

## **OPIS TECHNICZNY CZ.I**

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

## SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	4
2.	JAKO PODSTAWĘ OPRACOWANIA STANOWIŁY: .....	4
3.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
4.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	5
5.	ZASILANIE-STACJA TRANSFORMATOROWA .....	6
5.1	STACJA TRANSFORMATOROWA .....	6
5.2	KOMORA TRANSFORMATOROWA .....	6
5.3	ROZDZIELNIA SN15kV .....	7
5.4	SPRZĘT BHP .....	8
6.	ROZDZIELNIA NN.....	8
6.1	ROZDZIELNIA NISKIEGO NAPIĘCIA RG.....	8
6.2	CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA .....	9
6.3	ODPŁYWY Z ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ NN 0,4kV .....	9
6.4	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ .....	10
7.	PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE .....	10
8.	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	10
8.1	INFORMACJE OGÓLNE.....	10
9.	OCHRONA POŻAROWA - WYŁĄCZNIK PRZECIWPOŻAROWY PRĄDU.....	11
10.	KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE.....	11
11.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE.....	12
11.1	ROZDZIELNIE OBIEKTOWE .....	12
11.2	INSTALACJE SIŁY, GNIAZD.....	12
11.3	INSTALACJE OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO .....	13
11.4	INSTALACJE OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....	13
11.5	INSTALACJE OŚWIETLENIA EWAKUAC.(KIERUNKOWEGO).....	14
11.6	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE I FASADY BUDYNKU .....	14
12.	OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM.....	14
12.1	INFORMACJE OGÓLNE.....	14
12.2	WYRÓWNANIE POTENCJAŁÓW .....	15
13.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	17
13.1	INFORMACJE OGÓLNE.....	17
13.2	ZWODY POZIOME.....	17
13.3	PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE .....	18
13.4	ZACISKI .....	18
13.5	WSPORNIKI .....	18
13.6	ZACISKI PROBIERCZE .....	18
14.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA .....	18
15.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	19
16.	UWAGI MONTAŻOWE.....	19
17.	BADANIA W CZASIE ROBÓT.....	19
18.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	20

18.1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	20
18.2	BADANIA I ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI.....	21
18.3	ZABEZPIECZENIE ROBÓT .....	21
18.4	ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ .....	21
18.5	ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY .....	21
18.6	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY. ....	22
18.7	ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....	22
19.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	22
19.1	PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI .....	22
19.2	BADANIA I POMIARY .....	22
19.3	CERTYFIKATY I DEKLARACJE .....	22
19.4	DOKUMENTY BUDOWY.....	23
20.	ODBIÓR ROBÓT .....	23
20.1	RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT.....	23
20.2	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	23
20.3	ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....	24
20.4	ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT .....	24
20.4.1	ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO ROBÓT.....	24
20.4.2	DOKUMENTY DO ODBIORU OSTATECZNEGO .....	24
20.4.3	ODBIÓR POGWARANCYJNY.....	25
21.	UWAGI KOŃCOWE .....	25

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

1. Plan inst. nn kolizje-plan zagospodarowania	E00	rev 0
2. Zasilanie i rozdział energii - schemat RG	E01	rev 0
3. Plan inst.ośw. siły i gniazd - rzut parteru	E02	rev 0

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych dla dla zadania : **PRZEBUDOWA ORAZ ROZBUDOWA PAWILONU ARCHEOLOGICZNEGO W ULICY BATALIONÓW CHŁOPSKICH WRAZ ZE ZMIANĄ ZAGOSPODAROWANIA TERENU, ALE BEZ ZMIANY UŻYTKOWANIA, ORAZ PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA EKSPOZYCJI ARCHEOLOGICZNEJ W PODZIEMIACH KOLEGIATY, ORAZ ZABEZPIECZENIA KONSTRUKCYJNE I PRZECIW WILGOCIOWE MURÓW FUNDAMENTOWYCH I PRZYZIEMIA KOLEGIATY I DZWONNICZY WRAZ ZE ZMIANĄ ZAGOSPODAROWANIA TERENU, ALE BEZ ZMIANY UŻYTKOWANIA, WYKONYWANYCH W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA MUZEUM NARODOWEGO W KIELCACH PN.: „MODERNIZACJA MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W WIŚLICY JAKO ODDZIAŁU MUZEUM NARODOWEGO W KIELCACH WRAZ Z OTOCZENIEM W CELU ZABEZPIECZENIA I OCHRONY UNIKATOWYCH OBIEKTÓW DZIEDZICTWA NARODOWEGO”.**

Inwestor: MUZEUM NARODOWE W KIELCACH ; 25-010 KIELCE ul. PLAC ZAMKOWY 1

## 2. JAKO PODSTAWĘ OPRACOWANIA STANOWIŁY:

- Umowa i uzgodnienia
- podkłady architektoniczne
- warunki techniczne przyłączenia
- uzgodnienia międzybranżowe.
- obowiązujące normy i przepisy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016) (Zmiany: Dz. U. z 2004 r. Nr 6, poz. 41, Nr 92, poz. 881, Nr 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959; z 2005 r. Nr 113, poz. 954, Nr 163, poz. 1362 i 1364, Nr 169, poz. 1419 oraz z 2006 r. Nr 12, poz. 63)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z późniejszymi zmianami)

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- Zasilanie w energię elektryczną na napięciu 15kV
- Stacja transformatorowa 15/0,4kV
- Rozdzielnia główna RG
- Tablice rozdzielczo-bezpiecznikowe

- Rozdzielnia główna
- Parametry techniczne
- Pomiar zużycia energii elektrycznej
- Wewnętrzne linie zasilające
- Ochrona pożarowa
- Instalację zasilania wewnętrzne(gniazda, oświetlenie)
- Instalacja ochrony od porażeń
- Wyrównanie potencjałów
- Instalacja połączeń wyrównawczych wraz z głównymi szynami do połączeń wyrównawczych
- Instalacja odgromowa i uziemiająca
- Instalacja ochrony przepięciowej

#### 4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Przedmiotem opracowania jest inwestycja która składa się z dwóch elementów:

- nowego pawilonu archeologicznego projektowanego w miejscu istniejącego pawilonu ochronnego nad reliktnami kościołka św. Mikołaja z tzw. misą chrzcielną w ul. Batalionów Chłopskich, przebudowanego i rozbudowanego
- zmodernizowanej i rozszerzonej ekspozycji archeologicznej w podziemiach kolegiaty z rytowaną gipsową posadzką tzw. płytą orantów, oraz reliktnami bazyliki romańskiej i murami należącymi do różnych faz budowy kolegiaty.

