

INWESTYCJA: **Przebudowa budynku administracyjnego przy Ul. Żwirki i Wigury 9/13.**

FAZA OPRACOWANIA: **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA : **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

IDENTYFIKATOR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH: **DZ. NR EW: 146517_8.0404.73/160.**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO : **IX**

INWESTOR : **JEDNOSTKA WOJSKOWA NR 6021, 00-909 Warszawa, ul. Żwirki i Wigury 9/13**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA : **AKINT Sp. Z o. o. 02-952 Warszawa, ul. Wiertnicza 143 A. NIP 9512000083**

INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

PROJEKTANT:

mgr inż. Marcin Jurek

Upr. Bud. MAZ/0036/PWOE/10

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Radosław Nowotniak

Upr. Bud. MAZ/0613/PWOE/13

1. Spis treści :

1.	Spis treści :	2
2.	Zestawienie rysunków	3
3.	Dane obiektu	4
4.	Podstawa opracowania	5
5.	Przedmiot i zakres opracowania.....	8
6.	Opis obiektu.....	9
7.	Instalacje elektryczne	10
7.1.	<u>Zasilanie obiektu</u>	<u>10</u>
7.2.	<u>Wewnętrzna sieć zasilająca niskiego napięcia.....</u>	<u>11</u>
7.3.	<u>Rozdzielnica serwerowni.....</u>	<u>12</u>
7.4.	<u>Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu</u>	<u>12</u>
7.5.	<u>Bilans mocy.....</u>	<u>13</u>
7.6.	<u>Instalacja oświetlenia</u>	<u>13</u>
7.6.1.	Instalacja oświetlenia podstawowego	13
7.6.2.	Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	14
7.7.	<u>Układanie kabli i przewodów</u>	<u>15</u>
7.8.	<u>Koryta kablowe</u>	<u>15</u>
7.9.	<u>Instalacja połączeń wyrównawczych</u>	<u>16</u>
7.10.	<u>Ochrona od porażeń elektrycznych</u>	<u>17</u>
7.11.	<u>Ochrona przeciwprzepięciowa</u>	<u>17</u>
7.12.	<u>Zasilanie awaryjne UPS</u>	<u>18</u>
7.13.	<u>Agregat prądotwórczy</u>	<u>18</u>
7.13.1.	Wymagania stawiane agregatowi	18
7.14.	<u>Instalacja odgromowa.....</u>	<u>19</u>
7.15.	<u>Rezystancja uziomu</u>	<u>20</u>
8.	Uwagi do dokumentacji	20
9.	Klauzule	23

2. Zestawienie rysunków

Lp.	Tytuł rysunku	Numer	Wersja
1.	Rzut Instalacji Gniazd i siły – rzut 1 piętra	PW.IE.001.1	V.1
2.	Rzut Instalacji Gniazd i siły – rzut parteru	PW.IE.001.2	V.1
3.	Rzut Instalacji Gniazd i siły – rzut piwnicy	PW.IE.001.3	V.1
4.	Rzut Instalacji Gniazd i siły – rzut dachu	PW.IE.001.4	V.1
5.	Rzut Instalacji Oświetleniowej – rzut 1 piętra	PW.IE.002.1	V.1
6.	Rzut Instalacji Oświetleniowej – rzut parteru	PW.IE.002.2	V.1
7.	Rzut Instalacji Oświetleniowej – rzut piwnicy	PW.IE.002.3	V.1
8.	Rzut Koryt kablowych - rzut 1 piętra	PW.IE.003.1	V.1
9.	Rzut Koryt kablowych - rzut parteru	PW.IE.003.2	V.1
10.	Rzut Koryt kablowych - rzut piwnicy	PW.IE.003.3	V.1
11.	Rzut Instalacji odgromowej - rzut dachu	PW.IE.004	V.1
12.	Schemat zasilania	PW.IE.011	V.1
13.	Schemat rozdzielnicy TG	PW.IE.012	V.1
14.	Schemat rozdzielnicy TP-1	PW.IE.013	V.1
15.	Schemat rozdzielnicy TP-1.G	PW.IE.014	V.1
16.	Schemat rozdzielnicy TP0	PW.IE.015	V.1
17.	Schemat rozdzielnicy TP0.G	PW.IE.016	V.1
18.	Schemat rozdzielnicy TP1	PW.IE.017	V.1
19.	Schemat rozdzielnicy TP1.G	PW.IE.018	V.1
20.	Schemat rozdzielnicy TSERW	PW.IE.019	V.1

3. Dane obiektu

Dane projektowa

Nazwa obiektu: **PRZEBUDOWA BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO PRZY UL.
ŻWIRKI I WIGURY 9/13**

Zakres projektu: Instalacje Elektryczne

4. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w oparciu o następujące materiały:

- Umowa z Inwestorem o wykonanie prac projektowych,
- Projekt architektoniczno-budowlany,
- Notatki, oraz ustalenia ze spotkań z Inwestorem,
- Wytyczne technologiczne,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Projekt techniczny instalacji elektrycznych

Obowiązujące przepisy, normy i literatura techniczna:

Nr normy	Tytuł
	PRAWO BUDOWLANE
	Ustawa z 7 lipca 1994 Prawo Budowlane Dz. U. 21.2351
	PRZEPISY TECHNICZNO BUDOWLANE
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.22.1225
	ROZPORZADZENIA WYKONAWCZE
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U.22.1679
	WYROBY BUDOWLANE
	Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych Dz.U.21.1213
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23.12.2015 r. w sprawie próbek wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym Dz.U.20.1508
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz.U.16.1966, zmiany: Dz.U.18.1233 par.1, Dz.U.19.1176 par.1, Dz.U.19.2164 par.1, Dz.U.20.2297 par.1, Dz.U.21.2260 par.1
	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9.03.2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG. Dz.Urz.U.E.L2011 Nr 88, str.5, zmiany: Dz.Urz.U.E.L 2013 Nr 103, poz.10 (sprostowanie), Dz.Urz.U.E.L 2014 Nr 159, poz.41 (Artykuł 1), Dz.Urz.U.E.L 2014 Nr 157, poz.76 (Artykuł 1), Dz.Urz.U.E.L.2019. Nr 289, poz.59 (sprostowanie), Dz.Urz.U.E.L 2019 Nr 169, poz. 1 Artykuł 40

Nr normy	Tytuł
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23.12.2015 r. w sprawie sposobu prowadzenia Krajowego Wykazu Zakwestionowanych Wyrobów Budowlanych Dz.U.15.2342
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych Dz.U.16.1968
	NORMALIZACJA
	Ustawa z dnia 12.09.2002 r. o normalizacji Dz.U.15.1483
	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 23.12.2002r. w sprawie sposobu nadawania i wykorzystywania znaku zgodności z Polską Normą. Dz.U.02.241.2077, zmiany: Dz.U.10.198.1316 par.1
	CERTYFIKACJA
	Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności. Dz.U.23.215
	Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2.06. 2016r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego. Dz.U.16.806
	BHP
	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.03.169.1650, zmiany: Dz.U.07.49.330 par.1, Dz.U.08.108.690 par.1, Dz.U.11.173.1034 par.1, Dz.U.21.2088 par.1
	Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28.08.2019r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dz.U.21.1210
	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych. Dz.U.00.40.470
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.03.47.401
	OŚWIETLENIE
PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 1838:2013-11	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
	OCHRONA ODGROMOWA I UZIEMIENIA

Nr normy	Tytuł
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-EN 50310:2002	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
	NORMY BRANŻOWE
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przez porażeniem elektrycznym.
N SEP-E-002	Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania, wyznaczeni mocy zapotrzebowanej.
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-005	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
N SEP-E-007	Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcje na ogień.
	POZOSTAŁE
	Rozporządzenie Ministra Rozwoju Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 20.12.2021r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym
	Ustawa z dnia 11 września 2019r. Prawo zamówień publicznych obowiązującymi zmianami
	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 listopada 2017r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
	Wymagania Eksploatacyjno – techniczne dla XIX grupy SpW – Systemy i urządzenia specjalistyczne do ochrony obiektów
	Instrukcja o Ochronie Obiektów wojskowych

5. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wykonanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla przebudowy budynku administracyjnego przy ul. Żwirki i Wigury 9/13.

Zakres opracowania obejmuje:

- Oświetlenie podstawowe, awaryjne oraz ewakuacyjne,
- Instalacja gniazd i siły,
- Instalacja koryt kablowych,
- Wyrównanie potencjałów,
- Ochronę przeciwprzepięciową,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Rozdzielnice zasilające serwerownię wraz z towarzyszącą infrastrukturą,
- UPS oraz agregat prądotwórczy podtrzymujące zasilanie;
- Instalacja odgromowa

6. Opis obiektu

Opracowanie obejmuje przebudowę budynku administracyjnego w jednostce wojskowej nr 6021. Budynek ma 2 kondygnacje nadziemne i jedną podziemną, przy czym głębokość posadowienia i rzędne posadzki w piwnicy są zróżnicowane. Bryła budynku objętego opracowaniem jest regularna, prostopadłościenna, na rzucie wydłużonego prostokąta. Od strony wschodniej zlokalizowane jest wejście główne w formie wysuniętego zadashowanego dachem podestu, ze schodami. Teren w bezpośrednim otoczeniu budynku, na którym projektuje się posadowienie urządzeń zewnętrznych jest płaski.

