trwania zwarcia (tk) 1s
- Przekrój szyn głównych 1x2x30x10
- Forma zabudowy wewnętrznej 3B
- Grubość profilu konstrukcji 2,5 mm
- Grubość drzwi 2 mm

2.6 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Dla obiektu projektuje się zastosowanie certyfikowanych układów przeciwpożarowego wyłączenia prądu składających się z :

- Urządzenia uruchamiającego UU PWP (przyciski 3 szt),
- Urządzenia sygnalizacyjne US PWP (sygnalizatory 3 szt),
- Urządzenia wykonawcze UW PWP (wydzielone rozdzielnice w obudowie certyfikowanej).

Cały układ (UU+US+UW) musi posiadać certyfikację CNBOP. W budynku przewiduje się montaż głównych wyłączników prądu dla następujących linii zasilających:

- Zasilanie podstawowe ze złącza kablowo-pomiarowego,

Każda linia zasilająca wyposażona będzie w wyłącznik główny z wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym podłączenie zdalnych przycisków przeciwpożarowego wyłączania prądu (UU

PWP oraz US PWP). Wyłączniki główne (UW PWP) instalować w wydzielonej szafie zlokalizowanych przy elewacji zewnętrznej. Szafa wyłącznika głównego musi posiadać certyfikację CNBOP. Zgrupowane przyciski UU PWP instalowane będą przy wejściu głównym do obiektu projektowanego oraz wyjściu technicznym. Zgrupowane przyciski dla poszczególnych układów wyłączających należy wyraźnie opisać. W pobliżu przycisków umieszczać certyfikowane urządzenia sygnalizacyjne.

Zasilanie przycisków ppoż wykonać przewodami zgodnie ze schematem. Należy zastosować certyfikowany przez CNBOP układ przeciwpożarowego wyłącznika prądu w zakresie układu wyzwalającego, wykonawczego i sygnalizacyjnego.

Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączania instalacji elektrycznej.

2.7 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Przewiduje się ułożenie koryt kablowych oddzielnych dla instalacji elektrycznych silnoprądowych. Dla instalacji elektrycznych należy ułożyć koryta kablowe metalowe o wymiarach 300x60.

Należy stosować koryta perforowane o grubości blachy min 0,7 mm. Instalacja zasilająca wykonana będzie w systemie TN-C natomiast instalacja w budynku projektowanym zrealizowana będzie w systemie TN-S. Przejście z systemu TN-C na TN-S nastąpi przy rozdzielni głównej budynku. Projektuje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej z uziemieniem dla rozdzielni systemów zasilającego i odbiorczego.

2.8 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA WEWNĘTRZNA

Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 oraz wymaganiami zleceńodawcy:

- Komunikacja 150 lx (płaszczyzna pracy - podłoga),
- Pomieszczenia sanitarne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia gospodarcze 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia techniczne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),

Obwody oświetleniowe wyprowadzone z tablicy rozdzielczej w większości sterowane są przy pomocy łączników. Zastosowano łączniki jedno lub dwubiegunowe. W sanitariatach zastosowano czujniki obecności. Obwody te wykonane będą w oparciu o przewody N2XH-J 3x1,5 mm² w systemie TN-S i będą prowadzone natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych na uchwytach.

Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować oprawy kierunkowe. Wybrane oprawy zgodnie z rzutami poszczególnych poziomów, pełnić będą funkcję opraw awaryjnych i wyposażone są w inwertery podtrzymujące z czasem podtrzymania 1h. Załączanie opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach odbywa się przy pomocy łączników.

Wyłączniki oświetlenia umieszczać w puszkach podtynkowych na wysokości 1,30m. Do opraw wyposażonych w inwerter należy doprowadzić stałą fazę zasilania z przed wyłącznika danego pomieszczenia.

W sanitariatach zastosowano oprawy o podwyższonym stopniu odporności na wilgoć.. Oświetlenie awaryjne musi zapewniać natężenie na poziomie 1lx na środku drogi ewakuacyjnej oraz poziom 5lx w miejscach instalowania urządzeń związanych z akcją ratunkową.

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją oświetleniową:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku łączników umieszczanych w ścianach murowanych,

2.9 INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Projektu się posadowienie słupa oświetlenia zewnętrznego we wskazanych na planie zagospodarowania terenu miejscach. Słup metalowy, okrągłe ocynkowane o wysokości 4,0m.

Słupy instalowane na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Na słupach instalowane oprawy oświetlenia ulicznego w technologii LED o mocy 25W. Od budynku ułożona zostanie wewnętrzna linia zasilająca projektowane słupy oświetleniowe. Przewiduje się zastosowanie linii typu YAKY 4x10mm² ułożonej na głębokości 0,8m licząc od docelowego poziomu zagospodarowania terenu. Linia kablowa układana na podsypce piaskowej zagęszczonej do normatywnych parametrów. Nad linią kablową ułożona zostanie taśma informacyjna w kolorze niebieskim (w odległości 25,0cm od linii kablowej). Całość wykopu zostanie uzupełniona warstwą gruntu rodzimego po wcześniejszym usunięciu gruzu i kamieni. W skrzyżowaniach z pozostałym uzbrojeniem terenu oraz pod ciągami komunikacyjnym linia kablowa umieszczona będzie w rurze osłonowej 110/6,3. Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami branżowymi.

