



<b>ZPL.G_PW</b> <b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA</b> <b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE----- ZPL.G_PW_IE</b>		
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO ZAMIENNEGO ZAKŁADU PRZYRODOLECZNICZEGO W GOŁDAP</b> kategoria obiektu XI		
Uzdrowisko Gołdap DZ.EW. 1989/6, CZ.DZ.1987, 1981 OBREB 0001, GOŁDAP, <i>adres inwestycji</i>		
GMINA GOŁDAP Plac Zwycięstwa 14, 19-500 Gołdap <i>inwestor</i>		
<b>MSW BIURO ARCHITEKTONICZNE PIOTR MARCINKOWSKI</b> <b>Al. Marsz. J. Piłsudskiego 55, lok. 1U, 90-307 Łódź</b> <i>generalny projektant</i>		
BRANŻA	PROJEKTANT	SPRAWDZAJĄCY
INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE <b>ZPL.G_PW_IE</b>	mgr inż. Witold Makówka upr. nr 177/86/WŁ	Inż. Edward Pałka upr. Nr GP.II-460-35/76
PW - PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY modyfikacja 1 <i>faza projektu</i>		12 - 2021 r <i>data opracowania</i>

1	WSTĘP .....	4
1.1	Uwagi wstępne .....	4
1.2	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.3	Zakres stosowania ST .....	4
1.4	Ogólny zakres robót objętych .....	4
1.5	Określenia podstawowe, definicje .....	5
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	7
1.7	Dokumentacja robót montażowych.....	7
1.8	Ochrona przeciwpożarowa .....	7
1.9	Substancje szkodliwe dla zdrowia .....	8
2	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNA .....	8
2.1	Demontaże .....	8
2.2	Zasilanie obiektu podstawowe .....	8
2.3	Pomiar rozliczeniowy en-el.....	8
2.4	Zasilanie rezerwowane i gwarantowane.....	9
2.5	Zasilanie stacji ładowania samochodów elektrycznych .....	9
2.6	Prowadzenie zewnętrznych linii kablowych .....	9
2.7	Kompensacja mocy biernej.....	9
2.8	Rozdzielnica główna zasilająca .....	9
2.9	Przeciwpożarowe wyłączniki prądu .....	10
2.10	Rozdzielnice oddziałowe .....	10
2.11	Rozdzielnice technologii basenowej i urządzeń SPA .....	10
2.12	Zasilanie urządzeń ochrony poż. ....	11
2.13	Zasilanie urządzeń wentylacji .....	11
2.14	Iluminacja i oświetlenie zewnętrzne.....	11
2.15	Prowadzenie kabli i przewodów w budynku.....	11
2.16	Prowadzenie kabli i przewodów systemów poż .....	12
2.17	Instalacje odbiorcze .....	13
2.18	Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i komputerowych .....	13
2.19	Instalacja kaset podłogowych .....	13
2.20	Instalacja oświetlenia podstawowego .....	13
2.21	Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego .....	14
2.22	Instalacja odgromowa.....	15
2.23	Instalacja uziemiająca.....	15
2.24	Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia ochronne.....	15
2.25	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym .....	16
2.26	Ochrona przepięciowa .....	16
2.27	Zewnętrzne kable teletechniczne .....	17
2.28	Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych .....	17
2.29	Prowadzenie kabli i przewodów systemów poż .....	18
2.30	Zewnętrzne instalacje teletechniczne .....	18
2.31	Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych w budynku .....	18

2.32	Kontrola Dostępu .....	19
2.33	System sygnalizacji włamania i napadu budynku .....	22
2.34	Instalacja kamer wewnętrznych i zewnętrznych .....	24
2.35	Instalacja oddymiania klatki schodowej .....	27
2.36	Elektroniczny system obsługi klienta - ESOK .....	27
2.37	Instalacja przywoławcza .....	32
2.38	Wewnętrzne instalacje logiczne, telefoniczne .....	32
2.39	Instalacja nagłośnienia .....	42
2.40	Instalacja domofonowa .....	42
2.41	Badania i próby .....	43
3	MATERIAŁY .....	43
4	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	45
5	SPRZĘT .....	46
6	TRANSPORT .....	46
7	ROBOTY INSTALACYJNO -MONTAŻOWE .....	46
8	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....	47
9	ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH .....	47
10	GWARANCJA .....	49
11	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	49
12	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	50
12.1	Normy .....	50
12.2	Ustawy .....	51
12.3	Rozporządzenia .....	51
12.4	Inne dokumenty i instrukcje .....	52

# 1 Wstęp

## 1.1 Uwagi wstępne

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym: warunkami technicznymi przyłączenia, decyzją o warunkach zabudowy, pozwolenia na budowę itp. W przypadku jakichkolwiek niejasności wykonawca zobowiązany jest do złożenia odpowiednich zapytań na piśmie.

Wszystkie materiały zakupione przez wykonawcę robót, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 1.2 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania, w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

## 1.3 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji przedmiotowych robót

Wspólny słownik zamówień CPV

- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
- 45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach
- 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
- 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
- 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia
- 45314320-0 – Instalowanie okablowania komputerowego
- 45312100-8 – Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

## 1.4 Ogólny zakres robót objętych

Niniejszą Specyfikacją Techniczną objęte są następujące prace:

- demontaż istniejących instalacji
- Sieci elektryczne w terenie
- Kanalizację kablową teletechniczną w terenie
- Rozdzielnice zasilające.
- Instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego.
- Instalację gniazd wtykowych.
- Instalacje zasilające urządzeń technologicznych
- Instalację uziemiającą i odgromową
- Instalacje ochrony przeciwporażeniowej i połączeń wyrównawczych.
- Instalacje logiczne
- Instalacje kamer ochrony
- Instalację kontroli dostępu KD
- Instalację SSWiN
- Instalacje systemu przyzywowego
- Instalacje systemu ESOK
- Instalacje systemu nagłośnienia
- Instalacje systemu domofonowego
- Inne instalacje teletechniczne

## 1.5 **Określenia podstawowe, definicje**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

**Specyfikacja techniczna** - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

**Aprobata techniczna** - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

**Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

**Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

przepusty kablowe i osłony krawędzi,

- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

**Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

**Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

**Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

**Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia

zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

**Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

**Miejsce wydzielone** - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

**Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku)** - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

**Osłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerniu metalowym kabla.

**Ziemia odniesienia** - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

**Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

**Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

**naturalny** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

**sztuczny** (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

**Zwody** - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.

Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

Rodzaje zwodów:

**Zwody naturalne** - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:

1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium

2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,

**Zwody sztuczne** - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów

pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwyty i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

**Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

### 1.6 **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

### 1.7 **Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

### 1.8 **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca powinien przestrzegać obowiązujących w Polsce przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za straty spowodowane pożarem wynikającym z realizacji dostawy albo spowodowanym przez personel Wykonawcy.

### 1.9 **Substancje szkodliwe dla zdrowia**

Wykonawca powinien działać zgodnie z przepisami dotyczącymi kontroli i ograniczeń w stosowaniu substancji szkodliwych dla zdrowia.

Substancję niebezpieczną można stosować lub wytwarzać w związku z realizacją dostawy tylko w przypadkach określonych w Umowie lub za zgodą Zamawiającego.

W przypadku zastosowania lub wytworzenia w związku z realizacją dostawy jakiegokolwiek substancji szkodliwej, Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu ocenę ryzyka wraz z opisem środków, które należy podjąć w celu wyeliminowania lub odpowiedniej kontroli zagrożenia osób stykających się z taką substancją lub, na które może ona oddziaływać, w obu przypadkach zgodnie z postanowieniami odpowiednich przepisów.

Informację tę należy dostarczyć Zamawiającemu, co najmniej 14 dni przed planowanym użyciem substancji szkodliwych dla zdrowia.

## 2 **Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych ujętych w projekcie wykonawczym dla przedmiotowej inwestycji a w szczególności:

### 2.1 **Demontaże**

Szczegółowo stan istniejący został opisany w tabeli załączonej do opisu.

W przedmiarze prac zostały zawarte nakłady na demontaż wszystkich wykonanych instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

Dopuszcza się możliwość ponownego zainstalowania zdemontowanych materiałów pod warunkiem uzyskania aktualnych atestów, przeprowadzenia niezbędnych prób i pomiarów i uzyskaniu akceptacji Inwestora.

Na podstawie wizji lokalnych przeprowadzonych przez projektanta oraz oceny stanu wykonanych instalacji przeprowadzonej na zlecenie Inwestora (w posiadaniu Inwestora) ustalono:

- Główna linia zasilająca budynek została wykonana posiada dokumentację powykonawczą, jest czynna i nie wymaga zmian
- Dla pozostałych sieci zewnętrznych, oświetlenia zewnętrznego i kanalizacji teletechnicznej brak inwentaryzacji geodezyjnej, dokumentacji powykonawczej, pomiarów itd – zakres niemożliwy do weryfikacji – zakłada się wykonanie jako nowe oraz demontaż istniejących.
- Oświetlenie zewnętrzne terenu-zostały zainstalowane jedynie fundament dla słupów oświetleniowych – brak atestów i dokumentacji powykonawczej - zakłada się wykonanie jako nowe oraz demontaż istniejących
- Instalacje elektryczne i teletechniczne w budynku wykonane w ok. 10% - brak lub niekompletna dokumentacja powykonawcza, brak lub utrata ważności atestów dla zabudowanych materiałów, brak rzetelnych wyników prób i pomiarów - zakłada się wykonanie jako nowe oraz demontaż istniejących.

Istniejące instalacje elektryczne należy zdemontować lub unieczynnić.

Materiały z demontaży powinny zostać zutylizowane na koszt Wykonawcy – karty przekazania odpadów należy przekazać Inwestorowi.

### 2.2 **Zasilanie obiektu podstawowe**

Zgodnie z projektem wykonawczym budynek będzie zasilany w energię elektryczną podstawową z istniejącej stacji 15/0,4kV przyłączem kablowym.

Kabel zasilający typu YAKXS 2x(4x240mm<sup>2</sup>) od stacji 15/0,4kV do projektowanej rozdzielniczy głównej trasy pokazanej na planie zagospodarowania terenu projektu wykonawczego.

Wejście kabli zasilających do budynku wykonać w systemowym przepuście wodo i gazoszczelnym.

Inwestor posiada aktualne warunki zasilania, które należy zaktualizować dla mocy przyłączeniowej mocy przyłączeniowej 425kW.

### 2.3 **Pomiar rozliczeniowy en-el**

Zgodnie z projektem Dostawcy en-el.



## 2.4 **Zasilanie rezerwowane i gwarantowane**

Przewiduje się stosowanie lokalnych UPS – dla zasilania gwarantowanego urządzeń serwerowni oraz stacji komputerowych w punktach obsługi klientów.

## 2.5 **Zasilanie stacji ładowania samochodów elektrycznych**

Zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym nie przewiduje się instalacji stacji ładowania samochodów elektrycznych.

Ewentualne zasilanie stacji ładowania samochodów elektrycznych – z oddzielnego przyłącza.

## 2.6 **Prowadzenie zewnętrznych linii kablowych**

Zewnętrzne linie kablowe należy wykonać zgodnie z planem zagospodarowania terenu – rys PWZ-E-PZT.

Główna linia zasilająca wykonana kablami typu 2x(YAKY4x240mm<sup>2</sup>) – istniejąca bez zmian. Pozostałe zewnętrzne linie kablowe oraz kanalizacja teletechniczna (z uwagi na nieznaną ich stan) - przewidziano jako nowe.

Kable układać na głębokości 0,7 m od poziomu docelowo ukształtowanego terenu na podsypce piaskowej, kable przykryć 20 cm warstwą piasku i folią PCV w kolorze niebieskim.

Na odcinku pod utwardzonym terenem oraz miejsca skrzyżowań i zbliżeń z projektowanym uzbrojeniem terenu kable układać w rurach osłonowych.

Wejścia kabli do budynku wykonać po przez systemowe przepusty hermetyczne.

Kable układać linią falistą z zapasem 3%.

Na całej trasie co 10m, przy przepustach osłonowych i słupach kable zaopatrzyć w znaczniki z trwałymi oznaczeniami:

- Typ kabla
- Oznaczenie użytkownika kabla
- Rok ułożenia kabla
- Relacja kabla

Całość prac wykonać zgodnie z normą SEP-E.

## 2.7 **Kompensacja mocy biernej**

W ramach projektu nie przewiduje się konieczności kompensacji mocy biernej.

W rozdzielnicę głównej pozostawiono rezerwę dla ewentualnego podłączenia układu kompensacji mocy biernej.

W celu prawidłowego doboru baterii dławików należy przeprowadzić pomiary mocy i jej współczynnika w poszczególnych fazach przez okres tygodnia po uruchomieniu obiektu na podstawie wskazań zainstalowanego analizatora parametrów sieci .

## 2.8 **Rozdzielnica główna zasilająca**

Istniejącą rozdzielnicę RG z uwagi na brak atestów i zmiany funkcjonalne należy zdemontować.

Projektowana rozdzielnica główna RG do wykonania i montażu jako nowa zgodnie ze schematem.

Z rozdzielnicę głównej zasilane będą rozdzielnice oddziałowe, oświetlenie zewnętrzne i iluminacja, urządzenia teletechniczne, wentylację, itp.

W rozdzielnicę dokonać rozdziału przewodu „PEN” na „PE” i „N”, punkt rozdziału uziemić,  $R < 10\Omega$

W rozdzielnicę głównej zainstalować analizator parametrów sieci:

Minimalne wymagane parametry analizatora parametrów sieci:

- Klasa pomiarowa A
- Praca w sieci 3-fazowej
- Agregacja danych - 3s
- Pomiar i analiza napięcia fazowego i międzyfazowego
- Pomiar i analiza prądu fazowego
- Pomiar i analiza częstotliwości
- Pomiar i analiza harmonicznych prądu i napięcia
- Pomiar i analiza mocy fazowych (czynnej, biernej i pozornej)
- Pomiar i analiza energii pobieranej (czynnej, biernej)

- Pomiar i analiza współczynników mocy czynnej i biernej
- Pomiar i analiza współczynników zniekształcenia
- Pomiar prądu w przewodzie zerowym
- Pomiar kątów przesunięć
- Interfejs Modbus
- Interfejs ethernet
- Interfejs USB
- Konfigurowalne archiwum wartości chwilowych i rejestracja zdarzeń
- Archiwizacja danych na karcie SD - 32GB

### 2.9 **Przeciwożarowe wyłączniki prądu**

Przyciski sterujące przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu w typowych obudowach z szybką (podświetlane) instalowane przy głównych wejściach budynku. Wyłączniki oznaczyć znakiem „**Przeciwożarowy Wyłącznik Prądu**”

Dla wyłączenia obwodów:

napięcia podstawowego - wyłączenie wyłącznika głównego rozdzielnicy RG (wyłącza napięcie podstawowe w całym budynku)

napięcia gwarantowanego – z uwagi na brak centralnego UPS nie przewiduje się wyłączenia napięcia gwarantowanego z lokalnych UPS.

Aparaty wykonawcze PWP (AW PWP)

dla napięcia podstawowego -rozłącznik izolacyjny z cewką wybijakową w RGR

Zadziałanie AW PWP powoduje wyłączenie napięcia w całym obiekcie z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Po uruchomieniu przycisku ponowne załączenie zasilania będzie możliwe jedynie ręcznie przez personel techniczny. Instalację sterującą łączącą PS PWP z aparatem wykonawczym PWP będzie wykonana przewodem ognioodpornym klasy PH90/E90 .

Cewki wyzwalaczy aparatów wykonawczych PWP należy zasilać poprzez układ przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub w dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki na fazę aktywną.

### 2.10 **Rozdzielnice oddziałowe**

Istniejące rozdzielnice oddziałowe z uwagi na brak atestów i zmiany funkcjonalne należy zdemontować.

Projektowane rozdzielnice oddziałowe do wykonania i montażu jako nowe – zgodnie ze schematami

Obudowy rozdzielnic :metalowe, IP40, IK 8 z drzwiami pełnymi wyposażonymi w zamek.

Obudowy rozdzielnic powinny umożliwiać łatwą konserwację ze względu na specyfikę obiektu oraz cechować się dużą estetyką, kolorystyka obudów do ustalenia z projektantami wnętrz i Inwestorem Wyprowadzenie kabli z rozdzielnic obudować płytami gk w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem aranżacji wnętrz.

Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy sprawdzić wymiary wnęk.

Wszystkie aparaty należy oznaczyć zgodnie ze schematem, wewnątrz rozdzielnic umieścić zaalaminowane schematy powykonawcze oraz listę materiałową z numerami i opisami obwodów.

Lokalizację rozdzielnic pokazano na planach instalacji.

W rozdzielnicach przewidzieć rezerwę dla zasilania przyszłych urządzeń.

Rozdzielnice oddziałowe prefabrykowane wraz z oprze wodowaniem wewnętrznym – podłączenia obwodów odbiorczych wykonać za pośrednictwem zacisków pośrednich instalowanych w rozdzielnicach.

### 2.11 **Rozdzielnice technologii basenowej i urządzeń SPA**

Rozdzielnice zasilające sterujące dla urządzeń technologii basenowej oraz strefy SPA zostaną wykonane przez Dostawców urządzeń.

