

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -1-
-----------	--	----------

## Spis treści

<b>CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
1 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT.....	2
2 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY .....	3
3 NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWLANYCH W ZAKRESIE OBJĘTYM PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.....	4
4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
<b>WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....</b>	<b>6</b>
<b>WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>8</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....</b>	<b>8</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
PRZEWODY.....	8
OSPRZĘT INSTALACYJNY DO PRZEWODÓW .....	8
SPRZĘT INSTALACYJNY.....	10
SPRZĘT OŚWIETLENIOWY.....	11
MONTAŻ PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	11
1 MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH I SPRZĘTU INSTALACYJNEGO, URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ ....	12
INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	13
WCIĄGANIE PRZEWODÓW .....	13
ŁĄCZENIE PRZEWODÓW.....	13
PRZYŁĄCZANIE ODBIORNIKÓW .....	14
<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE SZCZEGÓŁOWY ZAKRES PRAC .....</b>	<b>14</b>
1 OSPRZĘT MODUŁOWY W ROZDZIELNIACH ELEKTRYCZNYCH .....	14
<b>INSTALACJA TELETECHNICZNA .....</b>	<b>33</b>
OKABLOWANIE SIECI STRUKTURALNEJ KAT. 6A .....	33
<b>DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....</b>	<b>35</b>
<b>KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH .....</b>	<b>35</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT .....</b>	<b>37</b>
<b>ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>37</b>
<b>ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>38</b>
<b>DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>38</b>
1 OBOWIĄZUJĄCE NORMY .....	39
2 INNE NORMY.....	42

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -2-
-----------	--	----------

## Część ogólna

<p align="center"><b>ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEJ PRZYSTANI DLA ZADANIA PN.: „INTELIGENTNY PORT JACHTOWY – MARINA YACHT RESIDENCE SZCZECIN”</b></p> <p align="center"><b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b></p>	
adres inwestycji:	
<p align="center">MARINA YACHT RESIDENCE SZCZECIN ul.Przestrzenna 23, Szczecin 1/53 obręb 4001; 10/4 obręb 4004</p>	
inwestor:	
<p align="center">POLINO MARSZAŁEK sp. k. ul. Pomorska 112, 70-812 Szczecin</p>	

### **1 Przedmiot i zakres robót.**

Zakres robót znajdujących się w specyfikacji obejmuje wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Zakres prac obejmuje m. in.:

- Wykonanie wewnętrznych linii zasilających,
- Montaż tablic rozdzielczych,
- Instalacje elektryczne oświetleniowe,
- Instalacje elektryczne gniazd wtyczkowych,
- Instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- Wykonanie pomiarów.

Niniejsza specyfikacja obejmuje ustalenia związane z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych i obejmuje:

- Wymagania dotyczące właściwości wykorzystywanych wyrobów, sposobu ich przechowywania, transportu i składowania,
- Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn,
- Wymagania dotyczące środków transportu,
- Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych,

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -3-
-----------	---	----------

- Wymagania związane z nadzorem i odbiorem robót.

## **2Informacje o terenie budowy**

### *Organizacja robót budowlanych*

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.

Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny będzie uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaze dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

### *Zabezpieczanie interesów osób trzecich*

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

### *Ochrona środowiska*

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -4-
-----------	--	----------

nych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

#### *Warunki bezpieczeństwa pracy*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy.

Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

#### *Zaplecze dla potrzeb wykonawcy*

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

#### *Warunki dotyczące organizacji ruchu*

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **3 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne

CPV 45315 - Instalowanie rozdzielni elektrycznych

### **4 Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -5-
-----------	--	----------

zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

**Wyrobem budowlanym** - jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową, art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

**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 przewodów:

- listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- pudełka elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski,

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -6-
-----------	--	----------

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

**Odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło 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 tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu montaż uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

#### **Właściwości wyrobów budowlanych**

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -7-
-----------	--	----------

1.3.2 dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,

1.3.2 posiada deklarację zgodności CE - dokument wystawiony przez producenta i potwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami zasadniczymi oraz spełnienie innych wymagań rozporządzenia (rozporządzeń).

1.3.2 oznakował wyroby znakiem CE.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich właściwości) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom. Dokumenty należy przedstawić do zaopiniowania inspektora nadzoru ze strony inwestora lub inżynierowi kontraktu jeżeli takowy zostanie wybrany.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych, jako charakterystyczne parametry techniczne wyrobów budowlanych należy brać pod uwagę, przede wszystkim kolor, wymiary, właściwości mechaniczne, wytrzymałościowe, a w przypadku sprzętu elektrycznego: zdolności łączeniowe, prądy znamionowe, ilości połączeń, stopień ochrony IP, oraz pozostała wynikające z cech własnych produktów opisane w dokumentacji i niniejszej specyfikacji technicznej.
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

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 ST,
- 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.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -8-
-----------	---	----------

### **Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

### **Wymagania dotyczące środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### **Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

#### **Przewody**

Zaleca się, aby przewody elektryczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Jako materiały przewodzące można stosować miedź liczbą 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 do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 300 mm<sup>2</sup>.

Jako materiały przewodzące należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

#### **Osprzęt instalacyjny do przewodów**

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** - ( rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe 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



LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -9-
-----------	---	----------

zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od  $\varnothing$  16 do  $\varnothing$  63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm<sup>2</sup>) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od  $\varnothing$  16 do  $\varnothing$  54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od  $\varnothing$  13 do  $\varnothing$  42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od  $\varnothing$  7 do  $\varnothing$  48 mm i sztywnych od  $\varnothing$  16 do  $\varnothing$  50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

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

**Uchwyty do mocowania przewodów niepalnych klasy EI, 30, 60 i 90** – przewody niepalne lub uniepalnione należy układać zgodnie z certyfikatem dopuszczenia za pomocą certyfikowanych systemów mocowań lub na certyfikowanych korytach kablów. Przewody niepalne układane bezpośrednio na podłożu i mocować za pomocą obejm co min. 30cm lub na dedykowanych korytach kablów klasy EI mocowanymi obejmami metalowymi co min. 30cm. Nie dopuszcza się stosowania materiałów i wyrobów budowlanych nie posiadających certyfikatów dopuszczenia przez jednostkę certyfikującą.

Połączenia przewodów należy wykonywać jedynie za pomocą puszek klasy EI 30, 60 i 90 posiadających odpowiednie certyfikaty dopuszczenia i gwarantujące podtrzymanie funkcji zasilania nie mniejszej niż klasa tych przewodów.

**Uchwyty do rur instalacyjnych** – wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane). Należy stosować osprzęt jednego producenta nie dopuszcza się stosowania osprzętu kilku producentów w jednej technice mocowań.

**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 puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo –

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -10-
-----------	--	-----------

wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa  $\varnothing$  60 mm, sufitowa lub końcowa  $\varnothing$  60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\varnothing$  70 mm lub 75 x 75 mm – dwu- trzy- lub czterowejściowa 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  $\varnothing$  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÷2,5 mm<sup>2</sup>.

- 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-wtynkowych:

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

- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 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÷6,0 mm<sup>2</sup> 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: 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -11-
-----------	--	-----------

– stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

### **Sprzęt oświetleniowy**

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych – występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła:

- do żarówek,
- do lamp fluorescencyjnych (świełówek),
- do lamp ze źródłem LED

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

- zwykła IP 20
- zamknięta IP 4X
- pyłoodporna IP 5X
- pyłoszczelna IP 6X
- kroploodporna IP X1
- deszczoodporna IP X3
- bryzgoodporna IP X4
- strugoodporna IP X5
- wodoodporna IP X7

– wodoszczelna IP X8

### **Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -12-
-----------	---	-----------

poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub

podłóżach,

- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów
- 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. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury(mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

### ***1 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej***

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach. Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -13-
-----------	--	-----------

niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna. Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

### ***Instalacja połączeń wyrównawczych***

Instalacje wyrównawcze należy wykonać przewodami LgY zgodnie z projektem lecz nie mniejszym niż 4mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać w rurkach ochronnych dostosowanych do średnicy przewodów. Przewody należy podłączyć za pomocą dedykowanych zacisków uziemiających z wykorzystaniem końcówek pazurkowych cynkowanych lub za pomocą obejm w przypadku wykonywania połączeń wyrównawczych rur. Należy zwrócić uwagę aby zapewnić ciągłość elektryczną na poszczególnych elementach instalacji np.: w przypadku kanałów wentylacyjnych należy sprawdzić czy połączone ze sobą kanały zachowują ciągłość w przeciwnym wypadku każdy element należy połączyć ze sobą przewodem PE o przekroju równym przekrojowi przyłączanemu. Instalacji wykonywanych z materiałów nie przewodzących nie należy obejmować instalacją połączeń wyrównawczych.