2.10 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Obwody gniazd wtykowych zbudowane będą w oparciu o przewody N2XH-J 3x2,5 w systemie TN-S natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych na uchwytych. Gniazda umieszczać na wysokości około 0,30m lub 0,5m od poziomu podłogi. W pomieszczeniach WC gniazda wtykowe umieszczać na wysokości 1,30 m. W sanitariatach stosować gniazda wtykowe kropłoszczelne. W korytarzach komunikacyjnych zastosowano gniazda wtykowe porządkowe. Zastosować wydzielone obwody zabezpieczone oddzielnymi wyłącznikami dla zasilania następujących gniazd:

- Gniazda IP44 w pomieszczeniach sanitarnych,
- Zgrupowane gniazda porządkowe w korytarzach komunikacyjnych,

Sposób ułożenia przewodów zasilających urządzenia związane z instalacją gniazd wtykowych ogólnych:

- koryta kablowe – na odcinku od tablicy elektrycznej do miejsca wyprowadzenia bezpośrednio do pomieszczenia,
- podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową – w przypadku gniazd wtykowych umieszczanych w ścianach murowanych,

2.11 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

W wybranych pomieszczeniach projektowanego budynku przewiduje się zastosowanie urządzeń wentylacji i ogrzewania. Zasilanie urządzeń odbywać się będzie za pomocą wydzielonych obwodów zabezpieczonych w projektowanych rozdzielniach.

Sterownia urządzeniami wentylacji odbywać się będzie za pomocą sterowników dostarczanych razem z urządzeniami wentylacyjnymi. Sterownię i sposób załączania poszczególnych urządzeń wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w opracowaniu branży wentylacyjnej. Przewody zasilające poszczególne urządzenia związane z urządzeniami wentylacyjnymi układać natynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych na uchwytych lub w korytach kablowych mocowanych do konstrukcji stropu lub ściany w zależności od rodzaju pomieszczenia.

2.12 INSTALACJA ŁĄCZNOŚCI

Do wskazanego miejsca w budynku należy doprowadzić linie telefoniczną od istniejącej szafy dystrybucyjnej budynku sąsiedniego. Dla połączenia zastosować kable 2x S/FTP 4x2x0,5 kat 6 żelowane do zastosowań zewnętrznych. Kable układać w rurce osłonowej doziemnie w wykopie. W budynku projektowanym kabel zakończyć gniazdami 2xRJ45 natomiast w budynku istniejącym kable wprowadzić na panel łączeniowy instalacji telekomunikacyjnej.

2.13 SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W ławie fundamentowej należy umieścić uziom wykonany bednarką Fe/Zn 35x4. Bednarkę układać zgodnie z rzutem fundamentów. W miejscach stosowania połączeń bednarkę spawać

z zachowaniem min 10cm długości spawu. W miejscach wyznaczonych na rzucie fundamentu bednarkę wyprowadzić na poziom docelowy pomieszczenia i pozostawić zapas około 1,0m. Bednarkę wyprowadzić dla uziorów w pomieszczeniach:

- Rozdzielni głównej
- Wentylatorowi

Do uzioru fundamentowego podłączyć poprzez spawanie wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne budynku. Dotyczy to wyprowadzeń konstrukcji metalowej zbrojenia słupów żelbetonowych itp.

Na etapie budowy przewiduje się wykonanie głównych połączeń wyrównawczych. W pobliżu rozdzielni głównej należy zainstalować główną szynę wyrównawczą (GSW). Należy z punktu ekwipotencjalnego rozdzielniczy głównej wyprowadzić bednarkę Fe/Zn 25x4 i doprowadzić do GSW.

Do GSW dodatkowo należy przyłączyć:

- instalacje wentylacyjną (stosować linki 10mm² łączone na zaciskach śrubowych w tablicach oraz na zaciskach i obejmach śrubowych przy centralach wentylacyjnych) ,
- instalacje wodne (stosować linki 6mm² łączone na zaciskach typu obejm metalowe instalowanych na rurach),

Połączenia ze zbrojeniem fundamentowym oraz metalową konstrukcją budynku wykonać w sposób trwały poprzez spawanie. Miejsca spawów należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Dla ochrony dodatkowej należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Połączenia miejscowe powinny objąć następujące elementy wyposażenia stałego budynku:

- Wszystkie metalowe wyprowadzenia baterii umywalkowych, pisuarów, sedesów, za pomocą metalowych obejm i zacisków itp.,
- Metalowe ościeżnice drzwi za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,
- Metalowe skrzydła drzwi (połączenia elastyczne),
- Metalowe ościeżnice okienne za pomocą połączeń śrubowych zainstalowanych do konstrukcji ościeżnicy,,
- Koryta kablowe na całej długości (należy zachować ciągłość połączenia), połączenie za pomocą zacisków śrubowych,

Połączenia miejscowe doprowadzić do tablicowych szyn wyrównawczych (TSW) zlokalizowanych przy tablicach piętowych. Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 6,0. Połączenia wykonywać za pomocą obejm i zacisków instalowanych na poszczególnych elementach chronionych.