Dobór, wykonanie i instalacja falowników, zabezpieczeń, automatyki oraz połączeń do urządzeń technologicznych na podstawie projektów warsztatowych Dostawców poszczególnych urządzeń.

Niniejszy projekt obejmuje jedynie wykonanie linii zasilających do rozdzielnic urządzeń technologicznych

### 2.12 **Zasilanie urządzeń ochrony poż.**

Instalacje wykonać przewodami ogniotrwałymi PH-90 prowadzonymi zgodnie z przepisami ppoż. dla zespołów kablowych posiadających wymagane atesty i świadectwa ppoż.

Zespoły kablowe układać nad pozostałymi instalacjami.

Zasilanie urządzeń ppoż wykonać z wydzielonej sekcji rozdzielnic RG - przed wyłącznikiem ppoż.

### 2.13 **Zasilanie urządzeń wentylacji**

Instalacje wykonać zgodnie z DTR urządzeń oraz dyspozycjami branży sanitarnej.

Centrale wentylacyjne zasilić z projektowanych rozdzielnic oddziałowych.

Centrale wentylacyjne - wyposażone we własne rozdzielnice zasilająco sterujące.

Zasilanie wentylatorów oraz innych urządzeń elektrycznych związanych z systemem wentylacji (od rozdzielnic zasilająco sterujących central wykonać zgodnie z DTR – instalacja w zakresie Dostawcy wentylacji).

Wykonanie i wycena instalacji elektrycznych od rozdzielnic central wentylacyjnych w gestii

Wykonawcy systemów wentylacji).

Zasilanie wentylatorów wyciągowych w sanitariach wykonać z obwodów oświetleniowych.

Załączanie wentylatorów wyciągowych z łączników instalacji oświetleniowej za pośrednictwem przekaźnika zwłocznego z opóźnieniem wyłączenia 5-15minut.

### 2.14 **Iluminacja i oświetlenie zewnętrzne**

Instalację oświetlenia zewnętrznego i iluminację budynku należy wykonać zgodnie z pierwotnym projektem wykonawczym oraz planem zagospodarowania terenu – rys PWZ-E-PZT..

Dla oświetlenia terenu zaprojektowane zostały oprawy typu LED umieszczone na słupach stalowych ze szwem niewidocznym o wysokości 6m -typu parkowego.

Na słupach instalować oprawy:

- Dla oświetlenia terenu oprawy oznaczone jako 3 – typu LED 57W, 5225,2 lm , 4000K – 10szt
- Dla oświetlenia terenu oprawy oznaczone jako 4 – typu LED 57W, 5366lm , 4000K – 1szt
- Dla iluminacji budynku oprawy oznaczone jako 2 – typu LED 41,6W, 4315 lm , 3000K – 6 szt
- Dla iluminacji budynku oprawy oznaczone jako 1 – typu oprawa gruntowa LED 30W, 1058 lm, 3000K – 11szt
- Dla iluminacji budynku oprawy oznaczone jako 5 – typu oprawa gruntowa LED 59,7W, 2392 lm, 3000K – 2szt

Załączanie oświetlenia zewnętrznego – zegar astronomiczny instalowany w RG oraz dodatkowo łącznik ręczny instalowany na elewacji RG.

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego liniami kablowymi z RG.

### 2.15 **Prowadzenie kabli i przewodów w budynku**

Istniejące koryta kablowe oraz wewnętrzne linie kablowe z uwagi na brak atestów, pomiarów i dokumentacji powykonawczej należy zdemontować.

Kable i przewody zasilające prowadzić:

- na projektowanych korytach kablowych
- podtynkowo
- podejścia do kaset podłogowych w dwukomorowych kanałach kablowych
- w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi w korytkach kablowych prowadzonych nad sufitami podwieszanymi.
- W pomieszczeniach bez sufitów podwieszanych w korytkach kablowych (kolorystykę należy uzgodnić z projektantami aranżacji wnętrz

W przypadku prowadzenia przewodów natynkowo – stosować przewody w kolorze czarnym – w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem wnętrz

Kable zasilające prowadzić na drabinkach kablowych oraz nad stropami podwieszanymi.

Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się

wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku systemem.

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN 10142:2003. Korytka

kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewody elektryczne układać w sposób zgodny z PN:

Przejścia przez granice wydziałów pożarowych uszczelniać masą ognioodporną w klasie przegrody.

#### Minimalne wymagania dla głównych tras kablowe dla prowadzenia instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych:

- Główne trasy kablowe należy prowadzić w przestrzeni nadsufitowej (nad sufitem podwieszanym) lub pod dachem, tak by nie były widoczne w części ogólnodostępnej i komercyjnej.
- Wszystkie kable i przewody (np. pomiędzy oprawami w przestrzeni nadsufitowej) muszą być trwale przytwierdzone do sufitu właściwego – nie dopuszcza się układania kabli i przewodów na suficie podwieszanym.
- Trasy kablowe należy wykonać z perforowanych korytek kablowych o grubości blachy min. 0,7mm, z korytek siatkowych lub drabin kablowych o grubości blachy min. 1,5mm. Wszystkie elementy muszą być ocynkowane.
- Trasy kablowe nad halą basenową wykonać ze stali nierdzewnej.
- W pozostałych miejscach trasy kablowe prowadzić w rurkach ochronnych n/t lub w warstwie posadzki, p/t w ścianie/suficie, pod warunkiem przykrycia przewodów warstwą tynku o grubości min. 5 mm.
- Instalację w ściankach z płyt G-K należy projektować wyłącznie w rurkach ochronnych.
- Przejścia przez strop na dach – przejścia wykonać w rurach lub obudowach typu „fajka”.
- Zespoły kablowe (kablowe konstrukcje nośne wraz z przewodami lub kablami elektrycznymi ognioodpornymi) należy instalować zgodnie z aprobatą producenta.
- Wszystkie przejścia/wejścia kabli do budynku powinny być wykonane za pomocą systemowych przepustów kablowych. Przejścia przez dach wykonać w rurach lub obudowach typu „fajka”.
- Maksymalnie wypełnienie tras kablowych na poziomie 70%.
- Technologię montażu oraz maksymalne obciążenie tras kablowych należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta systemu tras kablowych, z uwzględnieniem ilości prowadzonych przewodów lub kabli w danej trasie.

#### **2.16 Prowadzenie kabli i przewodów systemów poż**

Kable i przewody instalacji ppoż układać jako pierwsze (przed instalacją innych elementów instalacyjnych) - prowadzić zgodnie z przepisami dla zespołów kablowych.

Minimalny promień gięcia przewodów = 10x średnica przewodu. Przewody mocować do stropów właściwych przy użyciu stalowych uchwytów oraz stalowych tulejek rozporowych Ø6mm długości min 40mm ze stalowymi wkrętami M6 w odstępach nie większych niż 30cm.

Wszystkie materiały użyte do prowadzenia linii z atestem CNBOP.

### 2.17 **Instalacje odbiorcze**

Istniejące instalacje elektryczne z uwagi na brak atestów, pomiarów i dokumentacji powykonawczej należy zdemontować

Instalacje prowadzić w korytkach instalacyjnych prowadzonych nad stropem podwieszanym oraz pod tynkiem.

Instalacje wykonać przewodami w izolacji bezhalogenowej niekapiącej typu N2XH-J (B2ca-s1,d1,a1), opisanymi na schematach, dla odcinków przewodów układanych poza drogami ewakuacyjnymi dopuszcza się stosowanie przewodów klasy Dca-s2, d1, a2.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Przewody elektryczne układać w sposób zgodny z PN:

Przewody do gniazd i oświetlenia oraz wyłączników w korytkach kablowych zlokalizowanych nad stropami podwieszanymi w korytarzach, podejścia wykonać jako podtynkowe.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 8841,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci
- zapaleniem
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany

### 2.18 **Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia i komputerowych**

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny – IP44.

Gniazda 230V montować na wysokości 0,3 m nad posadzką lub na wysokościach określonych w projekcie.

Gniazda wtykowe podstawowe w kolorze określonym na etapie projektu wykonawczego aranżacji wnętrz - opisać numerem tablicy zasilającej i numerem obwodu.

Gniazda komputerowe montować na wysokości ustalonej na etapie projektu wykonawczego aranżacji wnętrz, gniazda we wspólnych ramkach z instalacją logiczną – punkty elektryczno logiczne PEL, gniazda 230V koloru czerwonego wyposażyć w klucze i oznaczyć „**DATA**” oraz opisać numerem tablicy zasilającej i numerem obwodu.

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

- Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu podwieszanego,
- Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

### 2.19 **Instalacja kaset podłogowych**

Kasety podłogowe zainstalowane osprzętem w wykonaniu skośnym wyposażone w pokrywy przystosowane do instalacji paneli lub wykładzin podłogowych – w uzgodnieniu z Inwestorem i projektantem aranżacji wnętrz.

- Podejścia do kaset wykonać w korytkach kablowych instalowanych pod podłogami podniesionymi

### 2.20 **Instalacja oświetlenia podstawowego**

Instalacja oświetlenia podstawowego wykonana niepełnym zakresie (oświetlenie podbasenia oraz hali basenowej) z uwagi na brak atestów, pomiarów i dokumentacji powykonawczej do demontażu.

Oprawy oświetleniowe dobrać na podstawie wytycznych zawartych w niniejszym projekcie.

Przewody prowadzić w korytkach kablowych w przestrzeni nad sufitami podwieszanymi wspólnie z instalacją gniazd wtykowych oraz pod tynkiem.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny.

Oprawy ze źródłami LED mocowane w stropach podwieszanych lub na tynku, natężenie oświetlenia dobrane do funkcji pomieszczeń.

Oświetlenie wewnętrzne wykonać zgodnie z PN-EN 12464-1:2008 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy”.

Oświetlenie zewnętrzne wykonać zgodnie z PN-EN 12464-2:2008 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy - miejsca pracy na zewnątrz”, oraz PN-EN 13201:2007 „Oświetlenie dróg”.

Wykonano symulację natężenia oświetlenia w programie DIALUX dla opraw typu:

<b>WYKAZ OPRAW</b>	
CL1	Oprawa wpuszczana w sufit LED, clean-no frame, 8800lm, 4000K, IP65, 50W
H1	Oprawa hermetyczna zwieszana LED, 5200lm, 4000K, IP65, 36W
N1	Oprawa nastropowa LED, 24000lm, 4000K, IP65, 148W
N2	Oprawa nastropowa LED, 18000lm, 4000K, IP65, 105W
N3	Oprawa wpuszczana/nastropowa LED, 2800lm, 4000K, IP44, 19W
N4	Oprawa wpuszczana/nastropowa LED, 1800lm, 4000K, IP44, 12W
W1	Oprawa wpuszczana w sufit LED, 3800lm, 4000K, IP20, 21W
W2	Oprawa wpuszczana w sufit LED, 5800lm, 4000K, IP20, 46W
Z1	Oprawa systemowa zwieszana LED, 2600lm, 4000K, IP20, 15W
Z2	Oprawa systemowa zwieszana LED, 5200lm, 4000K, IP20, 29W
AWA7	Oprawa awaryjna LED, optyka area, IP65, 7W
AWA3	Oprawa awaryjna LED, optyka area, IP65, 3W
AWR3	Oprawa awaryjna LED, optyka road, IP65, 3W
AWSD3	Oprawa awaryjna LED, optyka asymetryczna, IP65, 3W
AWZ	Oprawa awaryjna zewnętrzna LED, IP65, 3W

Wyniki symulacji w załączeniu do wersji elektronicznej projektu.

Po ostatecznym doborze opraw oświetleniowych Wykonawca wykona symulację oświetlenia dla konkretnych opraw oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

Typy dobranych opraw wraz symulacją oświetlenia należy uzgodnić z Inwestorem

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt szczelny.

Szczegółowe wykonania opraw należy zamawiać w dostosowaniu do rodzajów sufitów.

Łączniki montować na wysokości 0,9 m.

Zalecane trasy prowadzenia instalacji:

- Poziome -30 cm nad podłogą, 10 cm nad powierzchnią sufitu,
- Pionowe -10 cm od zbiegu ścian i ościeżnic.

Wykaz i parametry przyjętych do obliczeń opraw pokazano na planach instalacji oświetlenia.

Sterowanie oświetleniem

- Oświetlenie w korytarzach, szatniach, WC, klatce schodowej, itp. – czujki ruchu.
- Oświetlenie w pomieszczeniach łączniki oświetleniowe.
- Oświetlenie hali basenowej i hollu – przyciski sterujące przekaźnikami bistabilnymi

### **2.21 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

W celu zapewnienia bezpieczeństwa na wypadek ewakuacji zaprojektowano wykonanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, oświetlającego ciągi komunikacyjne, oraz podświetlane znaki wyznaczające kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

Zaprojektowane oświetlenie awaryjne ewakuacyjne jest zgodne z PN-EN 1838 – „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne” oraz PN-EN 50172 – „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”. Zapewniono minimalne natężenie oświetlenia ewakuacyjnego wynoszące 1,0 lx na

powierzchni dróg ewakuacyjnych oraz 5,0 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych. Czas samoczynnego załączenia wynosi max 2 s, a czas działania nie jest krótszy niż jedna godzina.

Oświetlenie ewakuacyjne realizuje również funkcję oznakowania ewakuacyjnego kierunkowego – wskazującego jednoznacznie drogi, kierunki i wyjścia ewakuacyjne.

W trakcie montażu i eksploatacji lokalu należy zwrócić uwagę, żeby oprawy oświetlenia kierunkowego nie były przesłaniane dekoracją ani materiałami reklamowymi, tak aby stale pozostały widoczne.

Zaprojektowano system opraw indywidualnych (z wbudowanymi źródłami zasilania awaryjnego)- zaleca się zastosowanie opraw w systemie centralnego monitoringu.

Lokalizacja i typy opraw oświetleniowych – zgodnie z projektem wykonawczym

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z atestem CNBOP - wyposażone w inwerter umożliwiający pracę oprawy przez 1 godzinę po zaniku napięcia.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego – typu LED z właściwymi piktogramami przeznaczone do pracy ciągłej.

### **2.22 Instalacja odgromowa**

Z uwagi na konieczność naprawy dachu oraz brak atestów, pomiarów i dokumentacji powykonawczej – istniejącą instalację odgromową należy zdemontować.

Instalację odgromową wykonać - zgodnie z niniejszym projektem oraz normą PN-EN-62305. Zwody poziome wykonać drutem ocynkowanym  $\Phi$  8mm prowadzonych na wspornikach mocowanych do pokrycia dachu..

Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące wystające ponad powierzchnie dachu należy wyposażyć w zwody pionowe.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziemiającymi wykonać po przez śrubowe zaciski kontrolne instalowane w studzienkach na poziomie gruntu.

Instalacja uziemiająca uziom otokowy.

### **2.23 Instalacja uziemiająca**

Z uwagi na brak dokumentacji powykonawczej, pomiarów i atestów projekt przewiduje wykonanie instalacji uziemiającej jako nową.

Rezystancja instalacji uziemiającej  $< 10 \Omega$ , w razie konieczności stosować dodatkowe uziomy szpilkowe z pręta ocynkowanego  $\varnothing 16\text{mm}$ .

Instalację uziemiającą wykonać jako uziom otokowy bednarką ocynkowaną Fe/Zn 40x5 mm – pokazaną na planie.

### **2.24 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia ochronne**

Z uwagi na brak dokumentacji powykonawczej, pomiarów i atestów projekt przewiduje wykonanie instalacji uziemiającej ochronnej jako nową. Istniejącą instalację uziemień ochronnych wykonaną w podbaseniu należy zdemontować.

Instalacje uziemień ochronnych budynku wykonać bednarką ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm prowadzoną w korytach zasilających wspólnie z WLZ.

Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać według potrzeb i zaleceń Dostawców urządzeń technologicznych za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych przewodem w kolorze żółtozielonym typu 1x 6mm<sup>2</sup> klasy reakcji na ogień Eca lub zgodnie z DTR urządzeń.

Lokalne szyny połączeń wyrównawczych wykonać w puszkach umieszczonych nad stropem podwieszanym.

Lokalnymi połączeniami wyrównawczymi objąć:

- Szyny PE rozdzielnic
- Metalowe koryta kablowe
- Metalową instalację wentylacji i klimatyzacji
- Metalowe elementy instalacji wod-kan
- Urządzenia technologiczne – zgodnie z DTR

## 2.25 **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Ochrona przed uszkodzeniem realizowana jest przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o odpowiednim stopniu ochrony. Ochrona uzupełniająca zrealizowana jest przez zastosowanie wyłączników różnicowo prądowych o znamionowym prądzie różnicowoprądowym 30 mA o charakterystyce AC dla odbiorów ogólnych oraz charakterystyce A dla urządzeń komputerowych. Połączenia wyrównawcze należy wykonać w miarę potrzeb dostosowując je do instalowanych urządzeń. Lokalne połączenia wyrównawcze wykonać według potrzeb za pośrednictwem lokalnych szyn połączeń wyrównawczych. Jako uziemienia wykorzystać instalację uziemiającą.

## 2.26 **Ochrona przepięciowa**

W celu ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami przepięć instalować ograniczniki przepięć:

- w rozdzielnicy głównej zainstalować ogranicznik przepięć typ T1+T2, zapewniający ochronę na poziomie 1,5kV,
- w rozdzielnicach oddziałowych zainstalować ochronniki typ T2 zapewniające ochronę na poziomie 1,5kV,

Ochronniki połączyć z szynami uziemiającymi i zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami Producenta.