W budynku nie będą występowały pomieszczenia i strefy zagrożone wybuchem.

Charakterystyka obiektu:

powierzchnia użytkowa:	1 424,40m <sup>2</sup>
wysokość budynku:	3,55 m (Attyka Pawilonu)
	33,7 m (do kalenicy Kolegiaty)
ilość kondygnacji:	1 podziemne
grupa wysokości:	wysoki, W
kategoria zagrożenia ludzi:	ZL III
klasa odporności pożarowej:	B
gęstość obciążenia ogniowego	
pomieszczeń w piwnicy:	poniżej 500 MJ/m <sup>2</sup>

Powierzchnie wewnętrzne stref pożarowych wynoszą:

ZL III	1 424,40m <sup>2</sup>
Strefa 1 (podziemia Kolegiaty)	1050,4 m <sup>2</sup>
Strefa 2 (Pawilon Archeologiczny)	373,1 m <sup>2</sup>

## 5. ZASILANIE-STACJA TRANSFORMATOROWA

Projektowana rozbudowa budynku zgodnie z zapewnieniem dostarczenia odpowiedniej ilości mocy przez Zakład Energetyczny, będzie zasilana w energię elektryczną na napięciu 15kV, kablem 3xXRUHAKXS 1x120mm<sup>2</sup>, stanowiącym zasilanie podstawowe, do projektowanej rozdzielni SN 15kV w projektowanej stacji transformatorowej w obiekcie.

Miejscem rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE i podmiotu przyłączanego dla:

- Zasilania podstawowego zaciski prądowe głowic przyłącza kablowego 15kV Podmiotu Przyłączanego w polu liniowym odpływowym 15kV.

Moc przyłączeniowa:

- Zasilanie podstawowe 380kW

***Linia zasilająca 15kV do projektowanej stacji transformatorowej obiektu, będzie w zakresie odrębnego opracowania projektowego.***

### 5.1 Stacja transformatorowa

W projektowanym budynku na poziomie 0,00 projektuje się stację transformatorową 15/0,4kV. jako wewnętrzną, wbudowaną. Na poziomie 0,00 stacja transformatorowa składać się będzie z pomieszczenia rozdzielni SN 15kV, oraz pomieszczenia komory transformatora. Rozdzielnie nn zaprojektowano w oddzielnym pomieszczeniu.

Komory transformatorowe oraz pomieszczenia rozdzielni, wydzielone są elementami w klasie REI 160 odporności ogniowej i zamknięte drzwiami z samozamykaczami.

### 5.2 Komora transformatorowa

W komorze transformatorowej zainstalowany zostanie transformator suchy o mocy znamionowej 630kVA (T1), pracujący na jedną z sekcją rozdzielniczy głównej 0,4kV RG.

Charakterystyka transformatora:

- Moc znamionowa 630kVA
- Praca ciągła, do instalacji wewnątrz pomieszczeń
- Grupa połączeń Dyn5
- Uzwojenia górne i dolne wykonane z Al
- Znamionowe napięcie GN 15kV
- Znamionowe napięcie dolne 400V
- Klasa izolacji F
- Poziom strat standardowy.

Transport urządzeń elektrycznych do pomieszczeń stacji projektuje się poprzez odpowiedniej szerokości drzwi w które wyposażone są wszystkie pomieszczenia stacji. Wszystkie drzwi do pomieszczeń stacji otwierają się na zewnątrz tych pomieszczeń. W komorze

transformatora za drzwiami zastosowano barierki zapobiegające zbliżeniu się do transformatora będącego pod napięciem.

Transformator projektuje się posadzić na posadzce betonowej na podkładkach antywi-  
bracyjnych w wydzielonej komorze transformatorowej.

Do odprowadzenia ciepła wydzielanego przez transformator z jego komory projektuje się wentylację grawitacyjną każdej z komór.

Stację transformatorowo-rozdzielczą wyposażyć w odpowiedni sprzęt BHP i p-poż.

### 5.3 Rozdzielnia SN15kV

W pomieszczeniu rozdzielni SN zaprojektowano rozdzielnicę 15kV – SN1, przyścienną, szafową, 3 polową z pojedynczym systemem szyn zbiorczych, przystosowaną do rozbudowy o dodatkowe pola. Zaprojektowano rozdzielnicę 15kV typu SM6 posadowioną na podłodze technicznej H=80cm. Rozdzielnica wyposażona będzie w pole liniowe, pomiarowe oraz transformatorowe bezpiecznikowe. Do rozdzielnicy 15kV wprowadzony zostanie kabel zasilający 15kV odpowiednio na zaciski w polu liniowym rozdzielnicy SN1.

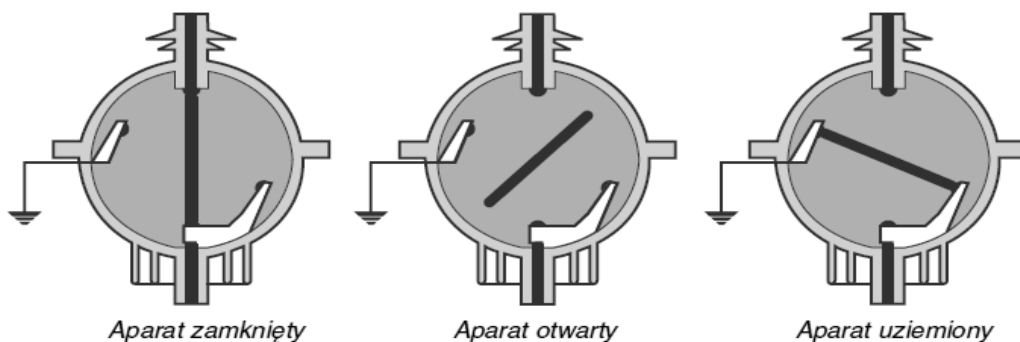
Podstawowe parametry rozdzielnicy SN:

- |  |           |
|--|-----------|
| • Napięcie znamionowe                                      | 24 [kV]   |
| • Prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych i pól liniowych   | 630 [A]   |
| • Prąd zwarciový 1-sek szyn zbiorczych i pól liniowych     | 16 [kA]   |
| • Prąd zwarciový szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych | 31,5 [kA] |
| • Prąd $I_n$ wył. rozłącznika przy 24kV i $\cos \phi$ 0,85 | 630 [A]   |
| • Stopień ochrony  | IP4X      |

Szczegóły wyposażenia rozdzielnicy SN na „Schemat zasilania – rozdzielnica SN.”