7. Instalacje elektryczne

7.1. Zasilanie obiektu

Projektuje się wymianę istniejącego złącza kablowe na nowe typu ZK3 w fasadzie budynku. Do projektowanego złącza kablowego „ZK 122” zostaną podłączone dwie istniejące linie zasilające:

1. Kabel YAKY 4x70 ze złącza SK-40/2
2. Kabel YAKY 4x70 ze złącza SK 3

Niniejsze opracowanie nie przewiduje wymiany ww. linii zasilających.

Dodatkowo projektuje się nowe złącze kablowe w fasadzie budynku dla przyłączenia mobilnego agregatu.

Do zasilenia rozdzielnic RG należy wykorzystać kable 5x NHXH PH90/E90 1x50 mm² ze złącza ZK 122 oraz 5x NHXH PH90/E90 1x35 mm² ze złącza agregatu.

7.2. Wewnętrzna sieć zasilająca niskiego napięcia

Projektuje się zasilanie przedmiotowego obszaru z pól zasilających nowo projektowanej rozdzielniczy głównej TG budynku zlokalizowanej na parterze w korytarzu K5. Do nowoprojektowanej rozdzielniczy TG/PO umieszczonej w korytarzu K5 doprowadzić należy zasilanie ze złącza kablowego ZK 122 oraz zasilanie rezerwowane z agregatu.

W rozdzielniczy TG należy zastosować automatykę SZR przełączający zasilanie z toru podstawowego na zasilanie rezerwowane z mobilnego agregatu prądotwórczego. Pomiędzy torami zasilającymi należy zastosować blokadę mechaniczną.

Do mobilnego agregatu prądotwórczego należy podłączyć linie sterującą w celu jego automatycznego startu z SZR, doprowadzić zasilanie na potrzeby własne agregatu.

Na poszczególnych kondygnacjach rozmieszczone zostaną rozdzielnice piętrowe/technologiczne/serwerowe, z których zasilone zostaną obwody oświetleniowe, siłowe, gniazda wtyczkowe, szafy RACK oraz odbiory technologiczne. Do zasilania tablic należy przewidzieć montaż nowych wewnętrznych linii zasilających z rozdzielniczy TG.

Z rozdzielniczy TG niskiego napięcia planowane jest zasilanie następujących podrozdzielnic:

- TP-1 – tablica ogólna piwnicy,
- TP-0 – tablica ogólna parteru,
- TP1 – tablica ogólna pierwszego piętra,
- TSERW – tablica ogólna pomieszczenie serwerowni (gwarantowana).

Schemat połączeń pomiędzy rozdzielnicami elektrycznymi pokazano na schemacie blokowym zasilania.

Z poszczególnych rozdzielnic zlokalizowanych na przedmiotowej powierzchni zasilone zostaną wszystkie odbiory podstawowe, gniazdka ogólne, oświetlenie, odbiory wentylacyjne, klimatyzacyjne i szafy RACK. Dobór kabli oraz zabezpieczeń do poszczególnych odbiorów zgodnie ze schematami rozdzielnic.

Kable WLZ oraz przewody, będą układane w korytkach, na drabinkach, w szachtach kablowych, w kanałach instalacyjnych. Dopuszcza się układanie przewodów pod tynkiem lub w rurkach instalacyjnych. Przejście przewodów i kabli przez przegrodę wydzielonej strefy pożarowej należy uszczelnić co najmniej w tej samej klasie odporności pożarowej, co przegroda.

Wszystkie kable i przewody winny spełniać wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego ujęte w Rozporządzeniu nr 305/2011 (CPR).

Pola odpływowe należy wyposażyć w zabezpieczenia nadmiarowe, nadmiarowo-różnicowe i topikowe. Szyny uziemiające rozdzielnic należy połączyć z instalacją uziemiającą budynku.

7.3. Rozdzielnica serwerowni

Rozdzielnicę Serwerowni TSERW zaprojektowano w oparciu o system obudów modułowych umożliwiającą łatwą rozbudowę o dodatkową aparaturę. W rozdzielnicy zostały zaprojektowane obwody z zasilaniem gwarantowanym dla szaf RACK oraz dla umieszczonych tam urządzeń np. klimatyzacja serwerowni. Jako aparaty odpływowe należy stosować wyłączniki kompaktowe. Zabezpieczenia wyłączników odpływowych powinny umożliwiać regulację nastawy przeciążeniowej I_r prądu znamionowego zabezpieczenia oraz regulację nastawy zwarciowej nastawy I_r .

7.4. Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu

Przyciski głównego wyłącznika prądu PWP zlokalizowane zostały w obrębie wejść do budynku. Wyłączniki te włączone zostały podłączone do certyfikowanego wyłącznika P.Poż. zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej. Użycie któregośkolwiek przycisku spowoduje odłączenie zasilania w całym budynku.