2.14 SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Dla budynku przewiduje się system ochrony przepięciowej z ochronnikiem typu T1+2 ($U_p < 4,0\text{kV}$) umieszczonym w rozdzielniczy głównej. Dobór przeprowadzono na podstawie PN EN 61643-11. Ze względu na zastosowanie urządzeń medycznych należy zwiększyć stopień ochrony przepięciowej dedykowany dla poszczególnych urządzeń.

2.15 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja stosowana we wszystkich urządzeniach. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączenie przetężeniowe z czasem wyłączenia $< 0,4\text{sek}$ wspomaganych wyłącznikiem różnicowoprądowym - dotyczy to obwodów gniazd wtykowych. Gniazda wtykowe bryzgoszczelne (IP44) instalowane w pomieszczeniach sanitarnych zabezpieczyć indywidualnymi wyłącznikami. Dotyczy to również zgrupowanych gniazd porządkowych instalowanych w korytarzach komunikacyjnych.

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie dla przykładowego obwodu gniazd wtykowych:

Tab.2 Obliczenia warunku ochrony przeciwporażeniowej

Połączenia	Izab	Długość	Rkab	Dł. Oblicz	Rpz	X kab	X pz	Z pz	Warunek	
	A	m	om/km	m	om	om/km	om	om	5*Izab	230/Z pz
Obwód gniazda wtykowego	16	50	7,41	59	0,2928	0,0457	0,0125	0,2931	80	784

Warunek ochrony przeciwporażeniowej spełniony.
Stosować urządzenia w II klasie ochronności.

2.16 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową (LPS) w projektowanym budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Zwody poziome na dachu budynku wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8 mm na wspornikach odstępowych mocowanych w rozstawie co 1,0 m. Zaprojektowano dla budynku zarządzanie ryzykiem III klasę LPS – oka siatki zwodów o wymiarach maksymalnych 15x15 m – poziom ochrony III. Kanały stalowe wentylacji, centrale wentylacyjne i klimatyzator na dachu ochraniać zwodami pionowymi izolowanymi z iglicami jednocześnie instalowanymi na standardowych podstawach betonowych mocowanych do dachów budynku. Zwody pionowe instalować w odległości 1 m części czynnych od w/w urządzeń. Odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi nie powinna przekraczać 15 m. Zwody pionowe układać w rurkach trudnopalnych dedykowanych dla tego typu instalacji.

Przewody uziemiające do podłączenia przewodów odprowadzających z uziomem budynku, należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną Fe25x4mm. Część nadziemna przewodów uziemiających winna być chroniona przed uszkodzeniem mechanicznym. Zacisk probierczy (złącza kontrolno – pomiarowe) instalować w puszkach doziemnych. Znormalizowany zacisk winien składać się z co najmniej dwóch śrub zaciskowych M6 lub jednej M10. Do uziomu należy poprzez spawanie podłączyć przewody uziemiające wykonane taśmą stalową ocynkowaną Fe 30x4mm i podłączyć z zaciskami probierczymi. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziomu, którego wartość nie powinna przekraczać 10 Ω. Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku.

Obliczenie gęstości doziemnych wyładowań piorunowych

$$Ng = 0,04 \times T_d^{1,25}$$

$$T_d = 22$$

$$Ng = 0,04 \times 22^{1,25} = 0,04 \times 47,64 = 1,905$$

Spodziewana częstość Nd bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt:

$$Nd = Ng \times A_e \times 10^{-6}$$

$$A_e = a \times b + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

$$A_e = 61 \times 19 + 6 \times 15(61 + 19) + 28,26 \times 225 = 14717,0$$

$$Nd = 1,905 \times 14717 \times 10^{-6}$$

$$Nd = 0,02803$$

Wybór urządzenia piorunochronnego:

$$Nd = 0,02803 > Nc = 0,001$$

$$E_c = 1 - \frac{Nc}{Nd} = 1 - \frac{0,001}{0,02806} = 0,96$$

Z powyższej zależności wynika , że dla budynku trzeba przyjąć poziom ochrony II, rozmieszczenie zwodów oka siatki 10,0mx10,0m, średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić do 10,0m.

Obliczenie ilości przewodów odprowadzających dla budynku:

$$N=(2a + 2b):10=(2 \times 12 + 2 \times 7):10 = 3$$

Minimalna ilość przewodów odprowadzających powinna wynosić 3 szt. Dla bezpieczeństwa instalacji wewnętrznych oraz ze względu na specyfikę wykonania konstrukcji przyjęto ilość zwodów zgodnie z rzutem dachu budynku.

3 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do osoby pełniącej nadzór Inwestorski.

Projekt budowlany zakłada pewne rozwiązania materiałowe które określają zakładany standard wykonania. Wykonawca jest zobowiązany do zachowania wymaganego standardu z możliwością zastosowania materiałów i rozwiązań równoważnych lecz nie gorszych niż podanych w projekcie.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary, a protokół przekazać Inwestorowi.

Podpis

.....