### ***Wciąganie przewodów***

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość.

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

### ***Łączenie przewodów***

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężce i osprężce instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -14-
-----------	--	-----------

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania)

### **Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

## **Instalacje elektryczne wewnętrzne szczegółowy zakres prac**

### **1 Osprzęt modułowy w rozdzielniach elektrycznych**

W rozdzielnicach elektrycznych należy stosować osprzęt modułowy renomowanych firm, mocowany na szynach TH35. Należy stosować się do wytycznych producenta ws mocowania jak i odległości od poszczególnych aparatów.

Zastosowany osprzęt modułowy powinien pochodzić od jednego producenta nie dopuszcza się stosowania aparatury modułowej różnych producentów za wyjątkiem aparatury specjalistycznej, nie dostępnej u danego producenta.

Minimalne wymagania dla wył. nadprądowych:

#### **Elektryczne**

Wykonanie zgodne z IEC/EN 60898
Napięcie znamionowe
AC: 230/400V
Częstotliwość 50/60 Hz
Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa IEC/EN 60898
6 kA

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -15-
-----------	--	-----------

Charakterystyki B, C, D
Dobezpieczenie topikowe >6 kA maks. 100 A gL
Klasa ograniczenia energii 3
Trwałość ≥ 8.000 przestawień
Kierunek zasilania dowolny (z góry lub z dołu)

#### Mechaniczne

Wysokość czoła 45 mm
Wysokość aparatu 80 mm
Szerokość 17,5 mm na bieg. (1mod.)
Montaż na szynie standardowej
TS 35 mm IEC/EN 60715
Stopień ochrony IP20
Zaciski z góry i z dołu szynowe/windowe
Ochrona zacisków przed palcami i dłońmi
Przekrój zacisków przyłączeniowych 1-25 mm <sup>2</sup>
Wytrzymałość klimatyczna zgodnie z IEC/EN 61008

Minimalne wymagania dla wyłączników różnicowo - prądowych:

#### Elektryczne

Wykonanie zgodne z IEC/EN 61008
Wyzwalanie bezzwłoczne
Napięcie znamionowe Un 230/400 V; 50 Hz
Znamionowy prąd różnicowy IDn 30, 100, 300, 500 mA
Czułość AC i A
Znamionowe napięcie izolacji Ui 440 V
Odporność na udar napięciowy Uimp 4 kV
Wytrzymałość zwarciova Inc 6 kA z zabezpieczeniem 63 A gG/gL
Maks. dop. zabezpieczenie przed zwarciem 63 A gG/gL
Zakres napięcia przycisku testowego
2-bieg. 184 - 250 V~
4-bieg. 184 - 440 V~
Trwałość elektryczna ≥ 4.000 cykli łączeń
mechaniczna ≥ 20.000 cykli łączeń

#### Mechaniczne

Wysokość czoła 45 mm
Wysokość aparatu 90 mm
Szerokość 35 mm (2 mod.)
70 mm (4 mod.)

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -16-
-----------	--	-----------

Montaż na szynie standardowej TS 35mm IEC/EN 60715,
dwa położenia spoczynkowe
Stopień ochrony – w stanie zabudowanym IP40
Zaciski szynowe/windowe
Ochrona zacisków przed palcami i dłońmi
Przekrój przewodów przyłączeniowych pojedynczy: 1,5 - 35 mm <sup>2</sup>
wielożyłowy: 2 x 16 mm <sup>2</sup>
Wytrzymałość klimatyczna zgodnie z IEC/EN 61008

Minimalne wymagania dla podstaw bezpiecznikowych do 63A:

### Elektryczne

Ilość biegunów 1 bieg., 2 bieg., 3 bieg.
Napięcie znamionowe U <sub>e</sub>
AC 400 V
DC 1 bieg. do 110V
2 bieg. do 220V
Prąd znamionowy I <sub>e</sub> 63 A
Znamionowy prąd ciągły I <sub>u</sub> 63 A
Zdolność łączeniowa I <sub>cm</sub> 50 kA <sub>eff</sub>
Kategoria użytkowa AC 22 B
Kategoria przepięciowa IV
Napięcie udarowe U <sub>imp</sub> 6 kV

### Mechaniczne

Montaż na szynie standardowej
TS 35 mm IEC/EN 60715
Stopień ochrony IP20
Zaciski z góry i z dołu windowe
Przekrój zacisków przyłączeniowych 1,5-35 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych maks. 4,5 Nm
Temperatura pracy -25 do +60°C
Klasa ogniowa V0, test z rozżarzonym z drutem 960°C
Stopień zanieczyszczenia 3



LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -17-
-----------	--	-----------

Minimalne wymagania dla styczników:

#### Elektryczne

Ilość biegunów 1 bieg., 2 bieg., 3 bieg.
Trwałość mechaniczna - ilość cykli 10 000 000
Prąd znamionowy I 16, 25, 40, 63 A
Kategoria użytkowa AC1, AC3

#### Mechaniczne

Montaż na szynie standardowej
TS 35 mm IEC/EN 60715
Stopień ochrony IP20
Zaciski z góry i z dołu windowe
Przekrój zacisków przyłączeniowych 1,5-35 mm <sup>2</sup>
Moment dociskowy śrub zaciskowych maks. 4,5 Nm
Temperatura pracy -25 do +60°C
Klasa ogniowa V0, test z rozżarzonym z drutem 960°C
Stopień zanieczyszczenia 3

#### Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu realizowane będzie zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia z sieci ENEA Operator sp. z o.o, poprzez projektowane złącze kablowo pomiarowe ZKP-1Pp posadowione przy istniejącej stacji transformatorowej, zakres przyłącza w zakresie ENEA Operator sp. z o.o..

#### Wyłącznik główny

Dla obiektu projektuje się zmontowanie przeciwpożarowego wyłącznika głównego prądu na obudowie rozdzielnicy R.GŁ. Jako element wykonawczy projektuje się wyłącznik z cewką wzrostową zamontowany w obudowie zewnętrznej. Zasilanie cewki wzrostowej wyłącznika głównego projektuje się przy wykorzystaniu przełącznika faz. Do przycisków PPWP należy prowadzić przewód 5x1,5mm.

#### Oświetlenie podstawowe

Zaprojektowano oświetlenie wewnątrz zgodnie z normą PN-EN 12464-1, zastosowane oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED, należy traktować jako przykładowe, z możliwością zamiany na inne o równoważnych parametrach tak aby uzyskane za pomocą ich oświetlenie było zgodne z normą. Do opraw oświetleniowych należy stosować przewody YDY 3x1,5mm lub YDY 4x1,5mm w zależności od potrzeb, łączniki światła należy montować w przedziale h=1,1 ~ 1,4m.

Przyjęte natężenie oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń zgodnie z normą i przeznaczeniem:

Hol 200lx

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -18-
-----------	--	-----------

Korytarz 100lx

pom. techniczne 100lx

pom. biurowe 500lx

WC 200lx

Współczynnik równomierności nie może być gorszy niż 0,5 – 0,7. Szczegóły zgodnie z załączonymi obliczeniami oświetlenia.