Minimalne wymagania dla ochronników:

### Typ 1+2

- Napięcie maksymalne fazowe-  $U_c > 260V$
- Częstotliwość sieci = 50Hz
- Prąd wyładowczy  $I_{max}$  (impuls 8/20 $\mu$ s)= 60kA
- Prąd udarowy  $I_{imp}$  (impuls 10/350 $\mu$ s)= 18,75kA
- Poziom ochrony = 1,5kV, dla  $I_n = 15kA$
- Prąd znamionowy  $I_n = 15kA$
- Czas reakcji 25ns
- Prąd upływu  $I_c = 1mA$
- Temperatura pracy -20°C do +40°C
- Dobre zabezpieczenie C40A lub wbudowane

### Typ 2

- Napięcie maksymalne fazowe-  $U_c \geq 260V$
- Częstotliwość sieci = 50Hz
- Prąd wyładowczy  $I_{max}$  (impuls 8/20 $\mu$ s)= 15kA
- Prąd udarowy  $I_{imp}$  (impuls 10/350 $\mu$ s)= 8kA
- Poziom ochrony = 1,2kV, dla  $I_n = 5kA$
- Prąd znamionowy  $I_n = 5kA$
- Czas reakcji 25ns
- Prąd upływu  $I_c = 1mA$
- Temperatura pracy -20°C do +40°C
- Dobre zabezpieczenie C40A lub wbudowane



### 2.27 **Zewnętrzne kable teletechniczne**

- W ramach projektu przewiduje się wykonanie zewnętrznej kanalizacji teletechnicznej złożonej z: projektowanych studni kablowych typu SK1
- kanalizacji wykonanej rurami dla kanalizacji teletechnicznych Ø100mm przewidzianej dla zewnętrznego dostawcy usług telekomunikacyjnych oraz prowadzenia instalacji światłowodowej dla zewnętrznych kamer ochrony.
- Wejścia kabli do budynku wykonać po przez systemowe przepusty hermetyczne wodo i gazoszczelne

Przyłącze zewnętrzne dla usług telekomunikacyjnych wykona Dostawca usług na podstawie własnego opracowania z wykorzystaniem projektowanej kanalizacji na terenie działki Inwestora.

### 2.28 **Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych**

Kable i przewody systemów niskoprądowych prowadzić w odległości min 20cm od tras linii zasilających w oddzielnych korytkach.

Instalacje niskoprądowe wykonać po wykonaniu instalacji wentylacji i ułożeniu koryt instalacji zasilających.

System okablowania sieci LAN musi być certyfikowany z gwarancją 20 letnią.

Okablowanie powinno posiadać powłokę niepalną, bezhalogenową, dostosowaną odpowiednio do stosowania wewnątrz budynku.

Wymaga się, aby trasy kablowe w obrębie budynków było wykonywane jako podtynkowe prowadzone w rurach instalacyjnych gładkich. W miejscach niewidocznych (sufity podwieszane itp.) instalacje niskoprądowe prowadzić w kanałach metalowych lakierowanych lub ocynkowane z zapewnieniem uziemienia i połączenia galwanicznego.

We wszystkich pomieszczeniach gniazda zasilające oraz telefoniczno-komputerowe powinny być zamontowane podtynkowo, ostateczną lokalizację gniazd ustalić z użytkownikiem na etapie wykonania.

Każdy odcinek tras kablowych powinien spełniać normy z zastosowaniem, co najmniej 30% rezerwy na dalszy rozwój.

Trasowanie tras kablowych należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji winna być przejrzysta, prosta i dostępna do prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach pionowych i poziomych.

Przy trasowaniu ciągów instalacji okablowania strukturalnego należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych.

Szerokość bruzd pod wszystkie przewody i rury instalacyjne należy dostosować do średnicy układanego elementu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. W przypadku układania w jednej bruzdzie więcej niż jednego przewodu/rury jej szerokość winna być taka, by odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm.

Zabrania się kucia bruzd w elementach konstrukcyjnych oraz w cienkich ścianach działowych. Korytka należy mocować do uprzednio wykonanych konstrukcji poprzez przykręcanie. W miejscy zmiany kierunku należy wykonać łuk.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

Łączenie rur wykonać za pomocą jednokielichowych połączeń lub złączek dwukielichowych. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Przy układaniu kabli, zarówno miedzianych jak i światłowodowych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.)

Symetryczne kable skrętkowe należy układać w wybudowanych trasach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych.

Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla skrętkowego.

Kable światłowodowe przeznaczone do instalacji wewnątrz budynków są szczególnie narażone na ściskanie, zgniatanie oraz załamywanie. Dlatego podczas układania czy wciągania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to by tych kabli nie deptać, zagniatać i załamywać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu za kevlar lub inne elementy zabezpieczające włókna (np. włókna aramidowe, pręty GRP), a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Kable światłowodowe powinny być układane w korytku instalacyjnym.

### **2.29 Prowadzenie kabli i przewodów systemów ppoż**

Kable i przewody instalacji ppoż prowadzić zgodnie z przepisami.

Minimalny promień gięcia przewodów = 10x średnica przewodu. Przewody mocować do stropów właściwych przy użyciu stalowych uchwytów oraz stalowych tulejek rozporowych Ø6mm długości min 40mm ze stalowymi wkrętami M6 w odstępach nie większych niż 30cm.

Wszystkie materiały użyte do prowadzenia linii z atestem CNBOP.

### **2.30 Zewnętrzne instalacje teletechniczne**

W ramach projektu przewiduje się wykonanie zewnętrznej kanalizacji teletechnicznej złożonej z:

- projektowanych studni kablowych typu SK1
- kanalizacji wykonanej rurami dla kanalizacji teletechnicznych Ø100mm przewidzianej dla zewnętrznego dostawcy usług telekomunikacyjnych oraz prowadzenia instalacji światłowodowej dla zewnętrznych kamer ochrony.
- Wejścia kabli do budynku wykonać po przez systemowe przepusty hermetyczne wodo i gazoszczelne

Przyłącze zewnętrzne dla usług telekomunikacyjnych wykona Dostawca usług na podstawie własnego opracowania z wykorzystaniem projektowanej kanalizacji na terenie działki Inwestora

### **2.31 Prowadzenie kabli i przewodów systemów niskoprądowych w budynku**

Kable i przewody systemów niskoprądowych prowadzić w odległości min 20cm od tras linii zasilających w oddzielnych korytkach.

Instalacje niskoprądowe wykonać po wykonaniu instalacji wentylacji i ułożeniu koryt instalacji zasilających.

Okablowanie powinno posiadać powłokę niepalną, bezhalogenową, dostosowaną odpowiednio do stosowania wewnątrz budynku.

Wymaga się, aby trasy kablowe w obrębie budynków było wykonywane jako:

- podtynkowe prowadzone w rurach instalacyjnych gładkich
- podejścia do kaset podłogowych w dwukomorowych kanałach kablowych
- w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi w korytkach kablowych prowadzonych nad sufitami podwieszanymi.
- W pomieszczeniach bez sufitów podwieszanych w korytkach kablowych (kolorystyka należy uzgodnić z projektantami aranżacji wnętrz

Kanały i koryta kablowe - metalowe lakierowane lub ocynkowane z zapewnieniem uziemienia i połączenia galwanicznego.

We wszystkich pomieszczeniach gniazda zasilające oraz telefoniczno-komputerowe powinny być zamontowane podtynkowo, ostateczną lokalizację gniazd ustalona zostanie na etapie projektu wykonawczego aranżacji wnętrz w uzgodnieniu z Inwestorem.

Każdy odcinek tras kablowych powinien spełniać normy z zastosowaniem, co najmniej 30% rezerwy na dalszy rozwój.

System sieci strukturalnej musi być certyfikowany z gwarancją 20 letnią

## 2.32 Kontrola Dostępu

SKD musi być wykonany w klasie dostępu B, określonej przez normę PN-EN 50133-1:2007. Kontrola dostępu dla wszystkich przejść musi być zrealizowana z wykorzystaniem funkcji siatki czasu, wszystkie zdarzenia w systemie muszą być rejestrowane.

Systemy SKD muszą spełniać wymagania klasy rozpoznania 2 – rozpoznanie bazujące na porównaniu danych zawartych na identyfikatorze z zapisanymi w systemie. Pomieszczenia szczególnie istotne z punktu widzenia ich funkcji muszą zostać objęte kontrolą dostępu spełniającą wymagania klasy rozpoznania 3 - rozpoznanie bazuje na porównaniu danych zawartych na identyfikatorze oraz wprowadzonych informacji zapamiętanych (np. numer PIN) z zapisanymi w systemie.

### Architektura systemu kontroli dostępu

- projektowany SKD musi być rozwiązaniem w pełni sieciowym opartym o architekturę IP typu klient-serwer - centralny serwer z bazą danych i oprogramowaniem zarządzanym poprzez przeglądarkę web;
- niezawodność systemu budowana w oparciu o warstwową architekturę oraz nadmiarowość elementów o znaczeniu krytycznym;
- wymagana jest szczegółowa rejestracja wszystkich zdarzeń i alarmów na potrzeby zapewniania zgodności z obowiązującymi przepisami i postępowań sądowych (pełen zapis wszystkich zmian w rekordach osób, uprawnieniach, konfiguracji użytkowników, konfiguracji systemu oraz informacja kto i kiedy daną zmianę wprowadził);
- zapewnienie automatycznych kopii zapasowych bazy danych oraz kopii pełnej konfiguracji systemu, narzędzia przywracania i importowania pełnej konfiguracji systemu oraz baz danych;
- obsługa kart, które zapewnią najwyższe bezpieczeństwo dostępu do danych przy wykorzystaniu sprzętowych rozwiązań, takich jak DES, 3DES i AES (128 bit), wymagana jest obsługa kart MIFARE DESFire EV1.

### Wymagania dla kontroli przejść

- należy stosować czytniki z klawiaturą
- wszystkie elementy składające się na system kontroli dostępu muszą być połączone przy pomocy okablowania, nie dopuszcza się stosowania elektrozaczepów, zamków lub innych elementów z komunikacją bezprzewodową;
- sygnalizacja dźwiękowa niezamknięcia drzwi (możliwość włączania / wyłączenia tej funkcjonalności);
- przejścia z kontrolą jednostronną powinny być wyposażone w przycisk swobodnego wyjścia ze strefy / pomieszczenia, w kontrolowanych przejściach należy skonfigurować alarm „wyważenia drzwi”;
- przejścia należy wyposażać w awaryjne przyciski ewakuacyjne (odcinające), przyciski powinny być monitorowane – użycie przycisku powinno wywołać alarm w SKD
- drzwi objęte SKD powinny być wyposażone w samozamykacze.

### Elementy systemu kontroli dostępu

- czytniki kontroli dostępu - zastosowane czytniki kart zbliżeniowych muszą posiadać wzmocnioną budowę odporną na trudne warunki środowiskowe oraz akty wandalizmu. Czytniki powinny być wyposażone w sygnalizację dźwiękową oraz świetlną aktualnego stanu;
- karty zbliżeniowe powinny być wyposażone w standardowe protokoły komunikacji dostępne na rynku współpracujące z czytnikami różnych producentów. Wykonawca w ramach zamówienia powinien dostarczyć odpowiednią (uzgodnioną z administratorem obiektu) liczbę kart;
- programator kart SKD celem kodowania kart, możliwość programowania czystych kart od dowolnego producenta, oprogramowanie w języku polskim; liczbę dostarczanych kart kontroli dostępu należy uzgodnić z zarządcą;

- drukarkę termosublimacyjną z oprogramowaniem umożliwiającym wykonywanie kolorowych nadruków na kartach (wraz z liczbą zapasowych taśm stosownie do liczby kart);
- centrala, kontrolery, muszą być wyposażone w standardowe interfejsy m.in. Ethernet i RS-485, umożliwiające połączenie z oprogramowaniem zarządzającym. Centrala systemu powinna zostać umieszczona w pomieszczeniu serwerowni;
- elektrozaczepty rewersyjne lub zwory elektromagnetyczne oraz zabudowane w drzwiach kontaktrony, nie dopuszcza się stosowania elektrozaczepów lub zamków z komunikacją bezprzewodową;
- przyciski swobodnego wyjścia, przyciski awaryjnego otwarcia drzwi;
- drzwi wyposażone w samozamykacze.

#### Funkcjonalności systemu kontroli dostępu

- narzędzia do importu/exportu bazy danych oraz importu/exportu pełnej konfiguracji systemu;
- możliwość importu/exportu wybranych danych z systemu (możliwość definiowania wybranych danych);
- możliwość wprowadzania przez użytkownika zmian w konfiguracji działania poszczególnych przejść, takich jak, między innymi: czas otwierania drzwi, czas oczekiwania na otwarcie drzwi, czas uruchomienia sygnalizacji dźwiękowej niezamknięcia drzwi, czas uruchomienia alarmu niezamkniętych drzwi, czas blokady czytnika;
- możliwość personalizacji kart umożliwiająca importowanie danych i zdjęć posiadaczy kart identyfikacyjnych oraz projektowanie firmowych identyfikatorów;
- 3-wymiarowa kontrola przejść: użytkownik, strefa i czas;
- blokada ponownego wejścia bez zarejestrowanego wyjścia (Anti-Pass Back);
- kontrola przejścia typu „śluz” (Man Trap);
- reguła 2 osób (2-Person Rule);
- reguła kolejności dostępu (First-In User);
- reguła nieograniczonego dostępu (Master Access);
- obchód strażnika (Guard Tour);
- kontrola trasy przejścia (Route-Based Access);
- zarządzanie gośćmi: karty gości mogą być nadzorowane i obsługiwane oddzielnie pod względem okresów ważności, jak i ewentualnej potrzeby eskortowania;
- możliwość pojedynczej autoryzacji na jednym czytniku dowolną metodą: karta lub PIN;
- możliwość podwójnej autoryzacji na jednym czytniku: karta oraz PIN;
- możliwość tworzenia modeli czasowych: -do kontroli dostępu oraz automatycznej aktywacji/dezaktywacji przydzielonych dostępu, kart;
- możliwość definiowania dni specjalnych, cyklicznych itp. itd.;
- możliwość tworzenia obszarów logicznych / stref (np. pojedynczych pomieszczeń, grup pomieszczeń, całych pięter lub parkingów), do których można przypisać punkty kontroli dostępu;
- możliwość definiowania profili uprawnień – zestaw uprawnień przypisanych do określonych elementów systemu, możliwości wykonywania określonych akcji w zakresie systemu;
- możliwość definiowania grup użytkowników z przypisaniem do nich profili uprawnień;
- narzędzie do wyszukiwania pozwalające uprawnionym użytkownikom systemu sprawdzić wszystkie zdarzenia, modyfikacje bazy danych oraz zmiany konfiguracji systemu;
- możliwość generowania wielu typów wydruków/raportów w formatach umożliwiających dalszą edycję oraz w formatach bez możliwości edycji;
- raporty/wydruki zgodnie z podanymi parametrami wyszukiwania w odniesieniu do osób, miejsca i czasu: - z alarmów i zdarzeń; ze zdarzeń i aktywności związanych z pojedynczą osobą, grupą osób lub kartą; ze zdarzeń i aktywności związanych z operatorem systemu; z konfiguracji systemu; konfiguracji i uprawnień pojedynczych osób oraz grup,

- możliwość przekazywania wygenerowanych alarmów za pośrednictwem poczty elektronicznej oraz SMS (forma tekstowa o wystąpieniu zdarzenia wraz z treścią alarmu), rozwiązanie musi zapewnić możliwość wyboru alarmów / powiadomień przeznaczonych do wysyłania, wysyłanie powiadomień powinno być możliwe do kilku różnych odbiorców (min 5), wybór odbiorców w zależności od rodzaju alarmu,

#### Podstawowe dane techniczne kontrolerów.

- Napięcie zasilania - 12V DC
- Max. pobór prądu (przy 12V) – nie większy jak - 300 mA
- Pamięć - nie mniejsza jak - RAM 128 kB
- Transmisja - szeregowo - asynchroniczna RS 232 lub pętla prądowa 20 mA (pasywna), szeregowo - asynchroniczna RS 485
- Pomiar czasu - zegar czasu rzeczywistego w systemie 24-godzinnym
- Podtrzymanie RAM'u i zegara - akumulator NiCd 3,6V/50 mAh
- Wskaźniki - diody LED, sygnalizator akustyczny
- Obsługa urządzeń zewnętrznych (co najmniej) - moduł głowicy ASR, moduł głowicy GP-20, moduł głowicy MCR, moduł głowicy MRHA (Unicard), zamek elektromagnetyczny (12V/1A), syrena alarmowa, przycisk zwalniania rygla, czujnik krańcowy (np. kontaktron), cztery przejścia 2-stanowe, wejście PPO, wyjście rezerwowe 12v/1A
- Temperatura pracy - 10 - 50 °C
- Wilgotność względna - poniżej 80 %
- Waga - około 900g
- Kontroler jest wyposażony w pamięć RAM wykorzystywaną do przechowywania wszystkich zdarzeń.
- Kontroler przystosowany jest do odczytu kart elektronicznych zbliżeniowych.
- Kontroler wyposażony w dedykowany zasilacz z akumulatorami i kompletem zabezpieczeń

#### Podstawowe dane techniczne czytników:

- Napięcie zasilania: 9-14V DC
- Maksymalny pobór prądu: 200 mA dla zasilania 9V, 150 mA dla zasilania 12V 130 mA dla zasilania 14V
- Obsługa kart zbliżeniowych: MIFARE w standardzie ISO/IEC 14443A
- Zasięg odczytu: do 6 cm
- Częstotliwość pracy: 13,56 MHz
- Sygnalizacja: dioda LED dwukolorowa sygnalizator akustyczny
- Czujnik antysabotażowy: mechaniczny, styk typu NC, obciążalność max 100 mA
- Interfejs komunikacyjny: standardowy ABA Track II, opcjonalne Wiegand 26(H10301) / 58(Unicard) bitów
- Przewód podłączeniowy: 8-mio żyłowy z ekranem o długości 2,5m
- Obudowa: ABS - IP 65 wg EN 60529
- Waga: około 250 g
- Temperatura pracy: od -25°C do +55°C
- Wilgotność względna otoczenia: max 100% (dopuszczalna kondensacja).