Rozłączniki w polach zasilających posiadają trzy pozycje:

- Zamknięty
- Otwarty
- Uziemiony



Stanowi to naturalny system wzajemnych blokad uniemożliwiających wszelkie błędne manewry. Obrót elementów ruchomych odbywa się za pośrednictwem mechanizmu migowego niezależnego od prędkości wykonywania manewru przez obsługę.

Uziemnik umieszczony w gazie SF<sub>6</sub> charakteryzuje się zgodnie z wymaganiami norm, pełną zdolnością zamykania na zwarcie.

Każde z pól liniowych posiada sygnalizację optyczną obecności napięcia na kablu zasilającym. Inne sposoby bezpiecznego wykonywania manewrów łączeniowych zostaną zawarte w „Instrukcji współpracy sieci Inwestora z siecią PGE Dystrybucja S.A.”.

Stację transformatorowo-rozdzielczą wyposażyć w odpowiedni sprzęt BHP i p-poż.

#### **5.4 Sprzęt BHP**

W pomieszczeniu rozdzielnic 15kV należy przewidzieć w korytarzach obsługi chodnik elektroizacyjny.

Wszystkie pomieszczenia stacji należy wyposażyć w:

- Sprzęt BHP i p-poż zgodnie ze specyfikacją materiałową i odpowiednimi normami
- tabliczki informacyjne opisujące przeznaczenie pomieszczenia,
- tabliczki ostrzegawcze: „Nie dotykać! Urządzenie elektryczne”
- W drzwiach wejściowych (od wewnątrz) do komór transformatorowych należy przewidzieć barierki z tabliczkami ostrzegawczymi „Pod napięciem”

### **6. ROZDZIELNIA NN**

#### **6.1 Rozdzielnia niskiego napięcia RG**

Zaprojektowano typową rozdzielnicę 0,4 kV w pomieszczeniu technicznym na poziomie parteru :

- szyny zbiorcze na prąd ciągły 1600 A, prąd zwarcia 40 kA
- ustawiona na podłodze, wprowadzenie kabli do rozdzielnic od góry.

Wyposażenie w aparaturę łączeniową i zabezpieczającą:

- wyłączniki zwarcia w polu zasilającym i w polu z napędem ręcznym.
- wyłączniki w polach zasilających z zabezpieczeniami elektronicznymi standardowymi
- rozłączniki mocy z bezpiecznikami na prąd do 630A, w polach odpływowych
- przekładniki prądowe
- mierniki parametrów sieci w polu zasilającym
- amperomierze i woltomierze
- ochronniki przepięciowe

Dla szaf przyściennych powinno być dojście do wszystkich elementów rozdzielnic podlegających okresowej konserwacji. Wszystkie kable wprowadzane do rozdzielnic od góry.



Projektuje się rozdzielnicę o strukturze modułowej, z podziałem na bloki funkcjonalne i z możliwością zastosowania szeregu przegród i osłon , umożliwiających:

- szybki i bezbłędny montaż, bez konieczności stosowania narzędzi specjalnych,
- łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji
- łatwą i bezpieczną konserwację

Aparatura łączeniowa jest zainstalowana za osłonami ochronnymi i dostępne są jedynie elementy niezbędne do manewrowania. Przy konieczności częstych ingerencji w strukturę szafy można zainstalować dodatkowe osłony wewnętrzne, które zabezpieczają przed przypadkowym dotknięciem części pod napięciem.

Pomieszczenie rozdzielni głównej NN 0,4kV, oraz baterii kondensatorów powinno posiadać wentylację mechaniczną, oraz klimatyzację (opracowanie w branży wentylacja-klimatyzacja)

**Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu zasilania doprowadzonego ze stacji trafo, pozbawia napięcia wszystkie obwody instalacji elektrycznej, za wyjątkiem obwodów zasilania urządzeń przeciwpożarowych zasilanych sprzed wyłączników głównych.**

**Po zadziałaniu ww. wyłączników poza wydzielonymi pomieszczeniami technicznymi-elektrycznymi, oraz poza obwodami zasilającymi urządzenia przeciwpożarowe, nie ma obwodów instalacji elektrycznych zasilanych napięciem niebezpiecznym.**

## 6.2 Charakterystyka techniczna

Wykonanie	Przyściennie
Stopień ochrony	IP 45
Zabezpieczenie powierzchni	Części stalowe cynkowane i malowane farbą proszkową, epoksydową
Kolor w wykonaniu standardowym	Beżowy
Napięcie znamionowe izolacji	1000 V
Maksymalny prąd znamionowy szyn zbiorczych	1600 A
Prąd znamionowy szczytowy	187 kA
Prąd znamionowy 1-sekundowy	85 kA
Częstotliwość	50 Hz

## 6.3 Odpiły z rozdzielniczy głównej NN 0,4kV

- tablice rozdzielcze odbiorów siłowych, oświetlenia

- tablice rozdzielcze odbiorów urządzeń went.- klimat.
- tablice rozdzielcze serwerowni
- tablice rozdzielcze odbiorów komputerowych

#### **6.4 Pomiar energii elektrycznej**

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej zaprojektowano na napięciu 15 kV, w wyposażeniu rozdzielnic SN1 - 15kV w stacji 15/0,4kV w typowe pole pomiarowe.