#### Oświetlenie awaryjne/bezpieczeństwa

Oświetlenie awaryjne w budynku obliczono zgodnie z normą PN-EN-1838. Projektowane oświetlenie awaryjne ma zapewnić oświetlenie na drodze ewakuacyjnej podczas zaniku zasilania podstawowego. Zgodnie z EN 60598-2-22 oprawy oświetleniowe do oświetlenia ewakuacyjnego usytuowano w pobliżu drzwi wyjściowych oraz takich miejscach aby zwrócić uwagę na niebezpieczeństwo, w tym hydrantów, urządzeń ppoż. W budynku przewiduje się montaż opraw oświetlenia awaryjnego opartego na technologii LED z 1 godz. układem podtrzymania zasilania – system oparty na oprawach autonomicznych.

Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe zaprojektowano na klatce schodowej oraz głównych ciągach komunikacyjnych. Wymagane natężenie oświetlenia awaryjnego na drodze ewakuacyjnej musi wynosić 1,0 lx, a w przy urządzeniach ochrony ppoż. 5lx – zgodnie z PN.

W celu zasilenia inwerterów w oprawach oświetleniowych należy prowadzić dodatkową „żyłę fazowa” bezpośrednio z zabezpieczenia danego obwodu z pominięciem łączników klawiszowych itp.

Punkty świetlne awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikat CNBOP.

#### Układanie kabli

Kable należy układać w kanałach kablowych przygotowanych w prefabrykowanych postumentach nawodnych.

#### Instalacje odbiorcze gniazd

W pomieszczeniach biurowych, reprezentacyjnych, korytarzach instalację gniazd 230V wykonać przewodami - YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> jako wtynkowe układając przewody od gniazda do gniazda na wysokości 0,3 - 0,5m od poziomu podłogi.

Zabrania się podłączania więcej niż dwóch przewodów pod zaciski pojedynczego gniazda. Stosować osprzęt instalacyjny wtynkowy IP20, w łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych IP44. W pomieszczeniach magazynowych, łazienkach, pom. technicznych gniazda montować na wysokości 1,4m.

W pomieszczeniach technicznych, dopuszcza się wykonanie instalacji jako natynkowej w rurkach osłonnych.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -19-
-----------	--	-----------

Obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi o  $\Delta I=30\text{mA}$ . Obowiązkowo zachować strefę ochronną 60cm od krawędzi wanny lub natrysku w której zabrania się montowania urządzeń elektrycznych.

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć rozdzielcza na terenie kompleksu będzie pracować w układzie TN-S z odrębnym przewodem ochronnym PE i neutralnym N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w rozdzielnicy głównej R.GŁ, punkt rozdziału należy uziemić.

Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącymi i projektowaną infrastrukturą techniczną

Uziom

Wzdłuż kabli zasilających do poszczególnych rozdzielnic przewiduje się ułożenie taśmy bednarki ze stali nierdzewnej typu ISI 304 60\*4mm Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie urządzenia elektryczne, metalowe poręcze, balustrady, końce należy wyprowadzić do podłączenia szyny PE tablic licznikowych, miejscowych szyn wyrównawczych instalacji wod.-kan i C.O.

System kontroli dostępu KD

Ogólna koncepcja systemu

Kontroler o własne zasoby sprzętowe może obsługiwać do 4- przejść. Moduły rozszerzeń są dołączane do kontrolera za pośrednictwem magistrali RS485 z wykorzystaniem protokołu EPSO 3 lub równoważnego. Magistrala ta może tworzyć strukturę gwiazdy i mieć długość do 1200 m, licząc od kontrolera do najbardziej oddległego modułu. Kontroler może również współpracować z urządzeniami podłączonymi do sieci komputerowej, który pełni rolę interfejsu komunikacyjnego do urządzeń sieciowych.

Przesyłanie ustawień do kontrolerów jest realizowane w tle i nie zatrzymuje bieżącej pracy systemu. Czas przesyłania ustawień zwykle nie przekracza 1 minuty na każdy tysiąc aktywnych użytkowników systemu. Po zakończeniu przesyłania następuje przełączenie systemu na nowe ustawienia, w trakcie, którego system wstrzymuje pracę na kilka sekund.

System umożliwia zarządzanie użytkownikami w trybie online. W trybie tym, aktualizacja danych użytkownika następuje natychmiast po wykonaniu zmian w bazie danych systemu. Przesyłanie zaktualizowanych danych użytkownika nie zatrzymuje działania systemu i zwykle zajmuje kilka sekund. Zdarzenia zarejestrowane w systemie są na bieżąco pobierane z kontrolerów i zapisywane w bazie danych systemu. Pobieranie zdarzeń następuje automatycznie przez serwer komunikacyjny systemu i nie wymaga działania aplikacji zarządzającej systemem.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -20-
-----------	--	-----------

W przypadku braku połączenia z serwerem komunikacyjnym, kontrolery zapisują zdarzenia w swoich wewnętrznych buforach pamięci. Zasoby sprzętowe kontrolera dostępu mogą być rozszerzane przez dołączanie zewnętrznych modułów i urządzeń. Zewnętrzne zasoby sprzętowe mogą być wykorzystywane wg tych samych zasad, co zasoby płyty głównej kontrolera. Lokalizacja obiektu (linii wejściowej, linii wyjściowej, czytnika itd.), jak i jego rodzaj (typ linii wejściowej, typ linii wyjściowej, typ czytnika) nie mają wpływu na funkcję logiczną, jaką można powiązać z danym obiektem fizycznym.

#### Kontroler

W zależności od wersji, kontroler MC16 lub równoważny umożliwia obsługę 16 przejść kontrolowanych dwustronnie oraz 32 węzłów automatyki. Koncepcja integracji z systemem alarmowym umożliwia prezentację stanu strefy alarmowej oraz sterowanie jej stanem bezpośrednio z poziomu terminali dostępu. Kontroler udostępnia zaawansowany, a jednocześnie bardzo wydajny sposób zarządzania użytkownikami systemu oraz kształtowania ich uprawnień. Proces konfiguracji kontrolerów systemu jest realizowany współbieżnie, a ilość kontrolerów w systemie nie wpływa na czas jego konfiguracji, który zwykle kończy się przed upływem 1 minuty. Kontroler zarządzany jest z aplikacji narzędziowej, która umożliwia współpracę z serwerową bazą danych Microsoft SQL Server oraz darmową bazą plikową Microsoft SQL Server Compact. Zarządzanie systemem może być realizowane z poziomu wielu stacji roboczych z programem narzędziowym VISO ST lub równoważnym i przez operatorów o różnym poziomie uprawnień. System RACS 5 lub równoważny udostępnia serwer integracji programowej umożliwiający swobodny dostęp do logu zdarzeń systemu jak i zarządzanie jego użytkownikami. Komunikacja z komputerem zarządzającym jest realizowana za pośrednictwem sieci LAN/WAN z protokołem szyfrowanym metodą AES128 CBC.

#### Terminal dostępu

Terminal MCT lub równoważny jest terminalem identyfikacji przeznaczonym do wykorzystania w systemie kontroli dostępu i automatyki budynkowej. Terminale MCT w zależności od wersji umożliwiają rozpoznawanie użytkowników za pośrednictwem kart zbliżeniowych standardu 13,56 MHz MIFARE® Ultra-light/Classic/DESFire/PLUS, a także za pośrednictwem urządzenia mobilnego (telefonu) wyposażonego w technologię NFC lub Bluetooth oraz kodu PIN.

W przypadku identyfikacji przy wykorzystaniu technologii Bluetooth zasięg odczytu może sięgać do kilku metrów. Pozostałe metody wymagają zbliżenia identyfikatora do czytnika na odległość kilku centymetrów. Identyfikacja mobilna wymaga zainstalowania w telefonie aplikacji Roger Mobile Key lub równoważnej dostępnej dla systemu iOS oraz Android.

Czytnik MCT lub równoważny może być wyposażony w klawiaturę lub w dwa klawisze funkcyjne oznaczone symbolami Dzwonek i Światło, które alternatywnie mogą być wykorzystane do innych celów niż wskazują powiązane z nimi symbole. Posiada interfejs RS485 za pośrednictwem, którego jest podłączany do magistrali komunikacyjnej kontrolera.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -21-
-----------	--	-----------

#### Bezpieczeństwo w systemie

System oferuje wysoki, wielopoziomowy system bezpieczeństwa, na który składają się:

Zastosowanie kart standardu MIFARE® z programowalnym numerem zapisanym w szyfrowanych sektorach karty (SSN - Secure Sector Number).