Nowoprojektowany agregat prądotwórczy wymaga zastosowania dodatkowych przycisków głównego wyłącznika prądu PWP AGREGAT. Każdy z przycisków umieścić należy oraz w obrębie wejścia głównego do budynku i opatrzyć jednoznacznym opisem pokazującym odbiór wyłączany przez dany wyłącznik PWP. Przyciski PWP wpięte bezpośrednio na listwę zaciskową zasilaczy UPS oraz agregatu prądotwórczego. Instalacje przeciwpożarowego wyłącznika prądu wykonać należy przewodem NHXH 5x2,5 mm² PH90.

7.5. Bilans mocy

Bilans mocy zasilania podstawowego projektowanych instalacji na powierzchni podstawie danych projektowanych urządzeń obiektowych:

L.p.	Opis	Szacowana moc P_i	Współczynnik jednoczesności	Szacowana moc P_s
[-]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
1.	Gniazda	82,0	0,44	35,7
2.	Zasil. TT	0,9	1,00	0,9
3.	Oświetlenie	7,2	0,50	3,6
4.	Urządzenia sanitarne	15,2	0,84	12,7
	SUMA	105,3	0,50	52,9

Bilans mocy zasilania rezerwowego projektowanych instalacji na powierzchni podstawie danych projektowanych urządzeń obiektowych:

L.p.	Opis	Szacowana moc P_i	Współczynnik jednoczesności	Szacowana moc P_s
[-]	[-]	[kW]	[-]	[kW]
1.	Gniazda	1,2	0,50	0,6
2.	Klimatyzacja	1,5	1,00	1,5
3.	Zasil. TT	0,9	1,00	0,9
4.	Komputery	35,2	0,50	17,6
	SUMA	38,8	0,53	20,6

7.6. Instalacja oświetlenia

7.6.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacja oświetlenia podstawowego obejmuje:

- oświetlenie pomieszczeń biurowych min. 500lx,
- oświetlenie pomieszczeń magazynowych min. 100lx,
- oświetlenie serwerowni min. 500lx,
- oświetlenie klatek schodowych 100lx

Oświetlenie podstawowe projektowanej powierzchni zostanie zaprojektowane i dopasowane do nowego układu pomieszczeń wynikającego ze zmiany podziału

powierzchni, dobudowywania nowych pomieszczeń. Parametry oświetleniowe opraw i klasa szczelności muszą być dostosowane do miejsca, w którym będą one instalowane. Typy opraw zgodnie z legendą rysunkową. Obwody oświetlenia zasilić należy przewodami zgodnie ze schematami rozdzielnic.

Przewody do opraw oświetleniowych należy prowadzić:

- w obrębie serwerowni oraz pomieszczeń technicznych w korytku pod stropem właściwym,
- nad sufitami podwieszanymi kable prowadzić w rurkach ochronnych,
- do wyłączników w ścianach działowych w rurach ochronnych,
- w ścianach murowanych i stropie w tynku;

Obwody oświetlenia podstawowego będą sterowane za pomocą łączników klawiszowych zamontowanych przy wejściu do pomieszczeń.

7.6.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Prócz opraw oświetlenia podstawowego na powierzchni objętej opracowaniem projektuje się oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego kierunkowego. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej za pomocą awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego umożliwiające skuteczne rozpoznanie i bezpieczne użytkowanie środków ewakuacji przez osoby opuszczające miejsce przebywania. Oświetlenie strefy otwartej za pomocą awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, stosowane w celu uniknięcia paniki oraz umożliwienie dotarcia do miejsca oznakowanej drogi ewakuacyjnej. Podświetlane znaki wskazujące drogę wyjścia mają wskazać kierunek drogi ewakuacyjnej z obiektu.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie realizowane oprawami wyposażonymi w indywidualne układy zasilania awaryjnego z własnymi bateriami akumulatorów o minimalny czasie świecenia nie mniejszym niż 3h.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi powinno być nie mniejsze niż 1lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1. Przy urządzeniach pełniących rolę w przypadku pożaru natężenie oświetlenia awaryjnego wynosi 5lx.

Na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczone w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Powierzchnia będzie oznakowana podświetlanymi znakami ewakuacyjnymi wskazującymi drogę wyjścia, wyposażonymi w piktogramy. W niniejszej dokumentacji przewidziano oprawy podświetlanych znaków wskazujących drogę ewakuacji.