Wszystkie urządzenia zasilające elementy układu pomiarowego zostaną przystosowane do plombowania. Tablica licznikowa TL1 będzie zainstalowana w pomieszczeniu rozdzielni 0,4kV. Wtórne obwody pomiarowe prowadzić w rurkach ochronnych mocowanymi do ścian pomieszczeń ruchu elektrycznego. Na całej długości wtórnych obwodów pomiarowych pomiędzy zaciskami przekładników a listwą kontrolno-pomiarową, zabudowaną na tablicy licznikowej, należy stosować oznaczniki.

### **7. PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNE**

Moc zapotrzebowana dla obiektu: 380kW

Podstawowe parametry techniczne:

- Zasilanie odbiorów 3-fazowych - 400V, 50Hz
- Zasilanie odbiorów oświetlenia i gniazd wtykowych
- jednofazowych - 230V, 50Hz
- System dystrybucji i zasilania rozdzielni niskiego
- napięcia – 400/230V
- System sieciowy po stronie niskiego napięcia nN TN-C
- Dodatkowa ochrona od porażenia prądem elektrycznym sieć 0,4/0,23kV

**Dodatkowa ochrona od porażenia prądem elektrycznym sieć 0,4kV-samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S.**

### **8. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE**

#### **8.1 Informacje ogólne**

Główne linie kablowe będą układane w rurkach PCV, p/t, w kanałach podposadzkowych KND, w listwach DLP, w korytkach nad stropem podwieszanym, p/t w kierunku centrów obciążenia w rurach osłonowych na zewnątrz.

Jako zasilanie projektuje się zastosowanie kabli i przewodów typu: YKY oraz YDY 450/750V. Dla zasilania i sterowania urządzeniami pożarowymi kable bezhalogenowe, ognioodporne 0,6/1kV (N)HXH FE180/E90.

Kable i przewody do obciążenia prądem elektrycznym są dobrane zgodnie z postanowieniami normy PN-IEC 364-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia. Obciążalność prądowa długotrwała.”

Wszystkie kable i przewody są zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń.

**Dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym w obwodach NN stanowią SAMOCZYNNE SZYBKIE WYŁĄCZENIE.**

Wyposażenie elektryczne powinno uwzględniać warunki lokalne i funkcje pomieszczenia. (w normalnych warunkach IP20, w wilgotnych pomieszczeniach IP44, IP55).

W pomieszczeniach technicznych wszystkie instalacje elektryczne projektuje się w normalnym wykonaniu (nie przeciwwybuchowym), przy czym wszystkie elementy instalacji elektrycznych muszą być montowane w tych pomieszczeniach na wysokości, co najmniej jeden metr poniżej sufitu pomieszczenia.

***Dopuszcza się stosowanie zamiennego systemu, ale o parametrach nie gorszych niż przyjęte w projekcie, a zamianę na inne należy uzgodnić z Inwestorem oraz projektantem instalacji.***

## **9. OCHRONA POŻAROWA - WYŁĄCZNIK PRZECIWOPOŻAROWY PRĄDU.**

Szczegółowe zasady wyposażenia budynku w sprzęt gaśniczy określone będą w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

Główny Wyłącznik Pożarowy zainstalowany w rozdzielni głównej obiektu RG sterowany poprzez przyciski WG1-WG2 usytuowane obok wejść do budynku, które pokazano na planach instalacji elektrycznych. Wyłączniki obudować przeszkleniem aby nie dochodziło do przypadkowych i omyłkowych wyłączeń zasilania. Na ścianie zamontować przyrząd do stłuczenia szybki dla potrzeb uruchomienia przycisku awaryjnego wyłączenia zasilania.

Główny wyłącznik w rozd. RG będzie wyłączał wszystkie odpyły podłączone do rozdzielni głównej RG 0,4kV, za wyjątkiem urządzeń instalacji pożarowych i elektrycznych związanych bezpośrednio z prowadzeniem akcji gaszenia pożaru, które są zasilane z przed tego wyłącznika. Jednocześnie zapewnione zostanie zasilanie baterijne opraw oświetlenia bezpieczeństwa, ewakuacyjnego i wskazującego kierunki ewakuacji, centrali telefonicznej.

## **10. KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE**

Kable zasilające do tablic rozdzielczych zaprojektowano 3 i 5-cio żyłowymi kablami YKY i przewodami YDY. Kable należy układać w liniach prostych i unikać skrzyżowań. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać należy w rurach RL o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Po wprowadzeniu kabli przepusty uszczelnić tak by ich odporność ogniowa była nie mniejsza niż odporność ogniowa stropu (ściany), przez który prze-

chodzą. Przekroje kabli i przewodów dobrano do obciążalności prądowej długotrwałej wg normy PN-IEC 364-523.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN-76/E-05125. Znakowanie wykonywać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Przejścia kabli przez strefy pożarowe wykonać jako szczelne z zastosowaniem przegród ogniowych. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany.

Kable zasilające urządzenia zasilane z przed głównego wyłącznika pożarowego a prowadzone wewnątrz obiektu należy wykonać przewodami i kablami o odporności ogniowej min E90.

Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

## **11. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

### **11.1 Rozdzielnie obiektowe**

Rozdzielnice, obiektowe projektuje się w obudowach metalowych o stopniu ochrony dostosowanym do warunków środowiskowych w miejscu zainstalowania. Będą rozlokowane jako podrozdzielnie zasilane z odpływów rozdzielni głównej RG dla odbiorów ogólnych:

- na poziomie parteru odbiory energetyczne
- na poziomie parteru zasilanie tablicy wentylacji RW(wg branż)
- oddzielnie tablice odbiorów słaboprądowych, pożarowych.

Odbiorniki technologiczne zostaną podłączone do sieci bezpośrednio lub za pośrednictwem gniazd wtykowych I i 3-fazowych odpowiednio 3 lub 5-cioma przewodami, przy czym przewody muszą mieć izolację na napięcie 750 V.

W przypadku urządzeń posiadających własną skrzynkę sterującą kable zasilające należy podłączać bezpośrednio do skrzynki. .