Obsługa kart MIFARE® DESFire® i MIFARE Plus® oraz technologii mobilnej NFC/BLE.

Złożone Tryby logowania wymagające użycia kombinacji identyfikatorów (np. karta + PIN).

Komunikacja w sieci LAN/WAN szyfrowana metodą AES128 z dynamicznie zmienianym kluczem szyfrującym (CBC).

Szyfrowana komunikacja z terminalami dostępu i ekspanderami dołączonymi do magistrali RS485 z wykorzystaniem protokołu EPSO 3 lub równoważnego.

Autoryzacja zewnętrzna system umożliwia uzależnienie zgody na dostęp na konkretnym punkcie logowania od decyzji zewnętrznej. Decyzja ta może być wydana przez operatora monitorującego system VISO ST lub równoważny lub z poziomu dedykowanego do tego celu punktu logowania (czytnika).

#### Przykładowe funkcje systemu

##### Kontrola dostępu do pomieszczeń

Głównym zadaniem systemu jest realizacja fizycznej kontroli dostępu do pomieszczeń. System jest skalowalny i umożliwia obsługę nieograniczonej ilości przejść. Przejścia mogą być kontrolowane jedno lub dwustronnie. Ilość użytkowników systemu nie jest ograniczona. Ograniczeniu podlega ilość użytkowników na poszczególnych kontrolerach dostępu. System przesyła do kontrolera tylko tych użytkowników, którzy posiadają uprawnienie do wykonania jakiegokolwiek akcji na danym kontrolerze.

##### Raportowanie czasu obecności

System rejestruje zdarzenia związane z ruchem użytkowników na terenie objętym elektroniczną kontrolą dostępu. Rejestr zdarzeń może być wykorzystany do analizy czasu przebywania użytkowników w poszczególnych częściach dozorowanego obiektu. Program narzędziowy umożliwia wyznaczenie czasu przebywania użytkowników w dowolnie zdefiniowanych obszarach systemu (tzw. strefy obecności) i w dowolnym zakresie czasowym. Raportowanie czasu obecności osób może odbywać się przez sumowanie cząstkowych czasów przebywania w określonym obszarze lub jako czas, który upłynął od momentu pierwszego wejścia aż do momentu ostatniego wyjścia z obszaru w ramach tego samego dnia.

##### Integracja z telewizją przemysłową

W ramach integracji z telewizją przemysłową CCTV system udostępnia możliwość pobrania i odtworzenia filmu lub zdjęcia zarejestrowanego przez kamerę skojarzoną z danym typem zdarzenia oraz miejscem jego wystąpienia. Opcjonalnie, film lub zdjęcie pobrane z rejestratora może zostać zachowane w bazie danych systemu. Podgląd z kamer może odbywać się w osobnym oknie programu zadokowanym na dodatkowym

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -22-
-----------	--	-----------

monitorze. Okno z podglądem kamery może się automatycznie przełączać na tą kamerę, która jest skojarzona z ostatnio zarejestrowanym zdarzeniem. W programie narzędziowym zintegrowano obsługę rejestratorów CCTV oraz kamer zgodnych ze standardem ONVIF.

#### Awaryjne sterowanie przejściami

System umożliwia zarówno otwarcie jak i zablokowanie dowolnej grupy przejść w trybie awaryjnym. Tryb ten ma najwyższy priorytet i nie może być zmieniony przez żaden inny dostępny w systemie mechanizm za wyjątkiem dedykowanej do tego celu funkcji kasującej tryb awaryjny. Sterowanie trybem awaryjnym przejścia może być realizowane zarówno lokalnie z poziomu urządzeń systemu, jaki i zdalnie z programu narzędziowy.

#### Rejestracja zdarzeń

Zdarzenia, które wystąpiły w systemie są na bieżąco ściągane z kontrolerów i zapisywane w bazie danych systemu. Proces ściągania jest realizowany przez Serwer komunikacyjny, który jest usługą systemu operacyjnego Windows i nie wymaga uruchomienia programu narzędziowego zarządzającego systemem. W przypadku, gdy połączenie z kontrolerem jest nieosiągalne, zdarzenia są rejestrowane w wewnętrznym buforze zdarzeń kontrolera i są pobierane automatycznie po przywróceniu komunikacji.

#### Powiadamianie o wystąpieniu zdarzenia

Wystąpienie dowolnego zdarzenia może automatycznie uruchamiać akcję powiadomienia. Powiadomienie może odbywać się przez wyświetlenie komunikatu na ekranie monitora, wysłanie wiadomości email lub wysłanie pakietów danych przy pomocy protokołu TCP pod zdefiniowany adres sieciowy. Korzystając z uniwersalnego mechanizmu filtru zdarzeń można określić dodatkowe warunki (m.in. czas i miejsce wystąpienia zdarzenia), które muszą wystąpić, aby system wykonał powiadomienie. Powiadamianie protokołem TCP może być użyte to integracji programowej z innymi rodzajami programów (np. BMS).

#### Monitorowanie zdarzeń

Zdarzenia, które wystąpiły w systemie mogą być na bieżąco wyświetlane w oknach Monitorowania online. Każde z okien może być skonfigurowane do wyświetlania wybranej grupy zdarzeń i dokowane na dodatkowych monitorach.

#### Monitorowanie obecności

System umożliwia monitorowanie osób zalogowanych w dowolnie zdefiniowanych obszarach systemu. Możliwe jest monitorowanie wielu obszarów jednocześnie. W szczególnym przypadku monitor obecności może być użyty w celu prezentacji listy osób, które zarejestrowały się na wybranym punkcie dostępu w następstwie ogłoszenia ewakuacji budynku.

#### Monitorowanie przejść

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -23-
-----------	--	-----------

System umożliwia monitorowanie wybranych przejść i podgląd zdarzeń, które na nich wystąpiły. W momencie wystąpienia zdarzenia system może automatycznie wyświetlić podgląd z kamery CCTV skojarzonej z miejscem wystąpienia zdarzenia lub zdjęcie osoby, która została zarejestrowana na tym miejscu.

#### Mapy

W systemie można definiować Mapy bazujące na dowolnych podkładach graficznych i nanosić na nie w procesie konfiguracji symbole reprezentujące wybrane elementy systemu (m.in. Przejścia, Punkty logowania, kamery CCTV). Z poziomu widoku Mapy możliwe jest wywołanie podglądu na żywo z kamery skojarzonej z danym symbolem jak też wykonanie komendy zdalnej.

#### Harmonogramy

Harmonogramy umożliwiają uzależnienie działania systemu od konkretnego dnia tygodnia i pory dnia. Harmonogramy mogą być wykorzystane przy konfigurowaniu działania wielu funkcji systemu, a w szczególności uprawnień dostępu. Stan harmonogramu może być prezentowany na linii wyjściowej i umożliwić w ten sposób sprzętowe uzależnienie działania systemu od dnia tygodnia i pory dnia.

#### Uprawnienia

W systemie wykonanie dowolnej akcji może być uwarunkowane wymogiem posiadania właściwego Uprawnienia. Uprawnienie określa, kiedy i gdzie dana akcja (funkcja) może być wykonana. Uprawnienia mogą być przypisywane bezpośrednio do Identyfikatora, Użytkownika lub Grupy użytkowników. Uprawnienia przypisane do Grupy dostępu przechodzą automatycznie na wszystkich Użytkowników należących do danej Grupy. Uprawnienia przypisane do Identyfikatora automatycznie przechodzą na Użytkownika, do którego dany Identyfikator należy.