Po ostatecznym wyborze systemu Wykonawca jest zobowiązany do dokonania bilansu prądowego dla wybranego systemu KD oraz określenia pojemności akumulatorów dla zasilania rezerwowego: System powinien być wyposażony w zasilanie rezerwowe zapewniające jego pełną funkcjonalność w stanie dozoru w czasie 48 godzin.

Dodatkowo, zasilanie rezerwowe musi zapewniać wystarczającą ilość prądu do poprawnego działania systemu w stanie alarmowania w czasie 60 minut.

Po ostatecznym wyborze systemu Wykonawca jest zobowiązany do doboru magistrali komunikacyjnej zgodnie z zaleceniami Producenta.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi 100szt zaprogramowanych kart systemu KD oraz urządzenie wraz oprogramowaniem (dla programowania kart systemu KD).

### 2.33 System sygnalizacji włamania i napadu budynku

Pomieszczenia wyposażać w urządzenia ochrony zgodnie ze schematem i planem, oraz zaleceniami Inwestora.

Klawiatury strefowe LCD zlokalizować w miejscach pokazanych na planie - przy wejściach do chronionych stref.

Całość systemu SSWiN należy wykonać minimalnie w 2 stopniu zabezpieczenia zgodnie z PN-EN-50131-1

W porozumieniu z Inwestorem przewidziano piloty (breloki) antynapadowe w celu wyposażenia w nie obsługi.

#### Wymagania podstawowe dla systemu SSWiW

System musi być wyposażony w mikroprocesorową centralę, zgodną z normami serii PN-EN50131 dla urządzeń Stopnia 3, adresowalną, wyposażoną w odpowiedni zasilacz, niezbędne do pracy karty funkcyjne, interfejsy sterujące i transmisyjne, panel wyświetlacza w języku polskim.

Zastosowane rozwiązanie musi być w pełni adresowalne tzn. można łatwo zidentyfikować każdy element systemu alarmowego oraz określić jego stan bez potrzeby stosowania dodatkowych elementów adresowalnych.

Obsługa poszczególnych stref systemu, powinna odbywać się również lokalnie z manipulatorów szyfrowych, pozwalających na uzbrajanie/rozbrajanie danej strefy, przez osobę do tego upoważnioną. Pomieszczenie serwerowni powinno być zaprojektowane w stopniu ochrony 3, pozostałe pomieszczenia należy projektować w stopniu ochrony 2.

#### Funkcjonalności systemu SSWiN

- narzędzia do importu/exportu bazy danych oraz importu/exportu pełnej konfiguracji systemu;
- możliwość importu/exportu wybranych danych z systemu (możliwość definiowania wybranych danych);
- możliwość integracji z SKD wymagana jest integracja tych systemów;
- możliwość tworzenia obszarów logicznych / stref (np. pojedynczych pomieszczeń, grup pomieszczeń, całych pięter);
- możliwość definiowania profili uprawnień – zestaw uprawnień przypisanych do określonych elementów systemu, możliwości wykonywania określonych akcji w zakresie systemu;
- możliwość definiowania grup użytkowników z przypisaniem do nich profili uprawnień;
- narzędzie do wyszukiwania pozwalające uprawnionym użytkownikom systemu sprawdzić wszystkie zdarzenia;
- raporty/wydruki zgodnie z podanymi parametrami wyszukiwania w odniesieniu do osób, miejsca i czasu:
  - z alarmów i zdarzeń;
  - ze zdarzeń i aktywności związanych z pojedynczą osobą, grupą osób lub kartą;
  - ze zdarzeń i aktywności związanych z operatorem systemu;
  - konfiguracji i uprawnień pojedynczych osób oraz grup,
- możliwość przekazywania wygenerowanych alarmów za pośrednictwem poczty elektronicznej oraz SMS (forma tekstowa o wystąpieniu zdarzenia wraz z treścią alarmu), rozwiązanie musi zapewnić możliwość wyboru alarmów / powiadomień przeznaczonych do wysyłania, wysyłanie powiadomień powinno być możliwe do kilku różnych odbiorców (min 5), wybór odbiorców w zależności od rodzaju alarmu,
- wysyłanie powiadomień/alarmów do systemy PSIM

#### Minimalne wymagania dla systemu SSWiN:

- pełna zgodność z normami serii EN50131 dla urządzeń Stopnia 2 i 3
- wbudowany zaawansowany zasilacz 2 A+1,5 A z rozbudowaną diagnostyką
- Podtrzymanie zasilania z akumulatorów umożliwiające pracę systemu przez 24h.
- obsługa do 256 wejść z możliwością programowania rezystancji parametrycznej oraz obsługą linii 3EOL (tylko wejścia płyty głównej)
- wyjścia zasilające: 3

- magistrale komunikacyjne:
- manipulatory: do 8
- ekspandery: do 64
- port USB do programowania za pomocą PC
- możliwość podziału systemu na 32 strefy oraz 8 partycji
- rozbudowa do 256 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 24575 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera

#### Magistrale komunikacyjne

- Magistrala manipulatorów umożliwiająca podłączenie do 8 urządzeń.
- Dwie magistrale ekspanderów i kontrolerów umożliwiające podłączenie do 64 urządzeń (32 urządzenia do każdej z magistral).

#### Komunikacja i monitorowanie

Komunikator telefoniczny umożliwiający:

- monitorowanie zdarzeń,
- powiadamianie o zdarzeniach,
- sprawdzanie stanu systemu alarmowego przy pomocy telefonu (DTMF),
- zdalne sterowanie wyjściami systemu alarmowego przy pomocy telefonu (DTMF).

Wbudowany modem 300 bps umożliwiający zdalną obsługę i programowanie systemu alarmowego.

Monitorowanie zdarzeń do dwóch stacji monitorujących:

- kilkanaście formatów komunikacji (m.in. Contact ID oraz SIA),
- 4 numery telefoniczne (2 podstawowe + 2 rezerwowe),
- Alternatywne sposoby monitorowania zdarzeń dostępne przez moduły: sieć Ethernet (TCP), GPRS (TCP lub UDP), kanał głosowy GSM, SMS.

#### Powiadamianie o zdarzeniach w formie:

- komunikatów głosowych odtwarzanych przez dodatkowy moduł – definiowanych przez instalatora komunikatów tekstowych.
- wiadomości e-mail o treści zgodnej z opisem w pamięci zdarzeń przez moduł GSM),
- wiadomości SMS o treści zgodnej z opisem w pamięci zdarzeń przez moduł GSM

#### Programowanie

- Programowanie lokalne – manipulator,
- komputer z zainstalowanym programem podłączony do centrali.
- Programowanie zdalne przy pomocy komputera z zainstalowanym programem przez: sieć telefoniczną (modem), Ethernet, GPRS.
- Programowanie zdalne przy pomocy przeglądarki internetowej.
- Programowanie zdalne przy pomocy aplikacji mobilnej , przez modułu INT-GSM).

#### Czujki PIR

- Detekcja ruchu przy pomocy pasywnego czujnika podczerwieni (PIR).
- Regulowana czułość detekcji.
- Cyfrowy algorytm detekcji ruchu.
- Cyfrowa kompensacja temperatury.
- Możliwość włączenia/wyłączenia kontroli strefy podejścia.
- Soczewka szerokokątna
- Możliwość wymiany soczewki na kurtynową lub dalekiego zasięgu.
- Aktywny antymasking IR zgodny z normą EN 50131-2-2 dla Grade 3.
- Możliwość konfigurowania ustawień czujki przy pomocy pilota
- Wbudowane rezystory parametryczne

- Diody LED do sygnalizacji.
- Zdalne włączanie/wyłączanie diod LED do sygnalizacji.
- Zdalne włączanie/wyłączanie trybu konfigurowania.
- Nadzór układu detekcji ruchu i napięcia zasilania.
- Ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy i oderwaniem od podłoża.

#### System alarmowo-kontrolny serwerowni

W pomieszczeniu serwerowni zainstalować system kontrolno-alarmowy monitorujący:

- stan czujników zasilania
- temperaturę pomieszczenia
- wzrost temperatury pomieszczenia powyżej wartości zadanej
- wilgotności w pomieszczeniu
- ruchu - czujki PIR
- zaniku napięcia - wartość mierzona na każdej z faz

Po ostatecznym wyborze systemu Wykonawca jest zobowiązany do dokonania bilansu prądowego dla wybranego systemu SSWiN oraz określenia pojemności akumulatorów dla zasilania rezerwowego.

System powinien być wyposażony w zasilanie rezerwowe zapewniające jego pełną funkcjonalność w stanie dozoru w czasie 48 godzin.

Dodatkowo, zasilanie rezerwowe musi zapewniać wystarczającą ilość prądu do poprawnego działania systemu w stanie alarmowania w czasie 60 minut.

Po ostatecznym wyborze systemu Wykonawca jest zobowiązany do doboru magistrali komunikacyjnej zgodnie z zaleceniami Producenta.

#### **2.34 Instalacja kamer wewnętrznych i zewnętrznych**

Instalację wykonać zgodnie z projektem wykonawczym oraz zmianami zawartymi w niniejszej dokumentacji.

System telewizji dozorowej zaprojektowano i należy wykonać w minimum w 3 stopniu zabezpieczenia z uwzględnieniem wymagań norm PN-EN 50132-7, PN-EN 50132-1

Instalację kamer wewnętrznych i zewnętrznych wykonać w miejscach pokazanych na planach instalacji niskoprądowych.

Zasilanie kamer – switch z funkcją POE.

Instalację kamer wewnętrznych i zewnętrznych wykonać w miejscach pokazanych na planach instalacji niskoprądowych oraz na planie zagospodarowania terenu.

Dla obsługi kamer zewnętrznych przewidziano szafkę terenową SM – połączoną z serwerownią łączem światłowodowym jednomodowym.

Szafkę SM wyposażać zgodnie ze schematem – lokalizację pokazano na planie zagospodarowania.

Od szafki SM do kamer instalację wykonać skrętką komputerową żelowaną

#### Architektura systemu CCTV

System CCTV musi być rozwiązaniem w pełni sieciowym opartym o architekturę IP.

- System oparty na architekturze klient-serwer, w tym wiele serwerów i wiele stacji klienckich.
- Projektowany system powinien wspierać kamery oraz urządzenia rejestrujące różnych producentów w jednym systemie.
- System musi zapewnić możliwość integracji z nadrzędnym systemem PSIM (Physical Security Information Management).
- Analiza obrazu - System inteligentnej analityki obrazu powinien gwarantować poprawność detekcji zdarzeń przy uwzględnieniu identyfikacji obiektów (w szczególności odróżnianie osób od przedmiotów, pojazdów i zwierząt) oraz zakłóceń wynikających z warunków atmosferycznych (mgły, deszczu, ruchu liści, płynącej wody, itd.).
- Rejestrowany materiał CCTV winien być przechowywany przez okres minimum 30 dni, przy założeniu, że archiwizacja przebiegać będzie w systemie ciągłym ze wszystkich kamer i w pełnej ich rozdzielczości, z szybkością minimum 25 klatek na sekundę.
- Przestrzeń dyskowa dla zapisu zarejestrowanego materiału CCTV powinna uwzględniać 20% rezerwy dla ewentualnej rozbudowy systemu, w konfiguracji RAID oraz przestrzeni wymaganej na system nadzorujący.



#### Minimalne wymagania dla kamer:

- Kamery spełniające kryterium obserwacji i rejestracji zdarzeń
- Przetwornik 1/3" 4 Megapixel progressive scan CMOS
- Kompresja H.264&MJPEG dual codec
- Ilość klatek: 20fps@4M(2688x1520) & 25/30fps@3M(2304x1296)
- Inteligentna Detekcja ruchu Smart Detection
- DWDR, Day/Night(ICR), 3DNR,AWB,AGC,BLC
- Podgląd zdalny : Web viewer, CMS(DSS/PSS) & DMSS
- Wejście/Wyjście alarmowe 2/1, audio 1/1 - wbudowany mikrofon
- Zapis na karcie microSD
- Zasilanie DC12V, PoE

#### Minimalne wymagania dla rejestratora obrazu:

Rejestrator dla obrazów kamer IP – min 48 z dyskami w układzie RAID5 (instalowany w szafie rack w pomieszczeniu serwerowni) - zapewniającymi rejestrację obrazu przez okres 30 dni, po ostatecznym doborze kamer należy przeprowadzić obliczenia wymaganej pojemności dysków. Parametry rejestratora muszą zapewnić płynną pracę dla przewidzianej liczby kamer z zapasem dla ewentualnej przyszłej rozbudowy systemu, przy rejestracji w systemie ciągłym ze wszystkich kamer w pełnej ich rozdzielczości i z szybkością minimum 25 klatek na sekundę.

Po wyborze systemu Wykonawca określi pojemność dysków rejestratora dla parametrów:

- Liczba kamer = 48
- Rozdzielczość kamery = 2-4Mpikseli (2448x1632)
- Sposób kompresji = H.264
- Liczba klatek na sekundę dla każdej kamery (FPS)= 25
- Liczba godzin zapisu na dobę = 24
- Wymagany czas archiwizacji = 30 dni
- Szacowany strumień zapisu = 3,0 – 6,0Mbps na kamerę
- Szacowana pojemność dysków rejestratora – 150-200 TB
- urządzenie przystosowane do pracy 24/7;
- dyski skonfigurowane w min. raid 5, Hot Swap.

Finalne ustawienia kamer Wykonawca zobligowany jest zaktualizować w dokumentacji powykonawczej przekazywanej Inwestorowi.

Instalacje logiczne do kamer zewnętrznych należy zakończyć wtyczką RJ45 (bez konieczności stosowania dodatkowych gniazd).

#### Minimalne wymagania dla stacji operatorskich CCTV

Parametry projektowanych stacji operatorskich muszą zapewnić płynną pracę na projektowanym stanowisku przy jednoczesnej pracy wszystkich przewidzianych funkcjonalności (podgląd obrazu, przeszukiwanie archiwalnych nagrań, zapis materiału na nośniki zewnętrzne). Wydajność stacji operatorskiej musi uwzględniać możliwość 20% rozbudowy systemu.

Wymagania dla stacji operatorskich pracujących na dworcach Grupy 2:

- urządzenie przystosowane do pracy 24/7;
- 2 monitory min. 23", przystosowane do pracy 24/7;
- dyski skonfigurowane w min. raid 1;
- karta graficzna dedykowana do zastosowań profesjonalnych;
- system operacyjny z rodziny Microsoft, w aktualnie dostępnej wersji Professional.

#### Platforma VMS (Video Management System)

Zastosowana platforma VMS (Video Management System) musi być systemem zbudowanym w oparciu o architekturę klient-serwer, umożliwiającą instalację wielu urządzeń rejestrujących i kamer w dowolnych lokalizacjach połączonych ze sobą siecią LAN lub WAN.

Aplikacja serwerowa (NVR) odpowiadać ma za zarządzanie i zapisywanie strumieni video, które przesyłane będą z podłączonych urządzeń.

Aplikacja kliencka, która uruchamiana ma być na dedykowanych stacjach operatorskich lub dowolnych komputerach klasy PC znajdujących się w sieci z dostępem i uprawnieniami do systemu CCTV, odpowiadać ma za wyświetlanie i zarządzanie obrazem na żywo, przeglądanie zapisanego materiału (również jego eksport) ze wszystkich lub wybranych kamer. Aplikacja kliencka ma umożliwiać również definiowanie alarmów, reguł, harmonogramów rejestracji, nadawania uprawnień użytkownikom, konfigurację kamer, zaimplementowania map wektorowych obiektu (np. AutoCAD) map z naniesionymi lokalizacjami zainstalowanych kamer.

System nadzoru wizyjnego ma być systemem skalowalnym i otwartym.

Skalowalność pozwala na ciągłą rozbudowę systemu o dodatkowe elementy (np. kamery i serwery rejestrujące) w różnych miejscach w obrębie jednego obiektu lub kilku obiektów / lokalizacji.

Otwartość polega na zapewnieniu możliwości podłączenia do systemu wiele typów kamer IP różnych producentów.