### **11.2 Instalacje siły, gniazd**

Instalację przewiduje się w układzie TN-C-S, wykonaną przewodami YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> - oświetlenie, YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> – gniazda 1faz, YDY 5x4 mm<sup>2</sup> gniazda 3faz, układanymi w korytkach instalacji podposadzkowej rurkach RVS 18, RVS 37 pod tynkiem, w listwach DLP lub bezpośrednio jako instalacje podtynkową.

W skład instalacji gniazd wtykowych wchodzi gniazda do celów porządkowych, gniazda ogólnego przeznaczenia, gniazda ogólnego przeznaczenia przy stanowiskach komputerowych ,oraz gniazda komputerowe „DATA” dedykowane przy stanowiskach komputerowych, gniazda montowane w zestawach lub kasie podłogowej (np kaseta pod biurkiem w stanowiskach multimedialnych),z konfiguracją np.:

- Gniazdo podwójne wtykowe 230V,16A
- Gniazdo podwójne wtykowe 230V,16A,„DATA” zasilania komputera
- Gniazdo podwójne wtykowe 230V,16A
- Gniazdo 2xRJ 45 KAT+6 (dla komputera lub telefonu)

Gniazda ogólnego przeznaczenia montować na wys.0,2m nad podłogą w miejscach wskazanych na rys. jeżeli na planach nie zaznaczono inaczej, oraz według indywidualnej decyzji Inwestora.

Z wydzielonych obwodów rozdzielni RG( np zasilanie poprzez UPS 30kVA z czasem podtrzymania 15min), zasilono gniazda komputera dedykowane „DATA” , oraz odbiory instalacji słaboprądowej CCTV.

W pomieszczeniach wilgotnych takich jak łazienki WC itp, należy zastosować osprzęt szczelny natynkowy. Rozgałęzienia przewodów będą realizowane w puszkach aparaturowych, w tym celu puszki te powinny mieć głębokość 60mm.

Łączniki , przyciski podtynkowe, dla oświetlenia montować należy na wysokości 1,2m, jeżeli na planach nie zaznaczono inaczej, oraz w/g decyzji Inwestora.

Wykonanie instalacji gniazd z zastosowaniem osprzętu do decyzji Inwestora.

### **11.3 Instalacje oświetlenia podstawowego**

W pomieszczeniach i na klatce schodowej przewidziano instalację oświetlenia podstawowego na oprawach wg katalogu. Instalacje wykonać przewodem YDY/YDYpżo 2 lub 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> .Osprzęt podtynkowy. W przypadku umieszczenia puszek łączeniowych w przestrzeni stropu podwieszonego należy stosować odgałęźniki bryzgoszczelne mocowane do korytek kablowych. W celu ułatwienia późniejszej eksploatacji puszki należy opisać umieszczając na nich np. numer obwodu.

W części tzw socjalnej oraz pozostałych pomieszczeniach ,sterowanie opraw oświetleniowych odbywać będzie się z lokalnych wyłączników zlokalizowanych przy wejściach do poszczególnych pomieszczeń.

Łączniki , przyciski podtynkowe, dla oświetlenia montować należy na wysokości 1,2m, kinikiety na wys.1.8m, jeżeli na planach nie zaznaczono inaczej, oraz w/g decyzji Inwestora, zastrzeżeniem, że w pomieszczeniach wilgotnych należy zastosować oprawy i łączniki bryzgoszczelne IP45, a na zewnątrz IP55.

### **11.4 Instalacje oświetlenia awaryjnego**

Oprócz oświetlenia podstawowego projektuje się również oświetlenie awaryjne zasilane w normalnych warunkach napięciem sieci 230V,50Hz, zgodnie z wytycznymi pożarowymi na ciągach ogólnego przeznaczenia 1lux , na klatkach schodowych (wieże, hydranty) 5lux.

W wypadku zaniku napięcia podstawowego oprawy te będą automatycznie zasilane z własnych lokalnych źródeł światła. Oświetlenie projektuje się w pomieszczeniach, w których choćby krótkotrwały zanik napięcia w sieci elektrycznej może spowodować zagrożenie życia lub zdrowia lub straty ekonomiczne. Oprawy oświetlenia awaryjnego będą wyposażone w źródło energii (inwertery) zdolne do podtrzymania zasilania przez co najmniej 2 godziny po zaniku napięcia podstawowego, załączane w czasie nie dłuższym niż 2 sek. Oprawy oświetlenia awaryjnego winny posiadać oznakowanie w postaci żółtego paska o szerokości 2cm. Żółtym kolorem powinny być również oznaczone puszkę obwodów oświetlenia awaryjnego. Do opraw oświetlenia awaryjnego poprowadzić dodatkowy przewód zasilany z przed wyłącznika

### **11.5 Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego.(kierunkowego)**

Drogi ewakuacyjne (pomieszczenia, korytarze, klatki schodowe, wyjścia ewakuacyjne), zostały wyposażone w oprawy oświetlenia ewakuacyjnego(kierunkowe) – oprawa typu -1;2 ;3, kierunkowa mocowanie sufit-ściana z piktogramem LED 1,2W z wbudowaną baterią , jednostronna i dwustronna zasilana z inwertera, autonomia 2h , oznakowane zgodnie z PN, w sposób zapewniający bezpieczną ewakuację. Do opraw oświetlenia kierunkowego poprowadzić dodatkowy przewód zasilany z przed wyłącznika. Oprawy kierunkowe podświetlane należy wykonać w funkcji „na jasno”, jako świecące podczas użytkowania obiektu. Oprawy oświetlenia kierunkowego powinny posiadać certyfikat dopuszczenia do użytku.

### **11.6 Oświetlenie zewnętrzne i fasady budynku**

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego oraz fasad projektuje się z rozdzielni RG zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym.

Załączanie odpływów ręczne z tablicy oraz zdalne w pom. recepcji za pośrednictwem czujnika zmierzchowego lub zegara.

## **12. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM**

### **12.1 Informacje ogólne**

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009 ochronę przeciwporażeniową należy zrealizować przez samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania. Układ sieci odbiorczej jest układem typu TN-C-S. Przewód neutralny N i ochronny PE są rozdzielone dla całej sieci odbiorczej. Punkt rozdziału PEN na PE i N następuje w rozdzielni . Punkt rozdziału należy dodatkowo uziemić (przyłączyć do uziomu fundamentowego).W obwodach gniazd wtykowych, w obwodach pomieszczeń narażonych na działanie wilgoci, w pomieszczeniach sanitarnych itp. jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowane zostaną wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe na znamionowy prąd wyzwalający 30mA. Sku-

teczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy sprawdzić po wykonaniu instalacji.