Oprawy awaryjne będą pracowały w trybie „na ciemno”, natomiast oprawy kierunkowe będą pracowały w trybie „na jasno”. Obwody oświetlenia zasilone będą obwodami z rozdzielnic elektrycznych ogólnych.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego w wykonaniu LED. Oprawy muszą posiadać certyfikaty CNBOP. Wysokości montażu opraw oświetlenia podstawowego oraz oświetlenia awaryjnego zgodnie z wytycznymi branży architektonicznej.

7.7. Układanie kabli i przewodów

Instalacje odbiorcze przewiduje się układać w korytkach lub rurkach elektroinstalacyjnych. W miejscach przejść przewodów przez wydzielenia pożarowe (ściany, przegrody nad sufitem oraz pod podłogą) należy wykonać przepusty ppoż. o wytrzymałości co najmniej równej wytrzymałości przegrody.

Instalacje gniazd wtyczkowych będą wykonywane przewodami o przekroju żył roboczych 2,5mm², a obwody oświetleniowe wykonane będą przewodami o przekroju 1,5mm².

Kable i przewody ułożone we wszystkich systemach nośnych budynku muszą być również opisane w sposób jednoznacznie komunikujący obsłudze adresy początkowe i końcowe kabli (nazwa rozdzielnic/numer obwodu). System oznaczania kabli musi być jednolity w całej strefie budynku, umożliwić łatwą identyfikację obwodu i przeprowadzenie inwentaryzacji okablowania w czasie eksploatacji budynku.

Zaprojektowane wielkości korytek i drabinek kablowych powinny umożliwiać utrzymanie zapasu przestrzeni roboczej na poziomie co najmniej 25% wypełnienia maksymalnego. W przypadku dużego zagęszczenia przewodów na wybranych odcinkach trasy należy wykonać korytka na dwóch poziomach. Podejścia przewodów do urządzeń elektrycznych i osprzętu (opraw oświetleniowych, wyłączników, gniazd wtyczkowych, przycisków lub kaset sterowniczych) od koryt i drabinek będą chronione mechanicznie odpowiednio do stopnia ochrony zasilanych urządzeń wymagań środowiskowych zasilanego pomieszczenia.

7.8. Koryta kablowe

Dystrybucja zasilania w torach zasilania odbywać się będzie kablami prowadzonymi do poszczególnych rozdzielnic elektrycznych. Kable i przewody elektryczne należy prowadzić przy pomocy drabin i koryt kablowych, kanałów kablowych, rur instalacyjnych, listew PCV,

instalowanych z osprzętem i stanowiących kompletny system instalacyjny. Wszystkie trasy kablowe muszą być wykonane przy zastosowaniu systemowych rozwiązań (kształtki kątowe, rozdzielcze itp.). Wszystkie trasy kablowe muszą być wykonane przy zastosowaniu certyfikowanych rozwiązań systemowych. Wszystkie koryta i drabiny kablowe należy połączyć z instalacją połączeń wyrównawczych.

Przy przejściach przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy zastosować certyfikowane przepusty i wypełnienia o odporności ogniowej równej co najmniej temu oddzieleniu przeciwpożarowemu. Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany zewnętrzne po wykonaniu instalacji należy uszczelnić lub używać certyfikowanych szczelnych przepustów.

Kable i przewody elektryczne należy prowadzić przy pomocy drabin kablowych mocowanych do ścian i stropu.

Przewody w kablach wielożyłowych oznaczone barwami zgodnie z PN. Pojedyncze żyły muszą być wszystkie oznaczone trwałym systemem znakowania na obu końcach zgodnie z PN.

Przebieg trasy zgodnie z rzutami instalacji tras kablowych. Należy przestrzegać sposobu układania kabli na drabinie zgodnie z normą HD 60364-5-52:2011 dla znoszenia biegunów magnetycznych i wzajemnego oddziaływania poszczególnych żył.

7.9. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zgodnie z obowiązującymi przepisami projektuje się instalację połączeń wyrównawczych, celem zniwelowania ewentualnych różnic potencjałów.

Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic elektrycznych i inne części obudowy dostępne należy połączyć linkami miedzianymi z instalacją wyrównania potencjałów.

Do Lokalnych Szyn Wyrównawczych LSW montowanych na korytach elektrycznych należy dołączyć metalowe obudowy urządzeń, rur metalowych instalacji ppoż, ciągi CO, ciągi wentylacji, rur metalowych klimatyzacji, klimatyzatory, koryta tras kablowych, itp.