#### Podstawowe wymagania w zakresie funkcjonalności platformy VMS

- praca w architekturze klient-serwer, w tym wiele serwerów i wiele stacji klienckich;
- narzędzia do importu/exportu bazy danych oraz importu/exportu pełnej konfiguracji systemu;
- możliwość importu/exportu wybranych danych z systemu (możliwość definiowania wybranych danych);
- oprogramowanie musi być dostępne w języku polskim,
- oprogramowanie musi umożliwiać aktualizację do najnowszej wersji bez konieczności odinstalowywania poprzedniej wersji;
- oprogramowanie zarządzające serwerem i klientem muszą posiadać możliwość instalacji na jednej maszynie, jak również na oddzielnych;
- wsparcie dla powszechnie stosowanych kompresji min.: H.264, H.265, MJPEG;
- wymiana danych i zarządzanie kamerami różnych producentów spełniającymi wymogi ONVIF Profile S;
- możliwość definiowania profili uprawnień – zestaw uprawnień przypisanych do określonych elementów systemu, możliwości wykonywania określonych akcji w zakresie systemu;
- możliwość definiowania grup użytkowników z przypisaniem do nich profili uprawnień;
- możliwość zaimplementowania map wektorowych obiektu (np. AutoCAD), z zachowaniem ich skalowalności (np.: za pomocą rolki myszy) dla całego obszaru jak i poszczególnych stref;
- powiadamianie, możliwość przekazywania wygenerowanych alarmów za pośrednictwem poczty elektronicznej oraz SMS (forma tekstowa o wystąpieniu zdarzenia wraz z treścią alarmu),
- rozwiązanie musi zapewnić możliwość wyboru alarmów / powiadomień rzeznaczonych do wysyłania, wysyłanie powiadomień powinno być możliwe do kilku różnych odbiorców (min 5), wybór odbiorców w zależności od rodzaju alarmu.
- Minimum 3 licencje na oprogramowanie dla obsługi zdalnej dla użytkownika końcowego.

#### Podstawowe wymagania funkcjonalności aplikacji urządzenia rejestrującego

- aplikacja serwerowa nie może być ograniczona pod względem producenta sprzętu, na którym ma pracować, a jedynie parametrami technicznymi i wydajnościowymi umożliwiającymi jej poprawne, płynne i nieprzerwane wykorzystanie;
- wsparcie dla kamer sieciowych obsługujących powszechnie stosowane kompresje min.: H.264, H.265, MJPEG;
- obsługa kamer różnych producentów w oparciu o standard ONVIF Profil S;
- zgodność ze standardem ONVIF Profiles S;
- możliwość ustawienia indywidualnie dla każdej kamery parametrów zapisu;
- oprogramowanie musi zapewnić opcję nagrywania „buforowego” przed zdarzeniem i nagrywania po zdarzeniu;
- oprogramowanie musi posiadać możliwość rejestracji strumieni audio i wideo w oparciu o harmonogramy nagrywania, które można określić indywidualnie dla każdego źródła video;

- harmonogramy nagrywania powinny umożliwiać uwzględnienie parametrów: ciągle nagrywanie, brak nagrywania, nagrywanie na ruch, analityki wideo, alarmy, aktywacja wejścia cyfrowego, ustawienia daty i godziny, dnia tygodnia;
- możliwość zaimplementowania narzędzi (algorytmów) inteligentnej analizy obrazu, zgodnie z wymaganiami Inwestora (Wymagania analizy obrazu w poszczególnych obszarach)
- oprogramowanie musi umożliwiać nagrywanie wybranego strumienia wideo z danego źródła.

#### Podstawowe wymagania w zakresie funkcjonalności aplikacji klienckiej

- panel główny aplikacji klienckiej musi być w pełni konfigurowalny w kontekście rozmieszczenia w zakresie co najmniej: wyświetlanych źródeł wideo, map, zdarzeń alarmowych, zapisanych widoków;
- zgodność ze standardem ONVIF Profiles S;
- panel główny musi posiadać czytelne i przejrzyste drzewo katalogowe pozwalające na pełną jego konfigurację w zakresie typów wyświetlanych urządzeń, serwerów, widoków, lokalizacji;
- panel główny musi umożliwiać wyszukiwanie zasobów, do których dany użytkownik ma dostęp, takich jak: dany serwer, dana mapa, dana kamera, dany widok wideo;
- oprogramowanie powinno posiadać możliwość zabezpieczenia wybranego materiału wideo;
- wizualizacja na mapach wektorowych (np. AutoCAD) wszystkich elementów systemu
- z możliwością sterowania nimi z poziomu mapy, zakres możliwości sterowania elementami na mapie powinien być konfigurowalny.

Wykonawca musi zapewnić co najmniej 3 licencje do obsługi zdalnej systemów CCTV, w tym jeżeli oprogramowanie będzie funkcjonować na zasadzie aplikacji klienckiej dokonać instalacji i konfiguracji oprogramowania na wskazanym przez zamawiającego stanowisku zewnętrznym.

### **2.35 Instalacja oddymiania klatki schodowej**

Instalację wykonać zgodnie z DTR centralki oddymiania oraz projektami branżowymi. Centralka sterują pracą siłowników umieszczonych na drzwiach napowietrzających na poziomie parteru oraz klapami oddymiania na dachu oraz powoduje zwolnienie elektrozaczepów systemu domofonowego na drzwiach napowietrzających. Centralkę umieścić na ostatniej kondygnacji.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte przy wykonywaniu instalacji oddymiania oraz sposoby wykonania muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do użytkowania w ochronie przeciwpożarowej, wydane przez CNBOP w Józefowie.

### **2.36 Elektroniczny system obsługi klienta - ESOK**

Instalacje wykonać zgodnie z projektem wykonawczym dostosowując lokalizację elementów do aktualnego projektu architektonicznego. System ESOK, szafka ubraniowa z HPL z zamkami elektronicznymi

#### **Opis systemu ESOK**

System ESOK wraz z oprogramowaniem ESOK będzie umożliwiać pełną kontrolę ruchu klientów korzystających z obiektu, korzystania przez nich z usług oferowanych przez obiekt, zapewniając szybkie i precyzyjne ich rozliczenie. Odbywać się to będzie dzięki zastosowaniu paska na rękę z wbudowanym identyfikatorem zbliżeniowym R-FID, który klient otrzymuje wchodząc na obiekt. Klient porusza się po obiekcie i korzysta z usług odczytując swój identyfikator na specjalnych czytnikach (poprzez zbliżenie go do czytnika).

Obsługa klientów wchodzących i wychodzących z obiektu będzie odbywać się ze stanowiska recepcyjnego zlokalizowanego w holu wejściowym w ramach kasy wyspowej wyposażonej w odpowiedni sprzęt komputerowy.

Lokalizacja stanowisk kasowych wraz urządzeniami kontroli dostępu **zapewnia oddzielenie dla klientów strefy wejściowej (poczekalni) od strefy płatnej obiektu.**

#### **Elementy składowe systemu ESOK:**

a) Sprzęt komputerowy

Centralna baza danych systemu ESOK zostanie zainstalowana na serwerze ESOK o konfiguracji min.:

- Procesor Inter Xeon 3GHz, 16 GB RAM, 2x1TB HDD,
- oprogramowanie systemowe Windows serwer,
- oprogramowanie bazy danych.
- Serwer dodatkowo będzie pełnił rolę zarządzania czytnikami/sterownikami ESOK.
- Serwer należy zabezpieczyć przez brakiem zasilania poprzez zastosowanie odpowiednio dobranego zasilacza awaryjnego UPS o czasie podtrzymania min. 20 min, montaż w LPD.

Do pracy w systemie obsługi klienta ESOK przewidziano dwa zestawy komputerowe zainstalowane w recepcji głównej . Lokalizacja stanowisk pozwoli na pracę jako stanowiska uniwersalne obsługujące zarówno klientów wchodzących na obiekt jak i wychodzących.

Konfiguracja pojedynczego zestawu kasowego:

- Zestaw komputerowy firmowy ekranem dotykowym (konfiguracja zgodna z wymogami oprogramowania ESOK), oprogramowanie WINDOWS 10pro)
- Zasilacz awaryjny UPS 850VA ,
- Czytnik transponderów USB pozwalający na odczyty identyfikatorów R-FID ,
- Drukarka fiskalna z kopią el., współpracująca z wyświetlaczem dla klienta, szuflada na pieniądze,
- Drukarka laserowa do wydruku faktur, zestawień i raportów z systemu .

Dodatkowo należy dostarczyć dwa stanowiska komputerowe podłączone do sieci LAN połączone do systemu ESOK o konfiguracji jak te w recepcji głównej dla:

- recepcja obsługująca ścianę wspinaczkową
- recepcja zabiegów

b) Oprogramowanie rozliczające klientów BxEsok

Oprogramowanie BxEsok w wersji 3 stanowi kompleksowe rozwiązanie służące do prowadzenia elektronicznej obsługi klientów obiektów sportowo-rekreacyjnych takich jak: baseny, lodowiska, parki wodne, siłownie, kąpieliska, wyciągi narciarskie, itp.. Oprogramowanie BxEsok stanowi centralny element systemu obsługi klienta ESOK, dlatego szczególnie istotnymi jego cechami są niezawodność i prostota obsługi.

Najważniejsze cechy funkcjonalne oprogramowania:

- obsługa sprzedaży fiskalnej usług biletowych z podziałem na grupy (basen, siłownia, sauna, solarium, wyciąg, kort tenisowy, lodowisko) z pełną automatyzacją naliczania opłaty wg parametrów konfiguracyjnych systemu,
- możliwość skonfigurowania odrębnych szczegółowych ustawień dla każdej grupy usług takich jak: podział na pory dnia, kontrola ilości osób, stawka VAT, kod PKWiU,
- możliwość definiowania usług biletowych z różnymi metodami naliczania opłat z podziałem na grupy usług oraz na rodzaj taryfy wejścia: bilety z opłatą jednorazową, bilety z opłatą stałą + dopłata, bilety płatne po czasie podstawowym, bilety z naliczaniem minutowym,
- obsługa klientów jednorazowych, klientów abonamentowych, gości hotelowych,
- możliwość definiowania w systemie różnych rodzajów abonamentów z podziałem na rodzaj salda: karnety na ilość wejść, karnety wartościowe, punktowe, okresowe, karnety pakietowe, karnety wieloobektowe (replikacja danych przez sieć Internet) ,
- obsługa dla jednej karty wielu subkont w ramach różnych atrakcji obiektu (basen, fitness, lodowisko...) dzięki czemu klient posiadając jedną kartę może wykupić wiele różnych abonamentów, a system na bieżąco kontroluje stan środków oraz pozostałe uprawnienia w ramach każdego rodzaju abonamentu,
- bieżąca prezentacja ilości osób znajdujących się na terenie obiektu zarówno dla operatorów systemu, jak również dla klientów na elektronicznych tablicach informacyjnych, bądź na stronie www,
- pełna statystyka wykorzystania obiektu z podziałem na rodzaj usług, czas wykonania, osoby wykonujące itp.,
- zestawienia wartościowe w rozbiciu na rodzaj sprzedanych usług i towarów,

- możliwość pobierania opłat za pobyt na terenie obiektu zarówno z góry – przed wejściem, w postaci zaliczki w dowolnej kwocie, jak i z dołu - w postaci rozliczenia za efektywny czas spędzony na terenie obiektu,
- szybka obsługa klienta polegająca poprzez odczyt zegarków/kart/biletów na czytnikach kasowych lub zamontowanych przy urządzeniach wejścia/wyjścia,
- pełna kontrola czasu pobytu klienta oraz statusu rozliczeniowego obowiązującego dla danego wejścia
- możliwość różnicowania cen za bilety w zależności od podziału na dni robocze, wolne, jak również w zależności od pory dnia,
- obsługa klawiszy szybkich wejść - czas niezbędny do obsługi klienta wchodzącego skraca się do minimum,
- kontrola dostępu do stref płatnych z poziomu parametrów inicjowania dla danego wejścia,
- obsługa wielu taryf cenowych (bilety normalne, ulgowe, grupowe, rodzinne, 2-godzinne, całodniowe),
- pełna kontrola pracy kasjerów (bieżący stan kasy dla kasjera, indywidualne rozliczenia z utargu),
- obsługa faktur VAT do paragonu i bez paragonu oraz korekt faktur (wystawianie, drukowanie, duplikowanie, anulowanie),
- obsługa dokumentów kasowych: KP, KW, POBRANIE KAUCJI, ZWROT KAUCJI, raport zmianowy oraz raportów kasowych,
- obsługa programów lojalnościowych,
- internetowa aktualizacja systemu,
- obsługa wypożyczalni sprzętu (wypożyczenie, zwrot i pobranie opłaty),
- obsługa kalendarza świąt oraz dni nieczynnych niezależnie dla każdej grupy usług,
- obsługa specjalnych wejść dla osób niepełnosprawnych i grup zorganizowanych,
- obsługa internetowych rezerwacji i płatności przez Internet,
- dostęp do historii karnetowej oraz faktur wystawionych dla klienta przez Internet,
- moduł mailingu pozwalający na wysyłkę wiadomości e-mail (w tym również faktur) do klientów
- współpraca z drukarkami fiskalnymi zgodnymi z protokołem posnet thermal, drukarkami biletów z kodem kreskowym: zebra, bixelon oraz drukarkami windows/gdi,
- obsługa sytuacji awaryjnych: awaria kołowrotu, awaria czytnika kasowego, uszkodzenie/zagubienie paska lub karnetu,
- współpraca ONLINE z czytnikami ESOK: czytnik kasowy RFID, skaner kodu kreskowego, czytnik wejścia na strefę sterujący dostępem do szafki ubraniowej, StopCzasu, Czasu Pobytu
- zaawansowany system logowania operacji wykonywanych przez operatorów jak również zdarzeń na czytnikach,
- definiowane na poziomie operatora uprawnienia do poszczególnych opcji programu,
- pełna kontrola parametrów pracy programu z poziomu administratora,
- możliwość obsługi wielu podmiotów,
- integracja z systemami innych dostawców (OPTIMA F-K, InsERT, Symfonia, hotelowy CHART, parkingowy) ,
- obsługa dynamicznego przydziału szafek,
- komunikacja z czytnikami znajdującymi się w różnych lokalizacjach drogą internetową,
- generowanie zestawień na zamówienie użytkownika systemu,
- eksport rejestru VAT oraz faktur do Jednolitego Pliku Kontrolnego (JPK)

#### c) Identyfikatory dla klientów

Jako identyfikatory dla klientów wchodzących na obiekt przewidziano paski basenowe typu BxChip na rękę (spełniające następujące warunki: odporność na wilgoć, promieniowanie UV z transponderem pasywnym UNIQUE . Pasek zbudowany jest z trzech niezależnych elementów t.j: pasek z tworzywa, transponder, numerki z tworzywa, co umożliwia łatwą wymianę któregośkolwiek z elementów w przypadku jego zużycia. Ilość pasków jest zgodna z ilością schowków szafek ubraniowych. Numeracja pasków również odpowiada numeracji szafek .

d) Urządzenia kontroli dostępu i naliczania opłat

Bramka kołowrotkowa wejściowa do strefy BASEN, z mechanizmem dopychającym, dwukierunkowa wyposażona w czytnik transponderowy i sterownik otwierana automatycznie przy pomocy identyfikatora klienta (paska). Obudowa chromoniklowa. Bramka wyposażona w sygnalizację świetlną kierunku ruchu klientów. Bramka obsługuje wejście do strefy basenowej. Czas pobytu klienta liczony od momentu przejścia przez tą bramkę - 1 szt

Bramka kołowrotkowa wyjściowa ze strefy BASEN, z mechanizmem dopychającym, dwukierunkowa otwierana z przycisku zamontowanego w recepcji. Obudowa chromoniklowa. Bramka wyposażona w sygnalizację świetlną kierunku ruchu klientów. - 1 szt

Bramka uchylna – wejście do strefy BASEN, dostosowana do przepisów ewakuacyjnych, wejść grupowych oraz przejazd wózków inwalidzkich, sterowana elektrycznie z pulpitu w recepcji - 2 szt

Bramka kołowrotkowa wej/wyj do strefy SAUN, z mechanizmem dopychającym, dwukierunkowa wyposażona w dwa czytniki otwierana automatycznie przy pomocy identyfikatora klienta (paska). Obudowa kwasoodporna stal 316. Bramka wyposażona w sygnalizację świetlną kierunku ruchu klientów. Bramka obsługuje wejście do strefy basenowej. Czas pobytu klienta liczony od momentu przejścia przez tą bramkę - 1 szt

Zasilanie urządzeń poprzez napięcie bezpieczne 12V, bramki blokowane przy pomocy rygli rewersyjnych, zwalniających blokadę w przypadku braku zasilania. Sterowanie czytników kablem UTP poprzez magistralę RS485 z LPD.

e) Szafki ubraniowe dla klientów.

Obiekt zostanie wyposażony w szafki ubraniowe wykonane z laminatu HPL. Szafki ubraniowe zlokalizowane są w pomieszczeniach szatniowych.

Szafki basenowe typu "S2" dla dwóch osób wykonane z tworzywa HPL oraz profili aluminiowych anodowanych (wymiar: wys.całkowita 180cm, szerokość modułu – 30 cm, głębokość – 40 cm) bez ławeczki. Grubość płyty HPL: 10mm, ścianka tylna – 3 mm, (kolor laminatu do uzgodnienia na etapie wykonania).