Szczególne cechy systemu kontroli dostępu:

możliwość definiowania wielofunkcyjnych linii wejściowych

możliwość definiowania wielofunkcyjnych linii wyjściowych (z możliwością ustawienia priorytetu dla funkcji)

możliwość definiowania sposobu modulacji linii wyjściowej

możliwość zastosowania czytników obsługujących standard BLE, NFC podłączanych do kontrolera po szyfrowanej magistrali RS485

definiowanie własnych trybów logowania

logowanie zwykłe, specjalne (długie przyłożenie karty – czas definiowany), podwójne; na jednym punkcie logowania możliwość wywoływania wielu funkcji

komendy globalne wywoływane: dowolnym zdarzeniem w systemie, komendą ze stacji roboczej, aplikacji VISO Mobile lub równoważnej

autoryzacja zewnętrzna (potwierdzenie tożsamości na ekranie Ochrony)

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -24-
-----------	--	-----------

#### System monitoringu CCTV

Instalację CCTV projektuje się w oparciu o rejestrator, który należy zainstalować w projektowanej szafie dystrybucyjnej PPD.H3 (budynek bosmanatu). Projektuje się system monitoringu CCTV oparty na kamerach IP z matrycą min. 2Mplx z zintegrowanym naświetlaczem IR i zasilanych PoE. Do kamer należy prowadzić przewód typu UTP 4x2x0.57 kat. 5E. Przewody należy zakończyć na pach panelach w szafie PPD.x. Dla zarządzania zapisem i podglądem obrazu służy dedykowane oprogramowanie.

#### Rejestracja

Ze względu na konieczność jednoznacznej i łatwej identyfikacji osób, zaprojektowano kamery kolorowe o wysokiej rozdzielczości. Systemem rejestracji wideo będzie serwer sieciowy, umożliwiający równoczesne nagrywanie kanałów wizyjnych w różnych rozdzielnościach NVR. System będzie umożliwiał podgląd obrazów „na żywo” oraz odtwarzanie materiału wcześniej nagranych. Zaprojektowany system przewidziano w taki sposób, by mógł w przyszłości obsługiwać strumienie wideo z istniejących kamer IP zlokalizowanych na innych obiektach inwestora. Zaprojektowano zapis z kamer w rozdzielczości min. 4mpix dla kamer tubowych kopułowych przy zastosowaniu kodeka H.265 z poklatkowością w trybie ciągłym 12kl/s przy 50% detekcji ruchu zarówno w ciągu dnia i nocy przez okres 30 dni.

#### Architektura

System zbudowany musi być w architekturze klient- serwer w z zastosowaniem architektury rozproszonej serwerów z zasilaczami redundantnymi oraz macierzami DAS pracująca w trybie RAID 5 lub 6. Architektura taka minimalizuje ryzyko utraty rejestrowanych danych w przeciwieństwie do architektury z centralną macierzą rejestrującą. Aplikacja serwerowa platformy musi wspierać architekturę 64-bitową w celu zapewnienie maksymalizacji wykorzystania zasobów serwerów np. zapewnić obsługę min. 320 kamer w rozdzielczości FullID w trybie zapisu ruchu na jednej jednostce serwerowej. System musi zapewniać wsparcie dla szerokiego zakresu kodowania obrazu w tym: MJPEG, MPEG-2, MPEG-4, MxPEG, H.264, H.265. Ponadto musi istnieć hierarchiczna struktura serwerów, w której można wyróżnić serwer centralny tzw. serwer master, który zarządza główną bazą danych, zawierającą wszystkie informacje o systemie i konfiguracji komponentów platformy oraz serwer slave. Serwer master ten autoryzuje użytkowników i nadaje dostęp do platformy na podstawie predefiniowanych praw dostępu użytkownika oraz ustawień strefy bezpieczeństwa otrzymywanych w czasie logowania z poziomu stacji operatorskiej.

Serwer master zarządza następującymi komponentami platformy:

grupami użytkowników oraz użytkownikami  
alarmami z poszczególnych serwerów



LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -25-
-----------	--	-----------

makrami.

uprawnieniami poszczególnych grup użytkowników

układami widoków, multi-widoków wraz z przypisanymi do nich urządzeń z poszczególnych serwerów slave sekwencjami kamer

harmonogramami nagrywania i archiwizacji.

wtyczkami (Plug-in) odpowiadającymi za komunikację pomiędzy platformą, a systemami firm trzecich, takimi jak zewnętrzna analityka wideo, system ochrony obwodowej itd.

modułem API HTTP łączącym platformę z dowolną aplikacją lub interfejsem, który został stworzony z jego wykorzystaniem w celu integracji z platformą

przydzielonymi kamerami i koderami oraz archiwizowanie wideo / audio

urządzeniami zewnętrznymi np. audio, wejście, wyjścia, porty szeregowo; sterowanie PTZ.

Platforma musi zapewnić obsługę min 30 producentów kamer, koderów na bazie autorskich dedykowanych protokołów tych producentów oraz w przypadku, aby zapewnić jak największą elastyczność oraz możliwość doboru jak najlepszego urządzenia spełniającego wymagania ekspozycji, transmisji itp. w danym punkcie kamerowym. W przypadku braku wspierania dedykowanego protokołu dopuszcza się możliwość stosowanie protokołów generycznych takich jak Onvif oraz PSIA w celu połączenia urządzenia z platformą. Wymagane jest obsługiwane wbudowanych w kamerę algorytmów badania, jakości obrazu kamery w celu ułatwienia zarządzania wielokamerowymi poprzez automatyczne poinformowanie operatora, administratora o utracie jakości obrazu.

Serwer systemu CCTV IP musi zapewniać możliwość obsługi do 500 urządzeń w tym kamer, kanałów video z koderów video oraz obsługę połączenia kodera, dekodera, klawiatury CCTV IP i moduły we / wy. System musi zapewniać możliwość implementacji w systemie wirtualizacyjnym min. Vmware. Cecha ta zapewnia możliwość wykorzystania posiadanej przez inwestora infrastruktury serwerowej przy optymalizacji kosztowej wdrażanie systemu bezpieczeństwa oraz wykorzystanie dodatkowych oferowanych przez środowisko wirtualizacji funkcjonalności jak min. łatwa przywracanie systemów po awarii czy dynamiczna lustrzana kopia danych. System musi gwarantować najwyższy poziom bezpieczeństwa danych w warstwie sprzętowej serwera, usługi systemu operacyjnego, aplikacyjnej – przez możliwość wdrożenia w systemie serwera redundantnego, detekcję sabotażu punktu kamerowego, watchdog aplikacji oraz redundancję sprzętową. Platforma musi zapewniać możliwość wykorzystania aplikacyjnego serwera redundantnego. Serwer redundantny jest dedykowanym serwerem, którego rolą jest permanentny monitoring stanu działania wszystkich serwerów platformy w celu przeciwdziałania utracie następujących możliwości w przypadku uszkodzenia lub nieprawidłowego funkcjonowania jednego z serwerów:

archiwizacji materiału oraz odtworzeniu w przyszłości z okresu trwania awarii

podglądu na żywo z kamer w czasie trwania awarii

Serwer monitoruje stan serwerów na następujących warstwach:

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -26-
-----------	--	-----------

sprzętowej – sprawdzanie prawidłowego funkcjonowania podsystemu dyskowego, karty sieciowej, zasilania  
aplikacyjnej – sprawdzanie stanu aplikacji na serwerach nagrywających

System powinien umożliwiać dokonywanie kopii ustawień serwerów tzn codzienne o ustalonej godzinie (np. o godz. 24: 00) wykonywanie kopii zapasową ustawień monitorowanych serwerów przez serwer redundantny – ma to na celu doprowadzenie do sytuacji, aby w przypadku przejęcia roli uszkodzonego serwera serwer ten posiadał najaktualniejszą konfigurację serwera uszkodzonego serwera. Zaprojektowano możliwość przejęcia roli uszkodzonego serwera - jeżeli na jakiegokolwiek z wymienionych płaszczyzn serwer redundantny zarejestruje problem w czasie od 90 sekund przejmie wszystkie funkcjonalności serwera, z którym zaistniał problem. Serwer redundantny nie zmienia adresu IP, zatem gdy rozpoczyna swoją pracę w miejsce serwera uszkodzonego informuje wszystkie stacje klienckie, iż przejął jego rolę i aby od tego czasu stacje kontaktowały się z nim. Gdy serwer uszkodzony zostanie naprawiony lub gdy zostanie przywrócony do prawidłowego funkcjonowania aplikacja na wadliwie działającym serwerze serwer redundantny odwraca wcześniejszy proces oraz powraca w tryb nasłuchiwanie oddając swoją tymczasową rolę przywróconemu serwerowi. Cały proces odbywa się automatycznie.