Połączenia LSW z Główną Szyną Wyrównawczą GSW budynku wykonać przewodem linką barwy żółto-zielonej układaną zgodnie z przedstawionymi rzutami instalacji. Połączenia uziemianych elementów z LSW wykonać przewodem linką barwy żółto-zielonej przekroju wyspecyfikowanym dla poszczególnych typów instalacji:

- 25mm² - połączenia wyrównawcze szaf rozdzielnic,
- 6mm² - połączenia wyrównawcze szaf dystrybucyjnych, urządzeń klimatyzacji, kanały wentylacyjne,
- 16mm² - połączenia wyrównawcze korytek i drabinek kablowych.
- kanały wentylacyjne

Należy pamiętać o obowiązku przestrzegania odpowiedniej kolorystyki przewodów: kolor żółto-zielony stosować można wyłącznie do oznaczania przewodów i zacisków PE (ochronnych), a kolor jasnoniebieski stosować można tylko do oznaczania przewodów i zacisków N (zerowych).

7.10. Ochrona od porażeń elektrycznych

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim będzie stanowiła izolacja podstawowa i obudowy (osłony) części czynnych o stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2X.

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim projektuje się zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o czułości 30mA w obwodach gniazd.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-S, przy pomocy urządzeń ochronnych przetężeniowych (nadmiarowo prądowych) i wyłączników różnicowoprądowych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- przewód neutralny N izolować od ziemi,
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić;

Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S powinno nastąpić przy napięciu znamionowym względem ziemi $U_0 = 230V$ w czasie krótszym niż:

- 5 sek. w obwodach rozdzielczych,
- 0,4 sek. w pozostałych obwodach,
- 0,2 sek. w pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu;

Samoczynne wyłączenie zasilania powinno zapewnić, w każdym miejscu instalacji, odpowiedni prąd zwarcia powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

7.11. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie zastosowano dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Odbiory wymagające trzeciego stopnia ochrony przeciwprzepięciowej chronione będą indywidualnie – poza zakresem niniejszego opracowania.

7.12. Zasilanie awaryjne UPS

Do każdej z szaf RACK projektuje się UPS o min. mocy 3kVA każdy. Ostateczną moc UPS dobrać na etapie wykonawczym tak aby czas podtrzymania dla szafy LPD 1 wynosił min. 30 minut, a dla szafy LPD 2 240 minut.

7.13. Agregat prądotwórczy

Jako rezerwowe źródło energii elektrycznej, w przypadku zaniku napięcia, projektuje się zastosowanie mobilnego agregatu prądotwórczego napędzanego silnikiem diesla o mocy dostosowanej do zasilania wszystkich urządzeń z odbiorów rezerwowanych.

Dla zapewnienia zasilania z agregatu prądotwórczego przewidzieć należy dodatkowe pole zasilające w rozdzielnicy RGnN oraz zmianę topologii połączeń w układzie SZR kierującym działaniem układu zasilania.

7.13.1. Wymagania stawiane agregatowi

- Agregat prądotwórczy ma być zbudowany z podzespołów renomowanych producentów, ma być wysokiej jakości i niezawodności, zgodnie z wewnętrznymi wymogami Zamawiającego.
- Producent ma mieć certyfikat zarządzania jakością ISO 9001.
- Agregat ma być konstrukcją kompaktową, zawierającą wszystkie niezbędne elementy do jego prawidłowej pracy.
- Wykonanie w klasie G3, zgodnie z ISO 8528.
- Agregat ma mieć wbudowany w ramę konstrukcyjną wewnętrzny zbiornik paliwa zapewniający nieprzerwaną pracę minimum przez 36 godzin z pełną mocą, bez konieczności tankowania podczas pracy.
- Agregat zapewnia automatyczny start po utracie przez napięcie zawodowe właściwych parametrów i zatrzymanie w przypadku powrotu tych parametrów. Panel automatyki agregatu ma współpracować z zabudowanymi w rozdzielnicach układami SZR.
- Agregat ma być wyposażony w odporną na warunki atmosferyczne obudowę dźwiękochłonną LWA95 przeznaczoną do eksploatacji na zewnątrz budynku.
- Silnik agregatu musi być wyposażony w elektroniczny regulator obrotów, a prądnica w elektroniczny regulator napięcia, które zapewniają stabilną wartość częstotliwości i napięcia generatora.

7.14. Instalacja odgromowa

Projektowany budynek wymaga zastosowania ochrony odgromowej klasy IV połączonej z systemem uziemienia.

Elementy instalacji odgromowej:

- zwody poziome na dachu – FeZn o średnicy 8mm,
- zwody pionowe na dachu – FeZn o średnicy 8mm,
- maszty odgromowe na dachu dla ochrony umieszczonych tam urządzeń – umieszczane w razie konieczności objęcia ochroną ewentualnych urządzeń/elementów,
- przewody odprowadzające – drut FeZn o średnicy 8mm, prowadzić pod pasem wełny mineralnej odpowiedniej grubości i szerokości zgodnie z projektem architektury,

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić należy badania odbiorcze, a następnie sporządzić metrykę i protokoły badania urządzenia piorunochronnego zgodnie z normą. Wymagana wartość rezystancji 10Ω . W przypadku wartości rezystancji poniżej wymaganej należy zastosować uziom(y) pionowy(e) aż do momentu uzyskania wymaganej wartości rezystancji. Uziomy stalowe ocynkowane o średnicy $\varnothing 17,2\text{mm}$ i długości $l=6\text{m}$ należy pogrześć w gruncie na głębokości ok. 7m w taki sposób aby górna krawędź uziomu pionowego była zagłębiona na głębokość ok. 1m od górnej powierzchni gruntu.