Numeracja drzwiczek wykonana w postaci płytek z grawerowanym numerkiem zlicowanym z powierzchnią drzwiczek. Każda komora szafki musi posiadać dwa wieszaki na ubrania, otwory wentylacyjne, gałkę do odciążania. - 63 szt

Czytniki transponderowe.

Czytnik zbliżeniowy R-FID posiadający 3 poziomy dostęp/programowania oraz świetlny wskaźnik otwieranej szafki, obsługujący maksymalnie dwa moduły typu „S2” dla czterech osób. Czytniki typu BxLED4, wbudowane są w konstrukcję szafek co drugi moduł i obsługują cztery najbliższe drzwiczki szafkowe dzięki czemu zapewniona jest duża ergonomia korzystania dla klienta. Zasilanie czytników z napięcia bezpiecznego 12V przy pomocy zasilacza poprzez zasilacz awaryjny UPS, okablowanie - przewód doprowadzony do każdej sekcji szafek w rurce aluminiowej od sufitu podwieszanego.

**Ze względu na koszty eksploatacyjne nie dopuszcza się zastosowania zamków z zasilaniem bateryjnym.**

**Z uwagi na ergonomię użytkowania nie dopuszcza się rozwiązań opartych o sterowniki grupowe obsługujące więcej niż 4 rygle szafkowe.**

Elektromechaniczny zamek szafkowy

Zamki zasilane napięciem 12V DC, składające się z elektrozamka zamontowanego w komorze szafki oraz kołka ryglującego montowanego na drzwiczkach. Zamek spełniający warunek zrywania kołka ryglującego w przypadku włamania do szafki. Rozwiązanie takie zapewnia jednoznaczny identyfikację faktu siłowego włamania do szafki.

Otwarcie szafki po zbliżeniu paska do czytnika i odciążeniu drzwiczek. Zamknięcie poprzez zatrzaśnięcie drzwi. Dodatkowo do czytników zostaną dostarczone karty: MASTER i OBSŁUGI

służące do programowania oraz jako klucze pozwalające na otwarcie wszystkich szafek w celach konserwacyjnych oraz w przypadkach zagubienia paska przez klientów.

f) Pozostałe elementy systemu ESOK

Dla zapewnienia sprawnej obsługi klienta przewidziano dodatkowo:

- **Czytnik z wyświetlaczem**, pokazujący CZAS POBYTU klienta w strefie płatnej, lokalizacja lokalizacja - niecki basenowe w pobliżu wyjścia z przebieralni - **1 szt**
- **Czytnik STOP CZAS**, umożliwiający samodzielne zatrzymanie czasu pobytu przez klienta, strefa przy kasie
- **Czytnik ESOK do połączenia z automatem vendingowym** – 3 szt. (dostawca systemu ESOK we współpracy z dostawcą automatów vendingowych wykonają rozwiązanie pozwalające pobierać z automatów vendingowych produkty oraz przyporządkowanie ich do paska na zasadzie sprzedaży bezgotówkowej opłacanej w momencie zwrotu paska w kasie. Po stronie Inwestora jest podpisanie umowy z dostawcą automatów, której zapisy zobligują dostawcę do współpracy w tym zakresie z dostawcą systemu ESOK.

Aby zapewnić połączenie pomiędzy systemem ESOK a czytnikami należy wykonać okablowanie pomiędzy LPD a tymi urządzeniami.

g) Procedura obsługi klienta

- Klient uiszcza opłatę wstępną w kasie wejściowej obiektu, której wysokość zależy od taryfy obowiązującej dla danego klienta (wejście normalne, ulgowe, rodzinne...). Po uiszczeniu opłaty klient otrzymuje odpowiednio zainicjowany pasek na rękę z identyfikatorem zbliżeniowym (transponderem) służący do wejścia przez kołowrót oraz otwarcia szafki ubraniowej. W przypadku gdy klient posiada karnet opłata pobierana jest przez system z karnetu klienta, z tym że na jeden karnet może jednocześnie wejść kilka osób, wielkość opłaty pobranej z karty będzie proporcjonalna do ilości osób, taryf wejścia, ceny obowiązującej w cenniku oraz czasu pobytu. \*Możliwa jest również organizacja obsługi klienta bez pobierania opłaty wstępnej; wtedy cała opłata jest pobierana przy opuszczaniu obiektu.
- Następnie klient otwiera kołowrót wejściowy do strefy BASEN zbliżając pasek do czytnika wejściowego zamontowanego na kołowrocie, od tego momentu system ESOK nalicza czas pobytu.
- Klient udaje się do szatni/przebrani, otwiera szafkę o numerze zgodnym z numerem znajdującym się na pasku, otwarcie odbywa się poprzez zbliżenie paska do czytnika znajdującego się najbliższej szafki i odciągnięcie drzwiczek, zamknięcie szafki odbywa się poprzez zatrzaśnięcie drzwiczek.
- Klient może sprawdzić czas przebywania w strefie płatnej na czytniku czasu pobytu zlokalizowanym na hali basenowej.
- Klient, który chce skorzystać ze strefy saun otwiera bramkę kołowrotkową zbliżając pasek do czytnika wejściowego od strony BASEN-u. System rejestruje wejście klienta do strefy SAUNY po przekręceniu ramion kołowrotka, jednocześnie zatrzymuje czas przebywania klienta w strefie BASEN. Wyjście ze strefy SAUN odbywa się poprzez zbliżenie paska do czytnika powrotnego. Po przekręceniu ramion kołowrotka system zamyka czas przebywania klienta w saunie i ponownie rozpoczyna naliczanie czasu basenowego.
- Po skorzystaniu z atrakcji obiektu i ponownym przebraniu w szatni klient udaje się do kasy, gdzie kasjer odczytuje pasek klienta na czytniku kasowym a system ESOK automatycznie nalicza opłatę uzależnioną od czasów pobytu w poszczególnych strefach płatnych obiektu i ew. konsumpcji w „barze mokrym”. Jeżeli klient przekroczy deklarowany i opłacony na wejściu czas pobytu to pojawia się dopłata, którą musi uregulować przed opuszczeniem obiektu,
- Po pobraniu opłaty kasjer wypuszcza klienta kołowrotem sterowanym w kierunku wyjścia z pulpitu w kasie.
- Dodatkowe stanowiska komputerowe w recepcjach: ściany wspinaczkowej oraz zabiegów pozwolą na pobieranie opłat za usługi sprzedawane w tych miejscach
- Dla obsługi grup zorganizowanych, osób niepełnosprawnych oraz obsługi technicznej przewiduje się zastosowanie dwóch bramek uchylnych zamontowanych przy recepcji głównej sterowanych z przycisku w recepcji.

### 2.37 Instalacja przywoławcza

Instalację wykonać zgodnie z projektem wykonawczym oraz zmianami zawartymi w niniejszej dokumentacji Instalację przywoławczą wykonać w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych, panel sygnalizacyjny instalować w punkcie obsługi klientów.

Stosować system zgodny z normą DIN 0834:

- sygnalizowanie wezwań do 15 sekund od momentu wezwania,
  - powierzchnia przycisków nie mniejsza niż 1cm<sup>2</sup>,
  - łatwe rozpoznawanie elementów systemu,
  - oznakowanie przycisków wyraźnie różne od innych elementów instalacji elektrycznej,
  - optyczne potwierdzanie wezwań w przyciskach / podświetlanie /
  - autokontrola elementów systemu i ciągłości przewodów,
  - rejestracja zdarzeń zachodzących w systemie,
  - Przyciski przywoławcze na wysokości 1,2-1,5m
  - Przyciski sznurkowe w toaletach – 2,20m
  - Lampki sygnalizacyjne 2,20m
  - Wyświetlacze -1,5 – 2,20m
- Instalacje wykonać zgodnie z DTR systemu.

### 2.38 Wewnętrzne instalacje logiczne, telefoniczne

Instalację wykonać zgodnie z projektem wykonawczym oraz zmianami zawartymi w niniejszej dokumentacji.

Okablowanie strukturalne, wykonać 4-parową skrętką komputerową FTP- 6 kategorii o przepustowości 1000MB/s w układzie gwiazdy. Maksymalna długość gałęzi sieci nie może przekraczać 100m.

Gniazda RJ-45 dostosowana do standardu 1000MB/s.

Instalację wykonać od gniazd RJ-45 do paneli krosowych w projektowanych szafach teleinformatycznych.

System okablowania musi być certyfikowany przez Producenta z gwarancją 20 letnią, Wykonawca powinien posiadać autoryzację Producenta.

Okablowanie powinno posiadać powłokę niepalną, bezhalogenową, dostosowaną odpowiednio do stosowania wewnątrz budynku.

W głównej szafie dystrybucyjnej zainstalować:

- panele 48xRJ45 kat 3 - dla doprowadzenia kabla telefonicznego,
- panele 48xRJ45 kat 6
- panele światłowodowe jednomodowe
- przełączniki zarządzalne 48 portowe
- sprzętowy zarządzalny kontroler sieci bezprzewodowej
- Rejestrator dla obrazów kamer IP ,
- Zasilacz awaryjny UPS 3000W 5 min
- panel wentylacyjny.
- Komplet patchcordów FTP 6 kat.
- 10 patchcordów długości 3mb światłowodowych
- Cyfrową centralę telefoniczną
- serwer administracyjny wraz z oprogramowaniem

#### Podstawowe wytyczne dla sieci LAN

- System sieci strukturalnej obiektu ma być wykonany w postaci gwiazdy lub gwiazdy hierarchicznej.
- Projektowane okablowanie strukturalne ma zapewniać realizację łącza klasy E i EA (kategoria 6 i 6A). Łącze należy traktować, jako pełen tor transmisyjny składający się z kabla instalacyjnego, paneli krosowych, gniazd przyłączeniowych oraz kabli przyłączeniowych.
- Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych.
- Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej.
- System okablowania strukturalnego musi obejmować rozwiązanie jednego producenta, jako kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej..



- Wszystkie komponenty systemu okablowania muszą być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm: ISO/IEC 11801 2 Ed. oraz EN 50173, co musi być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.
- System ma być certyfikowany i objęty programem min. 20-letniej gwarancji systemowej producenta okablowania.
- Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem ISO 9001.
- Elementy systemu okablowania powinny być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązania.
- Okablowanie systemu CCTV musi być zakończone na wydzielonych patchpanelach z 30% zapasem portów RJ45 pod przyszłą rozbudowę.
- Okablowanie dla pozostałych systemów zakończyć na oddzielnych wspólnych patchpanelach.

#### Minimalne wymagania systemu sieci strukturalnej okablowania miedzianego

- Należy wykonać system okablowania strukturalnego, który będzie służył do przesyłania danych o częstotliwościach 250 MHz (kategoria 6) i 500 MHz (kategoria 6A), powinien spełniać wymagania odpowiednio kategorii 6 i 6A wg najnowszych wydań norm PN-EN 50173 lub ISO/IEC 11801 zarówno w odniesieniu do zastosowanych poszczególnych komponentów jak i do całości systemu.
- Parametry systemu powinny być potwierdzone deklaracjami producenta dla poszczególnych elementów oraz certyfikatem niezależnego instytutu (np. Instytut Łączności w Warszawie itp.) dołączonymi do dokumentacji powykonawczej
- Oferowany system okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej wraz z osprzętem do szaf instalacyjnych rack.
- Elementy składowe systemu powinny pochodzić od jednego producenta.
- Moduły RJ45 powinny być wykonane w standardzie Keystone Jack lub podobnym, co pozwala na montaż w identycznym osprzęcie zastosowanym w całym budynku (włączniki, gniazda wtyczkowe itp.); moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panelu krosowego modularnego); moduł RJ45 powinien być montowany narzędziowo lub bez narzędziowo oraz powinien być wielokrotnego użytku – powinien pozwalać na demontaż kabla strukturalnego (skrętki) a następnie jego powtórne zakańczanie.
- Panele krosowe powinny zabierać jak najmniej miejsca w szafie krosowej (minimum 24 porty na 1RU (Rack Unit) z miejscem na opis gniazda.
- Panele krosowe powinny zostać od siebie rozdzielone panelem – organizatorem kabli krosowych
- Jako kabla instalacyjnego miedzianego, do połączeń magistralowych, należy użyć ekranowanej skrętki czteroparowej, spełniającej minimum kategorię 6A wg normy PN-EN 50173-1 w powłoce trudnopalnej i niewydzielającej gazów toksycznych podczas spalania.
- Kabel krosowy musi być w tej samej kategorii, co odpowiedni kabel instalacyjny, z zalewanym wtykiem ze złączem RJ45 z połączanymi stykami.
- Pomiarów budowanej lub modernizowanej sieci logicznej muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i wyniki tych pomiarów (osobno dla każdej linii) w trybie „permanent link” muszą być dostarczone wraz z dokumentacją powykonawczą.

#### Wytyczne gniazd okablowania miedzianego

##### Gniazda zewnętrzne

Na zewnątrz budynków należy użyć gniazd szczelnych o poziomie szczelności min. IP64 wg. IEC 529 oraz EN 60529 4:1992. W gniazdach zewnętrznych wymaga się zastosowania adaptera kąтового (lub pionowego) dwumodułowego (lub jednomodułowego) z wyprowadzeniem na dół – na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego. Adapter kątowy gwarantuje najbardziej łagodne wprowadzenia i wyprowadzenia kabli, a także zabezpiecza przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji.

### Gniazda wewnętrzne

Wewnątrz budynków należy zostawać gniazda o szczelności IP20 wg. IEC 529 oraz EN 60529 4:1992. Gniazda w części logicznej (moduły RJ45) muszą być zbudowane za pomocą modułów typu Keystone montowane w gniazdach podtynkowych lub natynkowych. Moduły Keystone muszą być montowane poprzez odpowiednie adaptory zgodne ze standardem architektonicznym danego obiektu. Standard mocowania modułów RJ45 ma zapewnić największą uniwersalność adaptera w adaptacji do systemów kanałów, łączników i puszek elektroinstalacyjnych różnych producentów. Zarówno w gniazdach zewnętrznych jak i wewnętrznych wymaga się zastosowania adaptera kąтового dwumodułowego z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego. Adapter kątowy gwarantuje najbardziej łagodne wprowadzenia i wyprowadzenia kabli, a także zabezpiecza przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji. Adapter kątowy musi posiadać zaślepki klapowe, anty-kurzowe, dzięki czemu może być również stosowany, jako adapter jednomodułowy.

### Gniazda do urządzeń Wi-Fi

Gniazda do urządzeń Wi-Fi w przestrzeni sufitu podwieszanego montowane do stropów wewnątrz budynków, muszą mieć obudowę, spełniającą klasę szczelności – IP20 wg. IEC 529 oraz EN 60529 4:1992. Gniazda w części logicznej (moduły RJ45) muszą być zbudowane za pomocą modułów typu Keystone. Moduły Keystone mają być montowane w gniazdach natynkowych.

### Moduły Keystone RJ45

- Moduł Keystone w gnieździe i w panelu musi mieć taką samą konstrukcję.
- W celu ułatwienia w przyszłości eksploatacji okablowania i zapewnienia łatwości jego rozbudowy, moduły Keystone w gniazdach, powinny być zarabiane bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych lub innych narzędzi uderzeniowych.
- Moduł Keystone musi posiadać trwałą (wytłoczoną w obudowie) informację odnośnie spełnianej kategorii oraz logo producenta lub logo systemu.
- Moduł Keystone musi zapewniać transmisję do min. 500 MHz oraz obsługę aplikacji 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T). Wymagane parametry modułu:
  - Schemat T568A & T568B nadrukowany na pokrywie IDC oraz nalepce.
  - Siła wtyku: 20N max.(IEC 60603-7-4).
  - Temperatura pracy: -10°C do 60°C.(ISO/IEC 11801,ANSI/TIA/EIA 568B.2).
- Wytrzymałość: Gniazdo: 750 zapieć min.(ISO/IEC 11801, IEC 60603-7-4). IDC: 23-26 AWG linka oraz drut, kompatybilny z narzędziami 110.
- Bez narzędziowy: użyciepokrywy IDC do zarządzania drutami.
- Moduł wyposażony w dodatkowy organizator kabla umożliwiający zakończenie kabla za pomocą narzędzia 110 lub HAT z głowicą 28.
  - Zgodność z wymaganiami zawartymi w normach
  - PN-EN 50173-1:2011.
  - EN 50173-1:2011.
  - ISO/IEC 11801:2011.
  - ANSI/TIA-568-C.2.
  - IEC 6051227-100.

Wydajność modułu Keystone ma być udokumentowana min. dwoma certyfikatami wystawionym przez dwie różne, niezależne, akredytowane jednostki certyfikujące potwierdzające zgodność z normami: EN 50173-1 (2011-09), ISO/IEC 11801: 2011, Ed.2.2 (2011-06), IEC 60603-7-51 Ed.1.0. (2010-03).