Obsługa serwera redundantnego – serwer redundantny nie wymaga od operatora jakiegokolwiek ingerencji zarówno w celu:

uzyskanie obrazu na żywo z kamer uzyskanie materiału archiwalnego z kamer dotychczas obsługiwanych przez niesprawny serwer.

Obraz na żywo zostaje przywrócony po czasie ok. do 90 sekund od wystąpienia awarii, czyli po czasie koniecznym do zainicjalizowania serwera redundantnego ustawieniami serwera uszkodzonego – do tego czasu w panelach obrazu na żywo z kamer zostanie wyświetlona informacja o utracie kontaktu z serwerem.

Odtwarzanie materiału archiwalnego z okresu wystąpienia awarii nie różni się w żaden sposób od obsługi materiału z okresu prawidłowego funkcjonowania serwera oryginalnego. Dostęp do materiału zgromadzonego na serwerze redundantnym odbywa się za pomocą odpowiednich meta-danych wskazujących ścieżkę zapisu materiału w czasie wystąpienia awarii – jest on realizowany przez dedykowany wątek aplikacji i dla operatora jest całkowicie transparentny.

Watchdog usługi serwerowej platformy – w celu eliminacji negatywnego wpływu innych aplikacji współdzielących system operacyjny aplikacja serwera musi być realizowana na bazie usługi systemowej. Ponadto na wypadek zaistnienia negatywnego wpływu systemu operacyjnego usługa serwera ma być wspierana przez aplikację / usługę typu Watchdog, której celem jest monitorowanie usługi serwerowej w celu zagwarantowania, iż system jest cały czas w stanie stabilnej pracy.

Odbywa się to poprzez sprawdzanie kilku newralgicznych podsystemów:

prawidłowego niezakleszczonego stan usługi serwerowej

prawidłowego działania macierzy dyskowej RAID 5/ 6

prawidłowego działania bazy danych

W przypadku wykrycia nieprawidłowości usługa serwerowa jest restartowana w celu uniknięcia błędnego funkcjonowania części platformy w dłuższym czasie, co mogłoby spowodować brak możliwości nagrywania w przypadku serwerów rejestrujących lub braku możliwości podglądu obrazów na żywo, interaktywnej obsługi systemu w przypadku stacji operatorskich.

Anty-sabotaż punktu kamerowego - dla każdego punktu kamerowego możliwe będzie bez konieczności wykupu dodatkowej licencji detekcja sabotaż punktu kamerowego dokonywana przez serwer. Funkcje analizy obrazu są wspomagane ciągłym monitorowaniem zakresu obserwowanej przez kamerę sceny. W przypadku zmiany kąta obserwacji, zakrycia obiektywu lub rozmycia obrazu system automatycznie informuje o tym fakcie operatora, co jest gwarantem poprawnego działania poszczególnych algorytmów wideo identyfikacji oraz wideo detekcji.

Serwer platformy CCTV IP zapewniać musi zabezpieczenie struktury danych video, audio oraz metadanych poprzez zastosowanie technologii RAID 6 w przypisanej do serwera macierzy dyskowej. W celu zapewnienie ciągłości pracy w przypadku uszkodzenia: dysku twardego, zasilacza lub modułów chłodzenia serwer ma zapewniać możliwość wymiany uszkodzonego podzespołu bez konieczności wyłączania serwera i przerywania pracy platformy zarządzającej.

#### Parametry urządzeń systemu CCTV IP

##### Kamery tubowe

Zaprojektowano 4-megapikselowe kamera IP, zapewniająca szczegółowe obrazy w każdej sytuacji. Kamera kompresuje wideo zgodnie z najnowszą technologią H.265. Dostępnych jest wiele opcji umożliwiających łatwą integrację kamery z systemem zarządzania wideo. Kamera wyposażona jest w bogaty zestaw inteligentnych czujników VCA, które pomagają operatorowi wykryć wszelkie anomalie. Zaproponowana kamera zawiera zestaw narzędzi do poprawy jakości obrazu, takich jak inteligentne IR, BLC i redukcja szumów 3D.

Zaprojektowaną kamerę tubową muszą cechować nie gorsze parametry :

Standard:	TCP/IP
Przetwornik:	1/3 " Progressive Scan CMOS
Wielkość matrycy:	4.0 Mpx
Rozdzielczość:	2560 x 1440 - 3.7 Mpx , 2304 x 1296 - 3.0 Mpx , 1920 x 1080 - 1080p 1280 x 720 - 720p
Tryby pracy:	Strumień główny i pomocniczy mogą występować w dowolnej konfiguracji Firmware V5.5.53 build: 180716 <ul style="list-style-type: none"> <li>Strumień główny : 2560 x 1440, 2304 x 1296, 1920 x 1080, 1280 x 720</li> <li>Strumień pomocniczy : 640 x 480, 640 x 360, 352 x 288</li> </ul>

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -28-
-----------	---	-----------

Obiektyw:	2.8 ... 12 mm - AutoFocus
Kąt widzenia:	98 ° ... 28 °
Kompresja:	H.265 / H.265+ / H.264 / H.264+ / MJPEG
Zasięg oświetlacza IR:	30 m
Wejścia / wyjścia alarmowe:	nie
Przepływność (bitrate):	32 ... 8192 kbit/s
Prędkość transmisji strumienia głównego:	20 kl/s @ 3.7 Mpx 25 kl/s @ 3.0 Mpx
Interfejs sieciowy:	10/100 Base-T(RJ-45)
Protokoły sieciowe:	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP, SMTP, IGMP, IEEE 802.1x, QoS, IPv6, UDP, Bonjour
Audio:	nie
WEB Server:	Wbudowany, Zgodność z NVR
Gniazdo karty pamięci:	Obsługa kart Micro SD do 128GB (możliwy zapis lokalny)
Dostęp z telefonu komórkowego:	Port: 8000 lub dostęp przez chmurę (P2P) <ul style="list-style-type: none"> <li>Android: Darmowa aplikacja iVMS-4500 lub Hik-Connect</li> <li>iOS (iPhone): Darmowa aplikacja iVMS-4500 lub Hik-Connect</li> </ul>
Domyślny login / hasło administratora:	admin / -
Domyślny adres IP:	192.168.1.64
Porty dostępu przez www:	80
Porty dostępu przez aplikację na PC:	Port: 8000 lub dostęp przez chmurę (P2P) - aplikacja iVMS-4200
Port dostępu przez aplikację mobilną:	8000
Port ONVIF:	80
RTSP URL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumień główny rtsp://192.168.1.64:554/Streaming/Channels/101/ - RTSP - bez autoryzacji rtsp://uzytkownik:haslo@192.168.1.64:554/Streaming/Channels/101/ - z autoryzacją</li> <li>Strumień pomocniczy rtsp://192.168.1.64:554/Streaming/Channels/102/ - RTSP - bez autoryzacji rtsp://uzytkownik:haslo@192.168.1.64:554/Streaming/Channels/102/ - z autoryzacją</li> </ul>
Interfejs RS-485:	nie
Maks. liczba użytkowników on-line:	6

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -29-
-----------	--	-----------

Wybrane funkcje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WDR - 120 dB - Szeroki zakres dynamiki oświetlenia</li> <li>• 3D-DNR - Cyfrowa redukcja szumu w obrazie</li> <li>• ROI - poprawianie jakości wybranych fragmentów obrazu</li> <li>• Anti-Flicker - Technologia eliminująca męczący oczy efekt migotania obrazu</li> <li>• AGC - Automatyczna regulacja wzmocnienia obrazu</li> <li>• WB - Balans bieli (ATW/AWB/manualny/wewnętrzny/zewnętrzny)</li> <li>• BLC - konfigurowalna kompensacja światła wstecznego</li> <li>• ICR - Mechaniczny filtr podczerwieni</li> <li>• Tryb dzień/noc (color/b&amp;w/auto)</li> <li>• Detekcja ruchu</li> <li>• Konfigurowalne strefy prywatności</li> <li>• Mirror - Odbicie lustrzane obrazu</li> <li>• Sharpness - Wyostrażanie konturów obrazu</li> </ul>
Zasilanie:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PoE (802.3af),</li> <li>• 12 V DC / 900 mA</li> </ul>
Pobór mocy:	$\leq 12.9 \text{ W @ PoE (802.3af)}$ $\leq 11 \text{ W @ 12 V DC}$
Temperatura pracy :	-30 °C ... 60 °C
Obudowa:	Compact, Metalowa
Kolor:	Biały
Klasa szczelności:	IP67
Obsługiwane języki:	polski, angielski, francuski, hiszpański, portugalski, rosyjski, turecki, włoski
Waga:	0.72 kg
Wymiary:	Ø 105 x 245
Producent / Marka:	HIKVISION