Wymagania dotyczące czasu odłączenia są spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_o$$

gdzie :

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - wartość prądu w amperach, zapewniająca  
zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie  
nie przekraczającym 5 sek dla Włz, dla  
pozostałych odbiorów 0,4 sek

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym, a ziemią [V]

**Metalowe obudowy opraw oświetleniowych, bolce ochronne gniazd wtykowych itp. tablice powinny być połączone z przewodem PE. Przekrój przewodu ochronnego zgodny z PN. Wszystkie metalowe części, które mogą się znaleźć pod napięciem powinny być podłączone do systemu połączeń wyrównawczych.**

## 12.2 Wyrównanie potencjałów

Dla uniemożliwienia występowania ewentualnych różnic potencjału w nieelektrycznych instalacjach należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze.

***Do głównej szyny wyrównawczej w umieszczonej w pom. technicznym należy przyłączyć:***

- zacisk główny PEN-N-PE
- metalowe rurociągi wodne, kanalizacji itp.
- dostępne części metalowe budynku
- urządzenia wentylacji, klimatyzacji
- instalację uziemiającą budynek
- podrozdzielnie, tablice bezpiecznikowe
- ekrany kabli, informatycznych, komputerowych  
telewizyjnych itp.

Połączenia należy wykonać przewodem LY 25mm<sup>2</sup>, za pośrednictwem objemek dobranych odpowiednio do średnicy rur.

Główną Szynę Wyrównawczą GSW wykonaną z płaskownika Fe/Zn 50x4 na izolatorach wsporczych w pomieszczeniu technicznym , należy połączyć płaskownikiem Fe/Zn 50x4mm z instalacją uziemiającą budynek stosując połączenia spawane. Do głównej szyny wyrównawczej (GSW) zostaną przyłączone wszystkie metalowe części dostępne i obce oraz miej-

scowe szyny wyrównawcze (MSW) w postaci taśmy Fe/Zn 30x4 znajdujące się w pomieszczeniach wymagających takiej instalacji.

Wzdłuż wewnętrznych ścian pomieszczeń, gdzie zainstalowane są urządzenia technologiczne oraz wymagające uziemienia, należy ułożyć sieć dodatkowych przewodów uziemiających. Instalację połączeń wyrównawczych należy prowadzić po wewnętrznej stronie, zewnętrznych ścian na wysokości około 0,3m od poziomu posadzki.

Należy zadbać w szczególności, aby przewody instalacji wyrównawczej były możliwie jak najkrótsze. Poszczególne przewody instalacji wyrównawczej należy połączyć do miejscowych szyn wyrównawczych (MSW), które powinny być połączone z główną szyną wyrównawczą budynku (GSW).

W przypadku przyłączenia do instalacji wyrównawczej rur instalacji sanitarnych, wodociągowych, przewodów gazowych i innych, połączeń należy dokonać przez zastosowanie obejm uziemiających z dwoma śrubami (jednej służącej jako zacisku mechanicznego, drugiej – do przyłączenia przewodu wyrównawczego CC).

W przypadku, gdy wprowadzane do obiektu instalacje posiadają wstawki izolacyjne, należy mostkować je poprzez ograniczniki iskiernikowe służące do tego celu. Ponadto wszystkie układy pomiarowe (liczniki zużycia wody itp.) należy mostkować celem zachowania ciągłości połączeń wyrównawczych.

W pomieszczeniach wyposażonych w (np. brodzik) należy zastosować połączenia wyrównawcze miejscowe. W tym celu należy od najbliższej rozdzielnicy (zasilającej dane pomieszczenie) doprowadzić od szyny PE w/w rozdzielnicy/tablicy przewód LY6mm<sup>2</sup> w izolacji w kolorze żółto-zielonym, który należy zakończyć puszką odpowiednio przy brodziku.

**Uwaga w przypadku gdy doprowadzenie instalacji do armatury odbywać się będzie poprzez instalację w rurach z tworzywa sztucznego nie dopuszcza się przyłączania metalowej armatury do instalacji wyrównawczej w pomieszczeniach.**

Wszystkie metalowe nośniki ciągów kablowych metalicznie łączyć należy na końcach z szyną wyrównawczą, bądź w rozdzielnicach elektrycznych z szyną PE. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciw porażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie i chroniący przed korozją. Przewody ochronne PE, uziemiające E oraz wyrównawcze CC powinny być oznaczone kolorami zielono-żółtymi.

Minimalne przekroje przewodów służących do łączenia poszczególnych szyn wyrównawczych lub głównej szyny wyrównawczej (GSW) z uziomem:

- 16mm<sup>2</sup> - dla przewodów miedzianych,
- 25mm<sup>2</sup> - dla przewodów aluminiowych,
- 50mm<sup>2</sup> - dla przewodów stalowych.



Minimalne przekroje przewodów do łączenia wewnętrznych metalowych instalacji z szyną wyrównawczą:

- $6\text{mm}^2$  - dla przewodów miedzianych,
- $10\text{mm}^2$  - dla przewodów aluminiowych,
- $16\text{mm}^2$  - dla przewodów stalowych.

Należy zadbać w szczególności, aby wszystkie miejsca połączenia instalacji wyrównawczej, były wykonane w sposób staranny, zapewniając tym samym trwałe w czasie metaliczne połączenie.

**Uwaga wszystkie miejscowe szyny wyrównawcze powinny być połączone z główną szyną wyrównawczą (GSW) możliwie najkrótszym połączeniem, przy czym dopuszcza się połączenie za pośrednictwem innej miejscowej szyny wyrównawczej (MSW) pod warunkiem, że połączenie pomiędzy poszczególnymi szynami (MSW) zostanie wykonane przewodem o przekroju, jakim będą łączone poszczególne (MSW) z (GSW). Główną szynę wyrównawczą (GSW) przyłączyć następnie do uziomu fundamentowego budynku.**

Miejsca spawów powinny być zabezpieczone przed korozją przez pomalowanie.