### Minimalne wymagania systemu sieci strukturalnej okablowania światłowodowego należy użyć:

- uniwersalnego, zewnętrznego-wewnętrznego kabla światłowodowego,
- włókna światłowodowe OS2 G652D, 9/125µm w buforze 250mm,
- konstrukcja w luźnej tuby wypełnionej żelem hydrofobowym,
- konstrukcja kabla wzmocniona włóknami szklanymi,
- kabel wykonany w osłonie trudnopalnej typu LSZH (lub podobnej), odpornej na promieniowanie UV,
- kabel odporny na wzdłużną penetrację wody,
- maksymalna siła ciągnięcia kabla zgodnie z E1 min.: 1000N,

- odporność na zginięcie zgodnie z E1 min.: 1500N,
- zakres pracy zgodnie z F1 od -30 stopni do + 60 stopni,
- włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami,
- należy zadbać o odpowiedni zapas kabla, który należy umieścić w zamkniętej skrzyni ściennej lub szufladzie 19”.

#### Wytyczne do prowadzenia tras kablowych

- Koryta metalowe (koryta kablowe wymagane jest, gdy liczba idących w nim kabli > 5.) na odcinku od szafy dystrybucyjnej do pomieszczeń z planowanymi punktami PEL .
- Należy stosować system koryt z uwzględnieniem obciążenia instalacji trasy kablowej, objętości kabli oraz pozostawić 30% rezerwę umożliwiającą rozbudowę systemu i poprowadzenie dodatkowych przewodów.
- w zależności od warunków środowiska, w którym planuje się ułożenie trasy kablowej, należy wybrać koryta stalowe cynkowane lub ze stali nierdzewnej.
- Koryta muszą być mocowane do ścian lub sufitów stałych za pomocą systemowych zawieszki do koryt.
- W celu zapewnienia bezpieczeństwa przy zmianie poziomów i kierunków należy stosować zawieszki przed każdą zmianą kierunku trasy kablowej.
- zalecane jest umieszczanie wsporników po obu stronach instalacji – na początku i na zakończeniu łuku o kącie prostym,
- w przypadku zakrętów o dużym promieniu należy umieścić dodatkowo wspornik pośrodku łuku,
- Łuki należy wyprofilować tak, aby był spełniony warunek minimalnego promienia gięcia kabla. zawieszki dla właściwego rozłożenia obciążenia należy umieszczać w odległościach max. 1,5m.
- Bezwzględnie należy oddzielić koryta z kablami energetycznymi od koryt teletechnicznych (odstęp 20 cm) zgodnie z normą EN 50174-2.
- Trasy kablone instalacji teletechnicznych i energetycznych krzyżować pod kątem prostym.
- Należy zapewnić ciągłość elektryczną dla trasy kablowej i akcesoriów montażowych.
- Koryta należy uziemić obowiązkowo, co 15–20 m.
- Rury elektroinstalacyjne - odcinki od koryt kablowych do miejsca montażu gniazd RJ45.
- Przy montażu należy wziąć pod uwagę średnicę kabli oraz pozostawić 30% rezerwę umożliwiającą rozbudowę systemu i poprowadzenie dodatkowych przewodów.
- W pomieszczeniach administracyjno-biurowych rury układane pod tynkiem.
- W pomieszczeniach technicznych rury układane natynkowo.
- Mocowanie na uchwytach systemowych z zastosowaniem złączek typu ZCLF.
- Rury elektroinstalacyjne w konstrukcjach ścian działowych w zabudowie suchej kartonowo gipsowej, wykorzystując technologiczne otwory w konstrukcji wsporczej ścianek działowych.
- Listwy elektroinstalacyjne – układane w:
  - pomieszczeniach biurowych,
  - na głównych ciągach kablowych w budynkach gdzie nie ma sufitów
  - podwieszanych,
  - wielkość koryt dobrana z 30% zapasem wolnego miejsca.

#### Szafy dystrybucyjne typu „RACK”

Należy stosować szafy krosowe stojące do zabudowy urządzeń serwerowych i sprzętu aktywnego oraz szafy krosowe wiszące, do zabudowy zakończeń sieci kablowych, światłowodowych i sprzętu aktywnego.

#### Parametry szafy krosowej stojącej:

- Szafa o wysokości od 42U do 47U i szerokości od 600 mm do 800 mm.
- Rama szafy spawana z zamkniętego profilu, wyposażonego w liczne otwory na nakrętki koszykowe oraz wkręty samoformujące.

- Osłony boczne zamykane na kluczyk oraz zamki zatraskowe, wyposażone w przepust szczotkowy o wymiarach 450/90mm umiejscowiony w górnej części osłony.
- Drzwi przednie i tylne jednoskrzydłowe, płaskie, perforowane. Drzwi z ukrytymi (wewnętrzными) zawiasami, wyposażone w zamek 4 pkt.
- Szafa montowana do posadzki musi posiadać cokół min 100 mm w celu przygotowania przestrzeni pod szafą na potrzeby zapasów kablowych. W przypadku montażu szafy na podłodze technicznej, w której istnieje możliwość zainstalowania zapasów kablowych cokół nie jest wymagany.
- Płaszczyzna montażowa składająca się z 4 galwanizowanych, numerowanych profili, każda z zaznaczoną wysokością U. Łączna obciążalność statyczna płaszczyzny montażowej nie może wynosić mniej niż 800 kg.
- Dach szafy modułowy z możliwością demontażu, wyposażony w otwory umożliwiające montaż przepustów kablowych. Szafa bez podłogi. Przepusty kablowe umieszczone w podłodze technicznej.
- Szafa wyposażona w dwie galwanizowane, pionowe drabinki kablowe na całą wysokość szafy mocowane do ramy szafy. Drabinka wyposażona w liczne otwory na nakrętki koszykowe oraz wkręty samoformujące pozwalające zamontować wieszaki kablowe. Otwory ramy szafy oraz drabinki kablowe muszą być takie same.
- Puste przestrzenie montażowe zaślepić odpowiednią ilością zaślepek 1U lub 2U montowanych bez narzędziowo np. za pomocą plastikowych spinek.
- Szafa musi umożliwiać montaż pionowej listwy PDU do ramy szafy. Nie dopuszcza się montażu listwy PDU do profili montażowych szafy.
- Preferowany kolor zabudowy: RAL 9005. Wymaga się, aby kolor szafy był taki sam jak kolor zabudowy.
- Konstrukcja zabudowy spawana wg normy DIN EN ISO 3834-2 (pełne wymagania).

#### Listwy zasilające w szafach stojących

Ze względu na potrzebę monitorowania zasilania oraz warunków środowiskowych w szafach krosowych stojących, należy zastosować dwie listwy jednofazowe z modułem monitorującym środowisko. Każda listwa ma być wyposażona w minimum 12 gniazd IEC320 C13 oraz 6 gniazda IEC320 C19. Obudowa listwy nie może przekraczać na szerokość 67 mm i na głębokość 45 mm. Listwa montowana do ramy szafy, z boku w taki sposób, aby kable zasilające wpięte do listwy nie nachodziły na przednią i tylną przestrzeń montażową szafy.

#### Listwa zarządzalna o minimalnych wymaganiach:

- Zasilanie listwy 1-fazowe.
- Listwa ma zapewniać komunikację i wysyłanie alarmów poprzez wieloużytkownikowy interfejs webowy, e-mail do administratorów, protokół SNMP trap.
- Listwa ma zapewniać funkcjonalność zarządzanie stanem (włączone/wyłączone) każdego wyjścia.
- Listwa ma zapewniać funkcjonalność zdalnego monitoringu parametrów m.in. napięcia zasilania, obciążenia, poboru mocy, zużycia energii, stanów czujników, odczytu stanu gniazda (włączone/wyłączone) dla poszczególnego gniazda, fazy i całej listwy.
- Listwa ma być wyposażona w wyświetlacz i przyciski manualnego sterowania i/lub monitorowania pracą listwy.
- Listwa ma być wyposażona w zintegrowany moduł monitoringu parametrów środowiskowych, w których pracuje listwa.
- Listwa ma zapewniać alarmy systemowe oraz monitorować temperaturę i inne czynniki środowiskowe.
- Listwy mają mieć możliwość kaskadowego połączenia łańcuchowego w grupę min. 2 listew w celu zarządzania i monitorowania grupy przy wykorzystaniu jednego adresu IP.
- Listwa ma zapisywać wszystkie zdarzenia alarmowe w logach w wewnętrznej pamięci.
- Listwa ma mieć możliwość restartu poszczególnych liczników zużycia energii (kWh).
- Możliwość podłączenia czujnika zadymienia.

#### Patchpanel krosowniczy

Panele RJ-45 będą służyć do zakończenia całości okablowania symetrycznego poziomego, które jest sprowadzane do Punktów Dystrybucyjnych.

Zaleca się zastosować panel modułowy. Panele muszą gwarantować montaż modułów typu Keystone od kategorii 5e do 6A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji). Panel musi posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Panel ma być wykonany w takim samym kolorze jak panel krosowy światłowodowy oraz szafy i zabudowa. Panel krosowy musi być wyposażone w moduły Keystone takie same jak gniazda PL/PEL.

Zgodność z wymaganiami zawartymi w normach:

- PN-EN 50173-1.
- ISO/IEC 11801.
- EN 50173-1.
- ANSI/TIA-568-C.2.
- IEC 60297-1.
- IEC 60297-2.
- Nie dopuszcza się stosowania patchpaneli ½ U.

#### Panele organizacyjne

Należy stosować jeden poziomy panel organizacyjny na każdy patchpanel krosownicy oraz jeden panel na jedno urządzenie aktywne (switch). W szafach GPD i PPD w wykonaniu stojącym należy zastosować pionowe organizatory montowane na szynach rack lub w postaci pionowych kanałów siatkowych montowanych do konstrukcji szafy.

Właściwości panela organizacyjnego:

- wysokość 1U,
- wykonany z metalu,
- "uszy" wykonane z metalu,
- dopuszcza się stosowanie paneli organizacyjnych z przepustem szczotkowym.

#### Połączeniowe kable miedziane

Kable obszaru roboczego, krosowe oraz sprzętowe będą wykonane z linki ekranowanej o budowie S/FTP z nadrukiem na osłonie zewnętrznej zawierającym informacje o konstrukcji kabla, średnicy żył, paśmie przenoszenia oraz nazwę lub logo producenta kategorii 6 lub 6A.

Do podłączania urządzeń w szafach dystrybucyjnych należy zastosować różne kolory kabli połączeniowych w zależności od instalacji:

- Kolor szary – instalacja okablowania strukturalnego
- Kolor niebieski – instalacja monitoringu CCTV.
- Kolor czerwony – instalacja Systemu Kontroli Dostępu
- Kolor zielony – połączenia do serwerów i pomiędzy urządzeniami aktywnymi
- Kolor żółty – połączenia do elementów sieci bezprzewodowej.

#### Panele rozdzielcze okablowania światłowodowego

Panel krosowy światłowodowy musi składać się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 24xLC duplex gwarantującej montaż adapterów LC. Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych. Producent musi dysponować w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Przełącznica musi posiadać min. 4 wejścia kabla od tyłu, możliwość instalacji dławików kablowych oraz organizatorów przednich. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 kaset światłowodowych. Adaptery muszą być trwale przymocowane do płyty np. za pomocą wkrętów. W przypadku nie wypełnienia płyty panelu w całości adapterami należy puste miejsca zakryć zaślepką.

#### Kabel przyłączeniowy typu „pigtail”

- LC/PC OS2 (9/125µm),
- typ włókna G.657.A1,
- indywidualny numer seryjny na każdym produkcie,
- mechanicznie polerowane ceramiczne ferule,
- polerowanie – UPC,
- tłumienność – UPC ≤ 0,3 dB,
- refleksyjność – UPC ≤ 52 dB,
- rodzaj kabla - easy strip,

- średnica kabla - 900  $\mu\text{m}$ ,
- maksymalna siła naciągu przy instalacji – 6N,
- maksymalna siła naciągu po instalacji – 3N,
- minimalny promień zgięcia po instalacji – 15 mm,
- wszystkie kable przyłączeniowe muszą być przetestowane przez producenta i potwierdzone protokołem w formie etykiety dołączonym do kabla.

#### Połączeniowe kable światłowodowe

- Typ złącz: LC/PC-LC/PC OS2 (9/125 $\mu\text{m}$ ).
- Typ włókna G.657.A1.
- Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie.
- Mechanicznie polerowane ceramiczne ferule.
- Polerowanie – UPC.
- Tłumienność – UPC  $\leq 0,3$  dB.
- Reflektancja – UPC  $\leq 52$  dB.
- Średnica kabla: 2 mm.
- Maksymalna siła naciągu przy instalacji 400N.
- Maksymalna siła naciągu w pracy 200N.
- Minimalny promień zgięcia: 15mm.
- Wszystkie kable przyłączeniowe muszą być przetestowane przez producenta i potwierdzone protokołem w formie etykiety dołączonym do kabla.

#### Wymagania stawiane przełącznikom sieciowym

- Przełączniki powinny być jednego producenta.
- Przełączniki powinny być połączone w stos w obrębie punktu dystrybucyjnego
- Przełączniki powinny pracować w warstwie drugiej i trzeciej modelu ISO/OSI.
- Przełączniki muszą być wyposażone w porty minimum Ethernet 10/100/1000Base-T (Rj45) z auto-negocjacją 10/100/1000, obsługą mechanizmu Auto MDI-X (Media Dependent Interface Crossover)
- Przełączniki muszą być wyposażone w minimum 4 porty SFP/SFP+ z obsługą standardów 1000Base-SX, 1000Base-LX oraz 10GBase-SR, 10GBase-LR.
- Przełączniki PoE powinny być zgodne ze standardem 802.3at
- Jeżeli do obsługi wymaganych portów potrzebna jest licencja, to należy ją dostarczyć w ramach niniejszego postępowania. Wszystkie dostępne porty na urządzeniu muszą być aktywne i gotowe do pracy.
- Przełączniki powinny być ulokowane w bezpośrednim sąsiedztwie paneli krosowniczych / organizatorów kabli.
- Obudowa przełącznika przeznaczona do montażu w szafie telekomunikacyjnej typu Rack 19 cali. Wysokość obudowy nie większa niż 1 RU. Obudowa musi być wykonana z metalu. Ze względu na różne warunki, w których pracować będą urządzenia, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie wykonanej z tworzywa.
- Pamięć flash o pojemności wystarczającej do pomieszczenia 2 obrazów systemu operacyjnego oraz 10 plików z konfiguracją przełącznika.
- Zintegrowane redundantne (N+1) zasilacze AC 230V 50Hz
- Port konsoli - szeregowy Rj45 RS-232
- Port USB z obsługą pamięci masowych typu Pendrive dla celów aktualizacji oprogramowania lub konfiguracji urządzenia.
- Łączenie w stos z zachowaniem następującej funkcjonalności:
  - Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP. Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. cross-stack link aggregation)
  - Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołów warstwy drugiej takich jak: Spanning-Tree
  - Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych modułów stackujących lub licencji to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia wraz z dedykowanymi kablami o długości minimum 2m.
- Obsługa min. 16 000 adresów MAC
- Obsługa min. 4000 wpisów FIBv4

- Obsługa 4000 aktywnych sieci VLAN oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ).
- Agregacja portów przy pomocy protokołu LACP
- Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multicast Spanning Tree
- Wsparcie dla protokołu MSTP
- Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
- Obsługa voice VLAN
- Możliwość izolacji ruchu w warstwie drugiej modelu OSI w obrębie tego samego vlanu (tzw. Private VLAN)
- Obsługa protokołu SSH 2
- Obsługa protokołu GVRP
- Obsługa protokołu LLDP
- Obsługa ruchu multicast – IGMP v1, v2 i v3 oraz IGMP v1/2/3 Snooping
- Obsługa protokołów routingu OSPF, OSPFv3, PIM-SM, PIM-DM, statyczny. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są licencje, to Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach niniejszego postępowania
- Wsparcie dla funkcjonalności DHCP Server / DHCP relay /DHCP snooping
- Obsługa uwierzytelniania i autoryzacji w oparciu o protokoły RADIUS i TACACS.
- Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL
- Możliwość tworzenia list ACL
- Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie celem uzyskania dostępu do sieci w oparciu o adres MAC oraz 802.1x
- Możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, Ipv4, Ipv6, porty TCP/UDP
- Obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard,
- Synchronizacja czasu zgodnie z NTP
- Obsługa protokołów: SNMP v1, v2, v3
- Możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN
- Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC)

#### Instalacja przełączników sieciowych

Przełączniki sieciowe należy zamontować w szafach RACK zgodnie z projektem i instrukcją producenta.

Konfiguracja powinna obejmować:

- konfigurację nazwy i adresu ip zgodnie ze specyfikacją przekazaną przez Zamawiającego,
- konfigurację urządzeń w stos,
- konfigurację portów uplinkowych oraz zestawienie połączeń pomiędzy punktami dystrybucyjnymi,
- konfigurację vlanów zgodnie ze specyfikacją przekazaną przez Zamawiającego oraz przypisanie odpowiednich portów,
- uzupełnienie „interface description” wszystkich aktywnych portów wg. podłączonych urządzeń zgodnie ze specyfikacją przekazaną przez Zamawiającego
- porty niewykorzystane powinny być w stanie shutdown

#### Instalacja routera brzegowego VPN

Router brzegowy zostanie dostarczany i zainstalowany przez Dostawcę usług.