#### Kamery kopułkowe

Zaprojektowano 4-megapikselowe kamery kopułkowe IP, zapewniające wyraźne obrazy w każdej sytuacji. Inteligentne kodowanie wideo zapewnia bardzo dobrą jakość obrazu i niskie koszty przechowywania. Kamera kompresuje wideo zgodnie z najnowszą technologią H.265. Posiada funkcję wielostrumieniową do jednoczesnego przesyłania strumieniowego w formatach H.265, H.264 i MJPEG. Dostępnych jest wiele opcji umożliwiających łatwą integrację kamery z systemem zarządzania wideo. Kamera wyposażona jest w bogaty zestaw inteligentnych czujników VCA, które pomagają operatorowi wykryć wszelkie anomalie.

Zaprojektowaną kamerę kopułkową muszą cechować nie gorsze parametry :

tandard:	TCP/IP
Przetwornik:	1/3 " Progressive Scan CMOS
Wielkość matrycy:	4.1 Mpx

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -30-
-----------	---	-----------

System skanowania:	Progresywny
Rozdzielczość:	2688 x 1520 - 4.0 Mpx , 2560 x 1440 - 3.7 Mpx , 2304 x 1296 - 3 Mpx , 1920 x 1080 - 1080p
Tryby pracy:	Strumienie główny i pomocniczy mogą występować w dowolnej konfiguracji  Firmware V5.5.51 build 180314 <ul style="list-style-type: none"> <li>Strumień główny : 2688 x 1520, 2560 x 1440, 2304 x 1296, 1920 x 1080</li> <li>Strumień pomocniczy : 640 x 480, 640 x 360, 320 x 240</li> <li>Strumień pomocniczy 2 : 1280 x 720, 640 x 360, 352 x 288</li> </ul>
Obiektyw:	2.8 mm
Kąt widzenia:	<ul style="list-style-type: none"> <li>103 ° (dane producenta)</li> <li>100 ° (nasze testy)</li> </ul>
Zasięg oświetlacza IR:	30 m
Stosunek sygnał/szum (S/N):	> 50 dB
Interfejs RS-485:	brak
Metoda kompresji obrazu:	H.265 / H.265+ / H.264 / H.264+ / MJPEG
Wejścia / wyjścia alarmowe:	1 / 1
Audio:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wejście na mikrofon zewnętrzny</li> <li>Wyjście audio</li> <li>Obsługa dwukierunkowego audio</li> </ul>
Gniazdo karty pamięci:	Obsługa kart Micro SD do 128GB (możliwy zapis lokalny)
Przepływność (bitrate):	256 ... 16384 kbit/s
Prędkość transmisji strumienia głównego:	25 kl/s @ 4.0 Mpx
Interfejs sieciowy:	10/100 Base-T(RJ-45)
Protokoły sieciowe:	TCP/IP, UDP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, IEEE 802.1x, QoS, IPv6, Bonjour
WEB Server:	Wbudowany
Maks. liczba użytkowników on-line:	6
ONVIF:	16.12
Dostęp z telefonu komórkowego:	Port: 8000 lub dostęp przez chmurę (P2P) <ul style="list-style-type: none"> <li>Android: Darmowa aplikacja iVMS-4500 lub Hik-Connect</li> <li>iOS (iPhone): Darmowa aplikacja iVMS-4500 lub Hik-Connect</li> </ul>
Domyślny login / hasło	admin / -

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -31-
-----------	---	-----------

administratora:	Hasło administratora należy ustawić przy pierwszym uruchomieniu
Domyślny adres IP:	192.168.1.64
Porty dostępu przez www:	80
Porty dostępu przez aplikację na PC:	Port: 8000 lub dostęp przez chmurę (P2P) - aplikacja iVMS-4200
Port dostępu przez aplikację mobilną:	8000
Port ONVIF:	80
RTSP URL:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strumień główny rtsp://192.168.1.64:554/Streaming/Channels/101/ - RTSP - bez autoryzacji rtsp://uzytkownik:haslo@192.168.1.64:554/Streaming/Channels/101/ - z autoryzacją</li> <li>Strumień pomocniczy rtsp://192.168.1.64:554/Streaming/Channels/102/ - RTSP - bez autoryzacji rtsp://uzytkownik:haslo@192.168.1.64:554/Streaming/Channels/102/ - z autoryzacją</li> </ul>
Wybrane funkcje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>WDR - 120 dB - Szeroki zakres dynamiki oświetlenia</li> <li>3D-DNR - Cyfrowa redukcja szumu w obrazie</li> <li>ROI - poprawianie jakości wybranych fragmentów obrazu</li> <li>ANR - zapis obrazu na karcie przy braku łączności z rejestratorem (awaria sieci) oraz późniejsza synchronizacja</li> <li>BLC/HLC - kompensacja światła tła / silnego światła</li> <li>Przycisk RESET</li> <li>Możliwość zmiany rozdzielczości, jakości i przepustowości</li> <li>Konfigurowalne strefy prywatności</li> <li>Mirror - Odbicie lustrzane obrazu</li> <li>Sharpness - Wyostrażanie konturów obrazu</li> <li>Analiza obrazu : Detekcja ruchu, wtargnięcie, przekroczenie linii, detekcja twarzy</li> </ul>
Zasilanie:	<ul style="list-style-type: none"> <li>PoE (802.3af),</li> <li>12 V DC / 500 mA</li> </ul>
Pobór mocy:	$\leq 6 \text{ W @ } 12 \text{ V DC}$ $\leq 7.5 \text{ W @ PoE (802.3af)}$
Obudowa:	Dome, Metalowa
Wandaloodporna:	IK10
Klasa szczelności:	IP67
Kolor:	Biały
Temperatura pracy :	-30 °C ... 60 °C
Waga:	0.6 kg
Wymiary:	Ø 111 x 82 mm

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -32-
-----------	---	-----------

Obsługiwane języki:	polski, angielski, bułgarski, chorwacki, czeski, duński, estoński, fiński, francuski, grecki, hiszpański, holenderski, litewski, łotewski, niemiecki, norweski, portugalski, rosyjski, rumuński, serbski, słowacki, słoweński, szwedzki, turecki, węgierski, wietnamski, włoski
Producent / Marka:	HIKVISION