Połączenia bednarki ocynkowanej z drutem ocynkowanym należy wykonać za pomocą systemowych łączni uniwersalnych CU/OC składających się z przekładki oraz śrub mosiężnych. Doprowadzenie uziomu do GSU należy wykonać za pomocą bednarki ocynkowanej w rurze ochronnej.

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie przez skoordynowany system zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.

Zwody pionowe należy prowadzić w rurach instalacyjnych odgromowych wykonanych z PCV o średnicy wewnętrznej 12 mm odpornych na działanie promieni UV. Średnica zewnętrzna rury instalacyjnej odgromowej wynosi 20 mm. Rury instalacyjne odgromowe należy montować za pomocą systemowych uchwytów metalowych UD wykonanych ze stali ocynkowanej galwanicznie.

Druty odgromowe na dachu należy łączyć za pomocą łącz krzyżowych 2 oraz 4-śrubowych wykonanych ze stali ocynkowanej galwanicznie. Złącze składa się z dwóch części o grubości 2 mm, skręcanych za pomocą 2 lub 4 śrub M8 zależnie od typu złącza.

Do prowadzenia drutu odgromowego na płaskich dachach należy wykorzystać uchwyty betonowe o wysokości 75mm w tworzywie (PCV). Uchwyt należy kleić do podłoża za pomocą masy klejącej.

Do prowadzenia drutu odgromowego na ścianach obiektu należy wykorzystać uchwyt wykonany ze stali ocynkowanej galwanicznie z kołkiem rozporowym. Montaż co 1m.

Połączenia śrubowe zabezpieczyć należy za pomocą wazeliny technicznej. Wazelinę techniczną wysokotopliwą należy nanieść na wszystkie złącza oraz elementy śrubowe za pomocą np. pędzla. Stosowanie wazeliny technicznej jest koniecznym warunkiem zachowania gwarancji na produkty.

Połączenia kontrolne przewodów odprowadzających z uziemieniem należy wykonać za pomocą złącz kontrolnych 4-śrubowych wykonanych ze stali ocynkowanej galwanicznie. Złącze składa się z dwóch części o grubości 2 mm, skręcanych ze sobą za pomocą 6 śrub M8.

Połączenie uziomu pionowego ze zwodem pionowym za pomocą złącza kontrolnego wykonywać należy za pomocą bednarki 25x4 wykonanej ze stali ocynkowanej ogniowo.

Złącza kontrolne w gruncie należy montować w obudowach na złącza kontrolne wykonane z PCV z pokrywami skręcanyymi na jedną śrubę.

W PRZYPADKU BRAKU MOŻLIWOŚCI PRZYŁĄCZENIA INSTALACJI ODGROMOWEJ DO ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ NALEŻY WYKONAĆ UZIOMY PIONOWE O DŁUGOŚCI 6M PRZY KAŻDYM PIONOWYM PRZEWODZIE ODPROWADZAJĄCYM LUB UZIOM OTOKOWY ODDALONY O MIN. 1 M OD BUDYNKU.

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić metrykę instalacji piorunochronnej.

7.15. Rezystancja uziomu

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305-3:2011P „Ochrona odgromowa – część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia” rezystancja uziemienia układów uziomów powinna być możliwie najmniejsza, ale nie większa niż 10 Ω . W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia należy uzupełnić uziom w uziomy szpilkowe i powtarzać pomiary do momentu uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia tj. poniżej 10 Ω .

8. Uwagi do dokumentacji

- Wykonawca niżej wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji (architektura, konstrukcja, instalacje sanitarne instalacje elektryczne, itd.). Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów. W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu – do akceptacji przez Inwestora oraz Biuro Projektów.
- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie), a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu.
- W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora. W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy. Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- Przed montażem instalacji należy sprawdzić poprawność wykonanie otworów w ścianach i stopach.
- Należy zachować kolejność montażu:
 - ✓ Kanalizacja,
 - ✓ Wentylacja,
 - ✓ Grzanie chłodzenie,
 - ✓ Woda użytkowa,
 - ✓ Hydranty i tryskacze;
 - ✓ Instalacji gazów technicznych
- Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę będą zatwierdzane przez Inwestora lub Biuro Projektów.
- Kolidy oraz skrzyżowania pomiędzy poszczególnymi branżami, nie wyszczególnione w dokumentacji i ich sposób rozwiązania omówić z Architektem w ramach nadzoru autorskiego.
- W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić protokoły z pomiarów instalacji.