#### Minimalne wymagania Acces Pointi:

Bezprzewodowy punkt dostępowy (AP) musi spełniać minimum poniższe parametry::

- Obsługa standardów 802.11a/b/g/n/ac.
- Równoczesna praca w paśmie 2.4 GHz oraz 5 GHz.
- Obsługa standardu bezprzewodowego 802.11d oraz 802.11h.
- Praca w trybie MIMO 2x2:2.

- Wspierać następujące tryby pracy:
  - Standalone (zarządzanie punktem dostępowym odbywa się poprzez interfejs przeglądarki internetowej, telnet i SSH).
  - Zarządzany przez zewnętrzny kontroler sieci bezprzewodowej.
- Anteny wbudowane i zintegrowane z punktem dostępowym z wzmocnieniem minimum 3 dBi dla 2.4 GHz oraz 5 GHz.
- Wsparcie dla technologii beamforming 802.11ac TxBF oraz technologii formowania wiązki dla klientów typu „legacy” (802.11a/b/g/n) umożliwiające osiągnięcie dodatkowego wzmocnienia na poziomie minimum 4 dB.
- Wsparcie dla:
  - Tx DL MU-MIMO,
  - Rx MCS 8-9 (256-QAM),
  - Rx A-MPDU of A-MSDU,
  - Tx SU beamformer,
  - Low Density Parity Check coding.
- Certyfikowany przez Wi-Fi Alliance w zakresie Passpoint Online Signup (OSU) and Policy Provisioning.
- Obsługa 802.3at PoE oraz 802.3af PoE.
- Obsługa Multicast IP video streaming.
- Nie mniej niż 16 BSSID z własną polityką dostępu i regułami.
- Nie mniej niż 4 kolejki QoS per stacja kliencka i wsparcie standardu 802.11e/WMM.
- Obsługiwane protokoły / standardy zabezpieczeń: WEP/WPA-PSK/WPA- KIP/WPA2-AES/802.11i.
- Obsługa trybu pracy Router z funkcjonalnością NAT i serwera DHCP.
- Obsługa autentykacji 802.1x dla portu Ethernet: tryb suplikanta i autentykatora.
- – Kanał pracy : IEEE 802.11n: 2.4 – 2.484 GHz oraz 5.15 – 5.25 GHz, 5.25 – 5.35 GHz, 5.47 – 5.725 GHz, 5.725 – 5.85 GHz.
- – Obsługiwana szybkość transmisji:
  - 802.11ac: 6.5 - 867Mbps,
  - 802.11n: 6.5Mbps – 300Mbps,
  - 802.11a: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6Mbps,
  - 802.11b: 11, 5.5, 2, 1 Mbps,
  - 802.11g: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps.
- – Modele GSM/LTE:
  - Zgodność z częstotliwościami GSM obowiązującymi w Polsce
  - Gniazda na 2 karty SIM
  - Dwie anteny LTE
  - Odbiornik GPS
  - Automatyczne przełączanie pomiędzy Ethernet a LTE
- Charakterystyka punktów dostępowych:
  - Zasilanie poprzez PoE lub zasilacz 12V DC,
  - Wyposażony w dwa port RJ-45, auto MDX, jeden z możliwością zasilania PoE, auto-sensing 10/100/1000mbps,
  - Praca w temperaturze 0-50C, wilgotność do 95% (bez kondensacji),
  - Wyposażone w gniazdo bezpieczeństwa umożliwiające zamontowanie linki bezpieczeństwa zabezpieczającej urządzenia przed kradzieżą.
- Optymalizacja pracy systemu poprzez funkcje:
  - Automatycznego wyboru najlepszego kanału pracy w oparciu o realną przepustowość/pojemność kanałów dla 2.4 lub 5 GHz wraz z możliwością przeniesienia klienta na optymalny kanał z wykorzystaniem standardu 802.11h,
  - Airtime fairness.
- Zgodność ze standardem VLAN 802.1q
- W każdym z urządzeń na czas świadczenia gwarancji niezbędne jest wykupienie wsparcie producenta NBD.

Minimalne wymagania dla serwera administracyjnego:

- 2 x Intel® Xeon® Gold 5120
- Ilość procesorów2



- Taktowanie 2.20 GHz
- Taktowanie Turbo 3.20 GHz
- Szyna Pamięci (MHz) 2400 MHz
- Pamięć cache 19.25 MB
- QPI 10.40 GT/s 2UPI
- Pobór mocy (W) 105 W
- Ilość rdzeni / wątków 14 / 28
- Wydajność 25469
- Pamięć RAM 6 x 32 GB Szyna 2667 MHz, Typ DDR4,
- Kontroler RAID, PERC H740P, poziomy RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
- Rodzaje dysków SATA, SAS, SSD, SED
- Pamięć cache 8GB NV, Max. transfer 12Gb/s
- Wspierane systemy Windows, Linux, VMware
- Rodzaj Sprzętowy
- Pojemność dysku 4TB, Wymiary 3,5", Typ dysku magnetyczny Interfejs SATA 6Gb/s, Prędkość obrotowa 7200 obr/min, Typ obudowy Hot-Plug
- Dyski i Napędy 2 x 4TB, Interfejs SATA 6Gb/s, Prędkość obrotowa 7200 obr/min Pojemność dysku 8TB, wymiary 3,5", typ dysku magnetyczny Interfejs SATA 6Gb/s DVD±RW, Rodzaj Napęd optyczny Typ DVD±RW
- Zintegrowana karta sieciowa, Dual Port, Porty RJ-452
- Karty rozszerzeń 2 x Broadcom® 5719 Quad Port, Porty RJ-454, Porty 4 x RJ-45, GbE, Typ karty PCIe Broadcom 57412 10GbE Dual Port + wkładki SFP+ 10GbE, Porty SFP+2, 10GbE, Typ karty PCIe
- Zdalne Zarządzanie iDRAC9 Basic (1 x RJ-45), Dedykowany port tak
- Zasilanie 2 x 1100W (Hot-Plug), Typ Hot-Plug, Redundancja Tak Klasa Platinum, Sprawność 94,5%
- Szyny Montażowe - Szyny ruchome w zestawie z serwerem
- Oprogramowanie / licencje dostarczone razem z serwerem na użytkownika

#### Instalacja okablowania - pomiary

Sieć strukturalna zakańczana jest pomiarami instalowanych torów skrętowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru.

Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru. Wszystkie pomiary Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wraz z dokumentacją powykonawczą, jako osobny załącznik opracowania, pod nazwą „Pomiary skrętowe”.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy sprawdzić i wykalibrować przyrządy pomiarowe.

Po ułożeniu i rozszyciu kabli okablowania strukturalnego należy przeprowadzić komplet pomiarów statycznych i dynamicznych całego okablowania (wszystkich linii i punktów). Pomiary statyczne dostarczają informacji o poprawności ułożenia poszczególnych żył kabli w złączach i gniazdach, natomiast pomiary dynamiczne pozwalają sprawdzić, czy zbudowany kanał transmisyjny spełnia parametry określone w normach technicznych.

Do pomiarów statycznych użyć testera połączeń, natomiast pomiary dynamiczne wykonać przy pomocy analizatora systemu okablowania.

Wymagane min. parametry mierzone:

- Wire Map mapa połączeń pinów kabla.
- Length długość poszczególnych par.
- Resistance rezystancja pary.
- Capacitance pojemność pary.
- Impedance impedancja charakterystyczna.
- Propagation Delay czas propagacji.
- Delay Skew opóźnienie skrośne.
- Attenuation tłumienność.
- NEXT przesłuch.
- ACR stosunek tłumienia do przesłuchu.

- Return Loss tłumienność odbicia.
- ELFEXT ujednoczony przesłuch zdalny.
- PS NEXT suma przesłuchów poszczególnych par.
- PS ACR suma tłumienności poszczególnych par.
- PS ELFEXT suma przesłuchów zdalnych.

Wykonanie pomiarów sieci strukturalnej części światłowodowej

Po zaciągnięciu kabli, zakończeniu ich w przełącznicach i wykonaniu połączeń w mufach należy wykonać pomiary jedną z dwóch metod:

- Pomiary reflektometryczne wszystkich relacji optycznych – przy użyciu reflektometru.
- Pomiary tłumienności optycznej metodą transmisyjną – przy użyciu miernika mocy optycznej.

Pomiary kabli jednomodowych wykonać na długościach fali  $L1=1,310\mu\text{m}$  i  $L2=1,550\mu\text{m}$ .

Przy wykonywaniu pomiarów z użyciem reflektometru, w przypadku zbyt małej długości linii światłowodowej, należy wykorzystać kable rozbiegowe i uwzględnić to w interpretacji wyników pomiarów.

Metoda postępowania przy pomiarach tłumienności optycznej metodą transmisyjną:

- przy pomiarach transmisyjnych wykorzystano metodę wtrąceniową.
- w układzie pomiarowym źródło światła LED - patchcord 5m - miernik mocy optycznej, pomiar realizować dla dwóch długości fali.

Wszystkie parametry podawane są na protokole wraz z ich limitem.

Gwarancja na system okablowania strukturalnego powinna spełniać warunki:

- jednolita bezpłatna usługa serwisowa świadczona przez Producenta.
- obejmuje całość okablowania miedzianego, światłowodowego i telefonicznego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci (panele krosowe, gniazda RJ45 i światłowodowe, wieszaki szafy itp.)
- Minimalny czas trwania - 20lat ma być udzielany na oficjalnych ogólnie znanych i opublikowanych warunkach.
- Gwarancja ma być udzielona przez Producenta bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

Ostateczne rozwiązania techniczne dla proponowanych przez Wykonawcę urządzeń na etapie realizacji muszą być dostosowane do aktualnej półki jakościowej urządzeń dostępnych na rynku - celem zachowania poziomu technicznego obowiązującego w czasie realizacji projektu, rozwiązania te powinny zostać uzgodnione ze służbami technicznymi Inwestora i projektantem.

#### Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza musi być wykonana od podstaw. Niedopuszczalne jest nanoszenie na elementy projektu wykonawczego zmian kreślarskich i przedstawienie go, jako dokumentacji powykonawczej. Wykonanie dokumentacji powykonawczej musi odzwierciedlać stan rzeczywisty instalacji na obiekcie na dzień odbioru wykonanych prac. Wersja drukowana dokumentacji musi nosić wszystkie znamiona osób odpowiedzialnych za wykonanie prac związanych z oddaniem instalacji do użytku. Budowa dokumentu jest zbliżona do projektu wykonawczego, lecz skrócona do zastosowanych materiałów i rozwiązań.

### **2.39 Instalacja nagłośnienia**

Instalacje wykonać zgodnie z projektem wykonawczym dostosowując lokalizację elementów do aktualnego projektu architektonicznego.

Rozmieszczenie elementów systemu nagłośnienia pokazano na planach instalacji.

Instalację wykonać zgodnie z DTR Dostawcy urządzeń i schematem blokowym.

### **2.40 Instalacja domofonowa**

W ramach projektu należy wykonać instalację domofonową zgodnie ze schematem blokowym.

Zaleca się zastosowanie systemu cyfrowego.

Po ostatecznym wyborze systemu Wykonawca jest zobowiązany do doboru magistrali komunikacyjnej zgodnie z zaleceniami

## 2.41 **Badania i próby**

Należy wykonać wszelkie niezbędne badania i pomiary wynikające z normy PN-IEC-60364-6-61:2000 oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Instalacje elektryczne”.

Wyniki pomiarów i prób należy przekazać Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą

## **3 Materiały**

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórcy lub innym warunkom.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.
- Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę, Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały nie spełniające tych wymagań będą odrzucone.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i innych elementów systemów teletechnicznych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne, CPR i inne
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu realizacji niniejszych budynków wg zasad specyfikacji technicznej są:

- przewody elektryczne 750V wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- kable elektryczne wg PN-IEC 60364-5-523:2001 i zgodnie z projektem,
- rury i listwy instalacyjne wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie
- osprzęt elektryczny wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem,
- oprawy oświetleniowe wg. PN-EN-12464 i zgodnie z projektem
- Bednarka ocynkowana wg PN-86/E-05003-01, PN-IEC-61024-1 i zgodnie z projektem,

- obudowy rozdzielnic rozdzielczych wg PN-EN 60529:2003 i zgodnie z projektem
- inne ujęte w projekcie materiały

Dopuszcza się możliwość zmiany na równoważne zaproponowanych w projekcie materiałów i urządzeń, w przypadku zmiany materiałów Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania ich akceptacji przez Inwestora i projektanta.

Na wszystkie materiały przed ich wbudowaniem, Wykonawca jest zobowiązany złożyć wnioski o zatwierdzenie danego materiału przez inwestora nadzoru i projektanta.

#### Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1,3,4, 5.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

Napięcie znamionowe izolacji 750V.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm<sup>2</sup> należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

#### Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.

#### Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

**Uchwyty do rur instalacyjnych** - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

**Puszki elektroinstalacyjne** mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe.

Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa  $\phi$  60 mm, sufitowa lub końcowa  $\phi$  60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\phi$  70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm<sup>2</sup>. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

**Pozostały osprzęt** - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

#### Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach  $\phi$  60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju  $1,0 \div 2,5 \text{ mm}^2$ . Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: do 10 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

**Gniazda wtykowe** ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtykowych:

Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach  $\phi 60 \text{ mm}$  za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Gniazda natynkowe i natynkowo-wtykowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od  $1,5 \div 6,0 \text{ mm}^2$  w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

#### Sprzęt oświetleniowy

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od  $1,5 \text{ mm}^2$ , a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V

#### Zwody

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.

Przewody odprowadzające wykonać w rurach ochronnych w warstwie ocieplenia budynku.

Jako materiały przewodzące stosować stal ocynkowaną. Przy układaniu zwodów poziomych należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni podłoża nie mniej niż 2 cm.

Kąty ochronne niez izolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać

## **4 Składowanie materiałów**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST
- są właściwie oznakowane i opakowane
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

#### Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, a więc suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne -montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie oraz jego konserwacja powinna być dostosowana do rodzaju składowanych materiałów.

Rury instalacyjne należy składować w wiązkach w pozycji pionowej, kable energetyczne w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy. Krótkie odcinki kabli można składować w kręgach ułożonych poziomo na posadzce. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## **5 Sprzęt**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz zastosowany z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością ich uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania robót instalacji elektrycznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- Samochody dostawcze i specjalistyczne
- rusztowania
- elektronarzędzia
- spawarka transformatorowa
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt

## **6 Transport**

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

## **7 Roboty instalacyjno -montażowe**

Wykonywanie robót w synchronizacji z Inwestorem i Użytkownikiem.

Realizację prac przeprowadzić pod nadzorem i w uzgodnieniu z Inwestorem.

Zmiany wprowadzone do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Inwestora, jedynie w przypadku zaproponowania rozwiązań mniej kosztownych, ale co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie.

## 8 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru z ramienia Inwestora.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem w dzienniku budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż 3-dni od daty wpisu w dzienniku budowy.

### Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych,

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## 9 Odbiór instalacji elektrycznych i teletechnicznych

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też instalacje elektryczne w budynku powinny być poddane szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Członkowie komisji przed przystąpieniem do oględzin o prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty, środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymogami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronne -neutralnych,
- umieszczenia schematów, rozdzielnic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów,
- prawidłowości montażu urządzeń i osprzętu,

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidywano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

- Zastosowane środki ochrony od porażenia prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:
- wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-04-047 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym”,
- wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa”
- zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz dotykiem pośrednim przez zastosowanie:
  - samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
  - urządzeń II klasy ochronności lub izolacji równoważnej,
  - połączeń wyrównawczych miejscowych,

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

W takim przypadku należy sprawdzić:

- prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:
  - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
  - zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
  - różnicowoprądowych,
  - zabezpieczających przed przepięciami,
  - zabezpieczających przed zanikiem napięcia a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,
- prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
- czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcim oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.
- Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:
  - normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
  - warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektryczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych -zeszyt 9 wydanych przez Instytut Energetyki,
  - wymagań innych norm
- Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych PE oraz ochronno -neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory zielony -żółty i jasno -niebieski nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.
- Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm: PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

#### Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:



- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16 mm<sup>2</sup>,
- PN-86/PN-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek mogących mieć wpływ na wynik badań jest niedopuszczalne.

## 10 Gwarancja

Wykonawca zapewnia gwarancje na wykonany przedmiot umowy na określony w umowie od daty końcowego odbioru. Podany okres gwarancji dotyczy zarówno wbudowanych materiałów, urządzeń jak i wykonawstwa. Gwarancja udzielona przez Wykonawcę jest niezależna od gwarancji udzielonych przez poszczególnych producentów materiałów i urządzeń.

## 11 Podstawa płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę.

Cena ryczałtowa obejmuje wszystkie czynności, wymagania, pomiary i badania niezbędne do wykonania prac.

- Cena ryczałtowa obejmuje:
- Robociznę bezpośrednią,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami dodatkowymi
- Wartość pracy sprzętu
- Koszty pośrednie
- Zysk kalkulacyjny
- Inne koszty związane z zadaniem
- Obowiązujące podatki

## 12 DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 12.1 Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
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 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z

	maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

## 12.2 *Ustawy*

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

## 12.3 *Rozporządzenia*

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące

bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

#### 12.4 *Inne dokumenty i instrukcje*

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

grudzień 2021

Opracował:

mgr inż. Witold Makówka