## Serwer

Zaprojektowano wydajny i konfigurowalny serwerem NVR z możliwością montażu typu rack. Serwer zaprojektowano w szafie PPD znajdującej się w pomieszczeniu Serwerowni. Przewidziano serwer, który jest połączeniem wysokiej wydajności komponentów z przyjazną użytkownikowi konfiguracją zapewniając wysoką moc i niezawodność. Obudowa i komponenty są tak zaprojektowane aby zapewnić optymalny przepływ powietrza dla większej wydajności, co powoduje mniejsze zużycie energii. Jego redundantny zasilacz zapewnia ciągłą pracę przez cały czas. Serwer powinien cechować parametry o wartościach nie gorszych niż :

wejścia audio / wideo	
Ilość obsługiwanych kanałów	128
Pasmo przychodzące / wychodzące	576 Mbps/512 Mbps
Pasmo przychodzące / wychodzące (RAID)	576 Mbps/512 Mbps
Wspierane protokoły	HIKVISION, ACTi, ARECONT, AXIS, BOSCH, BRICKCOM, CANON, HUNT, ONVIF (wersja 2.5), PANASONIC, PELCO, PSIA, RTSP, SAMSUNG, SONY, VIVOTEK, ZAVIO
Wyjścia audio / wideo	
Wyjście HDMI	Dwa niezależne wyjścia HDMI o rozdzielczości: 4K (4096 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz
Wyjście VGA	1szt. Obsługiwane rozdzielczości: 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz
Wyjście audio	1 kanał, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)
Dekodowanie audio / wideo	
Wspierane kompresje	H.265, H.265+, H.264, H.264+, MPEG4, MJPEG (tylko dla kamer Hikvision)
Obsługiwane rozdzielczości zapisu	12 MP / 8 MP / 7 MP / 6 MP / 5 MP / 4 MP / 3 MP / 1080p / UXGA / 720p / VGA / 4CIF / DCIF / 2CIF / CIF / QCIF
Jednoczesne odtwarzanie	Do 16 kanałów
Wydajność odtwarzania	3CH@12MP (30fps), 5CH@8MP (30fps), 6CH@6MP (30fps), 10CH@4MP (30fps), 20CH@2MP (30fps)
Dyski twarde	
Interfejsy SATA	16x SATA, hot-plug
Maksymalna pojemność	Do 10 TB na każdy z dysków



RAID	
Obsługiwane konfiguracje	RAID0, RAID1, RAID5, RAID 6, RAID10
Sieć	
Interfejsy sieciowe	4x RJ45 10M/100M/1000M, samoadaptacyjne
Protokoły	IPv6, HTTPS, UPnP, SNMP, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, PPPoE, DDNS
Interfejsy	
Dwukierunkowe wejście audio	1 kanał, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)
Port szeregowy	1x RS-485, klawiatura
USB	Panel przedni: 2 × USB 2.0, Panel tylny: 2 × USB 3.0
Wejścia/wyjścia alarmowe	16/8
Ogólne	
Zasilanie	100 do 240 VAC, 550W
Wentylatory	Redundantny, podwójny wentylator z łożyskiem kulkowym, regulacja prędkości, hot-plug
Pobór mocy (bez HDD)	≤ 140W
Dopuszczalna temperatura pracy	0 °C do + 50 °C
Dopuszczalna wilgotność (bez skroplenia)	10% do 90%
Wysokość obudowy (rack)	3U
Wymiary (S × G × W)	442 × 494 × 146 mm
Waga (bez HDD)	≤ 16 kg

#### Instalacja teletechniczna

Projektuje się wybudowanie kanalizacji kablowej, w kanałach przygotowanych w prefabrykowanych pomostach pływających. Kanalizację pierwotną należy wybudować z rur typu RHDPE 110/6,3mm.

#### **Okablowanie sieci strukturalnej kat. 6A**

Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6A (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -34-
-----------	--	-----------

- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19".
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

#### Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -35-
-----------	--	-----------

802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

Projektowane przyłącza gniazd RJ45 punktów elektryczno logicznych należy sprowadzić do istniejącej serwerowni obiektu lub punktu pośredniego. Przewody należy zakończyć na patch-panelach, które są w zakresie dostawy przez wykonawcę. Należy stosować patch-panele kat. 6A ekranowane renomowanych firma, całość instalacji powinna spełniać wymagania norm i posiadać gwarancję producenta 25-letnią gwarancję producenta.

### **Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Inwestorowi szczegółowej dokumentacji powykonawczej. Dokumentacja powinna być przekazana w terminie realizacji zamówienia.

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny. Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczęć „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczętowne i podpisane przez Kierownika Budowy.

Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.

#### Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną Dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
- protokoły, badania i pomiary wynikające z dokumentacji technicznej a w szczególności: pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego, sprawdzenie ciągłości przewodów, rezystancja izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji instalacji i urządzeń.

### **Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -36-
-----------	--	-----------

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości materiałów i elementów i musi zapewnić odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Podczas trwania robót Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco kontrolował jakość robót. Kontrole będą dotyczyły zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Zanim instalacje elektryczne zostaną przekazane do odbioru powinny być poddane badaniom i próbą określonym w normach. Próby i pomiary wykonywane w czasie budowy powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca musi zapewnić niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. Na poszczególnych etapach robót Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne próby i pomiary dla kolejnych fragmentów instalacji elektrycznej. Wykonanie tych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy. Po wykonaniu instalacji, ale przed podaniem napięcia Wykonawca musi dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń. Czynności te powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Jeśli uzyskano satysfakcjonujące wyniki pomiarów, Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i pokazać jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- ciągłości połączeń obwodów,
- rezystancji uziomu,
- rezystancji izolacji,
- skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego można stosować wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego wyniki badań.

*Pomiary instalacji teletechnicznych:*

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- rezystancja pary,

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -37-
-----------	---	-----------

- czas propagacji,
- tłumienność,
- przesłuch,

*Należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.*

Do pomiarów należy stosować luksomierz. W pomieszczeniach całą powierzchnię wnętrza należy podzielić na kwadraty i mierzyć natężenie oświetlenia w punktach pomiarowych, położonych w środku każdego kwadratu, na wysokości płaszczyzny roboczej.

### **Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

### **Odbiór robót budowlanych**

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji zmienione na podstawie rysunków roboczych,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- Instrukcji użytkowania urządzeń, gwarancje, atesty, dowody zakupu i wszelkie dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami,
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -38-
-----------	--	-----------

## Rozliczenie robót

Według umowy

## Dokumenty odniesienia

Dokumentacja budowlana i wykonawcza przedmiotowego zadania, dodatkowo należy podczas realizacji obiektu przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane(Jedn.tekst Dz.U. 207/2006, poz. 1118 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne(Jedn.tekst Dz.U. 89/2006 poz.625 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn.tekst Dz.U.147/2002 poz.1129 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004, poz. 881)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 roku o dozorcze technicznym (Dz.U. 122/2004, poz. 1321 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 62/2001, poz. 627 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 roku o drogach publicznych (Jedn.tekst Dz.U. 204/2004, poz. 2086).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75/2002 poz.690 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/2010 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jedn.tekst Dz.U. 169/2003 poz.1650 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 47/2003, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 80/1999, poz.912)..
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120/2003 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 93/2007 poz.623).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 219/2005, poz. 1864).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 43/1999 poz.430 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 124/2009 poz.1030).

LUTY 2023	SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE	Str. -39-
-----------	--	-----------

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.143/2007 poz.1002 z późn.zm.)

### ***1 Obowiązujące normy***

Jako normy obowiązujące należy traktować normy przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-B-02171:1988 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- PN-B-02151-02:1987 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych.
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona zapewnienia bezpieczeństwa. ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- 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 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -40-
-----------	--	-----------

- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt.481.3.1.1)
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- 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. Oprzewodowanie.
- 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 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-59: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Sekcja 559: Oprawy i instalacje oświetleniowe.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- PN-IEC 60364-7-702:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. baseny pływakie i inne.
- PN-HD 60364-7-703:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny.
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.



LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> "BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE" <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -41-
-----------	--	-----------

- 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 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Tymczasowe instalacje obiektów, urządzeń rozrywkowych, i straganów na terenie wesołych miasteczek i cyrków.
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów barwami albo alfanumerycznymi.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.
- PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 50160:2002 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających.
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

LUTY 2023	<b>SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBORU ROBÓT</b> <b>"BRANŻA ELEKTRYCZNA INSTALACJE WEWNĘTRZNE"</b> <b>TOM 4.2. PROJEKT TECHNICZNY – OBIEKTY NA WODZIE</b>	Str. -42-
-----------	---	-----------

- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-EN 81-72:2005 Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów. Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych. Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej.

### ***2Inne normy***

- PN-E-05202:1992 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe.
- PN-EN 50171:2002 Niezależne systemy zasilania.
- PN-EN 60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
- PN-E-05003/01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-E-05003/03:1989 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
- PN-E-05003/04:1992 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć.
- PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia oświetleniowe.
- PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
- ZN-96/TP S.A. - 004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A. - 015 Rury polipropylenowe i polietylenowe kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 020 Złącze rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A. - 021 Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.