Wszystkie podane typy, modele i producenci zostali przyjęci na potrzeby procesu projektowego. Dopuszcza się wykorzystanie produktów równoważnych pod kątem właściwości dla zachowania projektowanej funkcjonalności.

Zgodnie z Prawem Budowlanym, "Warunkami Technicznymi, Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie", innymi obowiązującymi przepisami, odnośnymi normami, i innymi dokumentami wskazanymi w Projekcie, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru" poszczególnych instalacji oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych dokumentów pozwalających na stosowanie w instalacjach pożarowych np. Aprobat Technicznych i/lub Certyfikatów Zgodności (CPD /CPR) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń w języku polskim. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem CE.

W czasie prac należy zapewnić spełnienie wymagań przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisów sanitarnych, przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych, etc.

Wszelkie prace mogą być prowadzone jedynie przez wykwalifikowany personel legitymujący się odpowiednimi uprawnieniami.

9. Klauzule

Gdziekolwiek w dokumentach zamówienia tj.: w Opisie przedmiotu zamówienia, w Dokumentacji projektowej bądź w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót, powołane są konkretne nazwy własne, znaki towarowe, patenty, odniesienia do norm, ocen technicznych lub specyfikacji technicznych, które spełniać mają materiały, wyroby budowlane, urządzenia, sprzęt i inne towary oraz wykonane roboty i stosowane procesy, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm, ocen technicznych lub specyfikacji technicznych, zaś w przypadku gdy powołane normy, oceny techniczne lub specyfikacje techniczne są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy równoważne innym państw członkowskich UE, zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy, oceny techniczne lub specyfikacje techniczne, pod warunkiem ich sprawdzenia i zatwierdzenia. Różnice pomiędzy powołanymi normami, ocenami technicznymi lub specyfikacjami technicznymi a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę.

Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych. Przez równoważny należy rozumieć materiał, sprzęt, wyposażenie o parametrach, jakości wykonania, technologii wykonania lub odniesienia do norm nie gorszych niż określonych w Opisie przedmiotu zamówienia, Dokumentacji projektowej, STWiOR.

Wykonawca, który powołuje się na rozwiązania równoważne opisywanym przez Zamawiającego, jest obowiązany wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego (przedstawić parametry techniczne oferowanego produktu itp.). Zamawiający informuje, że Wykonawca, który zaoferuje rozwiązania równoważne opisanym przez Zamawiającego jest obowiązany wykazać, że oferowany przez niego produkt spełnia wymagania określone przez Zamawiającego. Zaoferowany przedmiot zamówienia powinien spełniać minimalne wymagania Zamawiającego określone w Opisie przedmiotu zamówienia lub posiadać lepsze parametry. Jeżeli Zamawiający w opisie przedmiotu zamówienia wskazał w SWZ lub w dowolnych załącznikach do SWZ jakikolwiek znak towarowy, patent lub pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje materiały, produkty lub usługi dostarczane przez konkretnego Wykonawcę, lub opisał przedmiot zamówienia poprzez odniesienie do norm polskich, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych - należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie, źródło lub szczególny proces, który charakteryzuje te produkty lub usługi, normy, europejskie oceny techniczne, aprobaty, specyfikacje techniczne i systemy referencji technicznych określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie oferty w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych,

eksploatacyjnych i użytkowych lub opisane poprzez odniesienie do równoważnych norm ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych.

Zamawiający poprzez pojęcie „równoważny” rozumie tyle, co mający równą wartość, równe znaczenie. Oznacza to, że produkt lub rozwiązanie techniczne, bądź norma czy aprobata opisane przez Zamawiającego nie musi mieć cech identyczności, nie muszą one być takie same. Wykazanie równoważności nie polega na dowodzeniu, że zaoferowany produkt jest lepszy, czy że nie jest gorszy niż ten, którego wymaga Zamawiający, ale że umożliwia uzyskanie efektu założonego przez Zamawiającego za pomocą innych rozwiązań technicznych. Zamawiający oceniając, czy podane przez Wykonawcę rozwiązania są równoważne będzie porównywał parametry opisane w Opisie przedmiotu zamówienia przez Zamawiającego i wskazane przez Wykonawcę. Podane parametry są parametrami minimalnymi. Oferenci mogą zaproponować urządzenia, materiały, produkty o wyższych wartościach z lepszymi funkcjami i możliwościami.

Wszystkie materiały i sposoby wykonawstwa przedstawione przez Wykonawcę jako równorzędne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego i projektanta.