### 13. INSTALACJA ODGROMOWA

#### 13.1 Informacje ogólne

Instalację odgromową należy zaprojektować, dostarczyć i zamontować zgodnie z polskimi normami oraz stosowanymi zasadami i instrukcjami. Po wykonaniu instalacja podlega odbiorowi. Wykonawca jest odpowiedzialny za rozesłanie niezbędnych powiadomień o odbiorze i uzyskanie odbiorów.

Ochronę odgromową dla modernizowanego obiektu zaprojektowano zgodnie z poziomem ochrony III według PN-IEC 61024-1 „Ochrona obiektów przed wyładowaniami elektrycznymi”. Jest to ochrona na poziomie 80%. w związku z tym oczka siatki nie powinny być większe niż  $15 \times 15$  m, a odległość między przewodami odprowadzającymi nie większa niż 15m. Wszędzie należy stosować materiały odporne na korozję. POZIOM OCHRONY WG PN-IEC 61024-1-1:200

#### 13.2 Zwody poziome

Należy wykonać jako siatkę zwodów poziomych niskich o wymiarach  $15 \times 15$ m, z drutu stalowego ocynkowanego  $\phi 8$  mm, w wykonaniu naprężnym podparte na wspornikach typ Galmar 2940 lub 12180 mocowanych do pokrycia dachu. Odległości pomiędzy uchwytami nie mogą przekraczać 0,8 m. Połączenia należy wykonać również z krawędziami metalowymi oraz wystającymi i oddzielnymi elementami przewodzącymi, jak na przykład obudowy kanałów wentylacyjnych, daszki, konstrukcje metalowe, itp., które sięgają na wysokość ponad 0,3

m nad poziom siatki zwodów poziomych niskich( np. elektryczne wentylatory dachowe) przy pomocy zwodów pionowych prętem o średnicy 10mm(drut DFe/Zn Ø10mm) typu Galmar 27291(np. kominowymi), wystawionym 1m ponad chroniony obiekt.

### **13.3 Przewody odprowadzające**

Przewody odprowadzające należy wykonać stosując drut stalowy ocynkowany DFe/Zn Ø 8 mm. Przewody odprowadzające (drut DFe/Zn Ø 8 mm) po połączeniu z siatką dachu budynku za pomocą zacisków uniwersalnych np.Galmar 16031, należy sprowadzić do projektowanej instalacji uziemiającej. Zwody pionowe należy prowadzić po ścianach mocowanych na wspornikach elewacyjnych typu Galmar 15021,13051 i złączem rynnowym10011 w odstępach co 1m, lub jako naprężne przy pomocy uchwytu naciągowego typ Galmar1841. W tynkowanej części elewacji zwody wykonać w rurkach karbowanych PE typu ICTA pod tynkiem. W ziemi do uziomu drut układać w rurach DVK Ø 50, połączenia rur uszczelnić przed dostępem wody.

Średnia odległość między przewodami odprowadzającymi nie może być większa niż 20m.

### **13.4 Zaciski**

Z zacisków należy wykorzystać zaciski krzyżowe, odgałęźne, uniwersalne typu Galmar 16031 ,umożliwiające łączenie zwodów przewodów odprowadzających ze sobą, oraz umożliwiających prowadzenie przewodów odprowadzających nad rynnami, gzymsami lub pionowymi wystęgami ścian. Zaciski muszą pozwalać na łączenie elementów instalacji odgromowej o śr.8-10mm.

### **13.5 Wsporniki**

Wsporniki instalacji odgromowej typu Galmar 2940 lub 12180 powinny zapewniać łatwość, szybkość i niezawodność montażu. Wsporniki dachowe tam gdzie zostaną użyte powinny utrzymywać zwód poziomy w odległości około 36 mm od powierzchni dachu. Nie mogą one powodować uszkodzenia pokrycia dachowego.

### **13.6 Zaciski probiercze**

W łatwo dostępnych miejscach połączenia przewodów odprowadzających z przewodami uziemiającymi powinny znajdować się zaciski probiercze.

Zaciski probiercze projektuje się w studzienkach kontrolnych z pokrywami kanałowymi typu Galmar 33020.

## **14. INSTALACJA UZIEMIAJĄCA**

Projektowany uziom należy wykonać z bednarki Fe/Zn 30x4mm, na głębokości 0.8m i w odległości 1,0m od fundamentów budynku. Przewody odprowadzające połączyć z

projektowaną instalacją uziemiającą za pomocą zacisków kontrolnych dwudzielnych typu Galmar 11803. Uziom należy układać zgodnie z PN-EN 62305 i Projektem.

Uziom należy układać na dnie rowu. Ułożone uziomy należy przykryć warstwą rodzimego gruntu. Każdą 400 mm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną. Uziomy należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu, przy równoczesnym dokonaniu częściowego odbioru a następnie możliwie szybkie zasypianie. Przewody uziemiające oraz odprowadzające należy montować zgodnie z Projektem i instrukcją montażu producenta.

Należy uzyskać oporność rezystancji  $R \leq 10\Omega$ , a w przypadku nie uzyskania w/w rezystancji należy zastosować dodatkowo uziom szpilkowy. Przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem terenu (kable elektryczne, rury wody) na płaskownik nałożyć rurę osłonową DVK Ø50.

## 15. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Zastosowany będzie trzystopniowy układ ochrony przepięciowej :

- ograniczniki przepięć typu 1 i 2 (klasy B+C), które należy zainstalować w rozdzielni-  
cy głównej RG.
- ograniczniki przepięć klasy 3 (D) lokalnie przy urządzeniach komputerowych.

## 16. UWAGI MONTAŻOWE

Kontroli jakości podlega wykonanie instalacji odgromowej. Kontrolę wykonania robót ziemnych prowadzi się zgodnie z postanowieniami Specyfikacji Technicznej

- Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- ✓ zgodności z Dokumentacją Projektową:
- ✓ ułożenia uziomów,
- ✓ wykonania złączy,
- ✓ wykonania przewodów uziemiających,
- ✓ montaż złączy kontrolnych,
- ✓ montaż wsporników,
- ✓ montaż przewodów odprowadzających,
- ✓ montaż zwodów.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

## 17. BADANIA W CZASIE ROBÓT

Rowy dla uziomów poziomych zgodnie ze specyfikacją „Roboty ziemne”

- Układanie uziomów

Podczas układania uziomów i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące badania: głębokość zakopania uziomu, stopień zagęszczenia gruntu nad uziomem i usunięcie nadmiaru gruntu.

- Sprawdzenie ciągłości uziomów

Sprawdzenie ciągłości uziomów należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne ciągi uziomów nie mają przerw.

- Próba rezystancji uziomu

Pomiar rezystancji uziomu należy wykonać za pomocą miernika rezystancji, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości, rezystancja uziomu nie powinna być nie większa niż przewiduje projekt.

- Montaż przewodów uziemiających, odprowadzających i zwodów.

Sprawdzenie poprawności i zgodności montażu z Projektem i instrukcjami producenta. W przypadku stosowania wsporników należy sprawdzić czy nie zostało uszkodzone pokrycie.

## **18. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

### **18.1 Część ogólna**

Wszelkie dokumenty, instrukcje, gwarancje itp. powinny być dostarczane w języku polskim, a jeżeli oryginał jest w języku innym niż polski, powinny być przetłumaczone na język polski, przy czym tekst polski będzie brany pod uwagę przy ich interpretacji. Dokumenty przekazane w j. polskim zostaną wzięte pod uwagę jako miarodajne i dlatego ten dokument musi dokładnie oraz w pełni odzwierciedlać treść dokumentu w jego oryginalnym języku.

Wszelkie dokumenty stałe (tzn. przekazywane Zamawiającemu do późniejszego stosowania, np. instrukcje obsługi) powinny być dostarczone jako oryginały w języku polskim. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca winien stosować się pod każdym względem do postanowień wszelkich ustaw państwowych, zarządzeń, praw i innych regulacji lub regulaminów miejscowej lub innej prawnie ustanowionej władzy odnoszących się do wykonywania robót.

Wykonawca zabezpiecza Zamawiającego przed wszelkimi karami lub odpowiedzialnością dowolnego rodzaju, jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Budowie i za metody użyte przy budowie. Wykonawca ma obowiązek opracować metody wykonania, wykonać i wykończyć

roboty oraz wszelkie usterki i defekty z należytą starannością i pilnością i zgodnie z postanowieniami Kontraktu. Wykonawca winien dostarczyć wszelkiego kierownictwa, siły roboczej, materiałów, urządzeń, sprzętu.

Projektant ma prawo wystawić dla Wykonawcy w dowolnym czasie takie dodatkowe rysunki i instrukcje, jakie będą niezbędne dla odpowiedniego i właściwego wykonania i wykończenia robót oraz usunięcia usterek w tych robotach. Wykonawca ma obowiązek zastosowania się i wykonania robót wynikających z wymienionych dodatkowych rysunków i instrukcji.

### **18.2 Badania i zakres odpowiedzialności**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wszystkich badań związanych z wykonaniem robót, a ich wyniki muszą być zgodne z wymaganiami określonymi przez Projektanta w dokumentacji wykonawczej oraz z polskimi przepisami i normami.

Wykonawca zaświadczy, że jest właścicielem odpowiednich praw patentowych i innych wynikających z praw własności odpowiednich systemów i metod stosowanych w trakcie realizacji prac. Wykonawca da tym samym gwarancję przeciwko wszelkim roszczeniom osób trzecich.

### **18.3 Zabezpieczenie robót**

Wykonawca zapewnia przez cały okres trwania robót, aż do momentu odbioru skuteczne zabezpieczenie wszystkich robót i urządzeń i pokrywa wszelkie ewentualne koszty związane z nieskutecznością zabezpieczenia.

### **18.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową**

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Projektanta Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową.

### **18.5 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

## **18.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## **18.7 Źródła uzyskania materiałów i urządzeń**

Na co najmniej trzy tygodnie przed zaplanowanym zamówieniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania urządzeń, wytwarzania, wydobywania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych materiałów oraz ewentualnie próbki do zatwierdzenia.

# **19. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **19.1 Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inwestora.

## **19.2 Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego przez Inwestora, stosować można wytyczne krajowe, albo inne zaakceptowane procedury.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji.

## **19.3 Certyfikaty i deklaracje**

Dopuszczalne do użycia są tylko materiały posiadające:

- ✓ Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicz-

nych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji

- ✓ Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

#### **19.4 Dokumenty budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane przez osoby upoważnione na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

### **20. ODBIÓR ROBÓT**

#### **20.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od robót roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **20.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **20.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **20.4 Odbiór ostateczny robót**

#### ***20.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót***

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### ***20.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego***

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru robót jest protokół odbioru ostatecznego robót. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,



W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **20.4.3 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

**KLAUZULA:**

- *Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.*
- *Za kompletne opracowanie należy przyjąć wszystko co zostało narysowane, opisane, objęte przedmiarem oraz konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu.*
- *W zakres obowiązków wykonawcy jednej części instalacji należy wykonanie kompletnego rozruchu przy współpracy z wykonawcami pozostałych części instalacji. Do zakresu prac i materiałów należy również przewidzieć utrzymanie w ruchu instalacji aż do końcowego odbioru, oraz media potrzebne do wykonania wszelkiego rodzaju prób, przepłukań, napełnień instalacji oraz energię elektryczną potrzebną do utrzymania instalacji w ruchu.*
- *Wszystkie zastosowane materiały do wykonania instalacji powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia.*
- *Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.*
- *Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z projektantem.*

## **21. UWAGI KOŃCOWE**

Montaż wszystkich instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Należy przestrzegać przepisów BHP w czasie wykonywania robót.

Przejścia instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej danej przegrody.

Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie prac wykonanie wszelkich zawiesi i konstrukcji wsporczych dla instalacji i urządzeń, wykonanie przebiegów i przewiertów dla instalacji oraz uszczelnienie powstałych otworów po osadzeniu w nich instalacji.

Projektant  
mgr inż. Zb. Grabowski

