

**“PRO-ARCH-2” Sp. z o.o. s.k.**

43-100 Tychy ul. Sienkiewicza 24 tel-fax 32-2144151,  
[www.proarch.com.pl](http://www.proarch.com.pl) ; e-mail: [biuro@proarch.com.pl](mailto:biuro@proarch.com.pl).



<b>NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:</b>  Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą		
<b>ETAP 1 I 2</b>		
<b>BRANŻA:</b>  ELEKTRYCZNA		
<b>TEMAT:</b>  PROJEKT TECHNICZNY Projekt instalacji elektrycznych silnoprądowych i niskoprądowych oraz instalacji i sieci zewnętrznych elektroenergetycznych i teletechnicznych		
<b>TOM DOKUMENTACJI:</b>  ST 5		
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>  PRO-ARCH-2 SP. Z O.O. S.K. 43-100 Tychy ul. Sienkiewicza 24		
<b>PROJEKTANT:</b> mgr inż. Agnieszka Świstak  <b>PROJEKTANTSPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Marek Bojda	<b>INWESTOR:</b>  Powiat Biłgorajski Starostwo Powiatowe w Biłgoraju 23-400 Biłgoraj ul. Kościuszki 94	<b>DATA:</b>  15-04-2022

# SPIS TREŚCI

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI ST.EL.00.00.00 .....	4
1.1. WSTĘP .....	4
1.1.1. Przedmiot ST .....	4
1.1.2. Zakres robót objętych ST .....	4
1.1.2.1. ST.EL.00.00.00 - Instalacje i sieci elektryczne .....	4
1.1.3. Określenia .....	4
1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	6
1.2. MATERIAŁY .....	9
1.3. SPRZĘT .....	10
1.4. TRANSPORT .....	10
1.5. WYKONANIE ROBÓT .....	10
1.6. KONTROLA JAKOŚCI .....	10
1.7. OBMIAR ROBÓT .....	12
1.8. ODBIÓR ROBÓT .....	12
1.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
1.10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	13
2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE SILNOPRĄDOWE ST.EL.01.00.00 .....	15
2.1. WSTĘP .....	15
2.1.1. Przedmiot ST .....	15
2.1.2. Zakres robót objętych ST .....	15
2.1.2.1. ST.EL.01.01.00 - Zasilanie .....	15
2.1.2.2. ST.EL.01.02.00 - Rozdzielnice .....	15
2.1.2.3. ST.EL.01.03.00 - Okablowanie WLZ .....	15
2.1.2.4. ST.EL.01.04.00 - UPSy .....	15
2.1.2.5. ST.EL.01.05.00 - Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu .....	15
2.1.2.6. ST.EL.01.06.00 - Baterie do poprawy współczynnika mocy .....	15
2.1.2.7. ST.EL.01.07.00 - Instalacja oświetlenia .....	16
2.1.2.8. ST.EL.01.08.00 - Instalacja zasilająca gniazda, urządzenia i sterowania, okablowanie .....	16
2.1.2.9. ST.EL.01.09.00 - Instalacja fotowoltaiczna – etap 1 .....	16
2.1.2.10. ST.EL.01.10.00 - Instalacja przeciwooblodzeniowa .....	16
2.1.2.11. ST.EL.01.11.00 - Trasy kablowe .....	16
2.1.2.12. ST.EL.01.12.00 - Instalacja odgromowa .....	17
2.1.2.13. ST.EL.01.13.00 - Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze .....	17
2.1.2.14. ST.EL.01.14.00 - Demontaże .....	17
2.1.3. Określenia .....	17
2.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	17
2.2. MATERIAŁY .....	17
2.3. SPRZĘT .....	17
2.4. TRANSPORT .....	17
2.5. WYKONANIE ROBÓT .....	18
2.6. KONTROLA JAKOŚCI .....	48
2.7. OBMIAR ROBÓT .....	48
2.8. ODBIÓR ROBÓT .....	48
2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	48
2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	48
3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE ST.EL.02.00.00 .....	51
3.1. WSTĘP .....	51
3.1.1. Przedmiot ST .....	51
3.1.2. Zakres robót objętych ST .....	51
3.1.2.1. ST.EL.02.01.00 - Instalacja telewizji dozorowej - CCTV .....	51
3.1.2.2. ST.EL.02.02.00 - Instalacja alarmowa .....	52
3.1.2.3. ST.EL.02.03.00 - Instalacja przyzywowa (toalety dla niepełnosprawnych) .....	53
3.1.2.4. ST.EL.02.04.00 - Instalacja okablowania strukturalnego i telefonicznego .....	54
3.1.2.5. ST.EL.02.05.00 - Instalacja nagłośnieniowa (etap 2) .....	57
3.1.2.6. ST.EL.02.06.00 - Instalacja elektronicznego systemu obsługi klienta (ESOK) .....	59
3.1.2.7. ST.EL.02.07.00 - Instalacja BMS (etap 2) .....	59
3.1.2.8. ST.EL.02.08.00 - Trasy kablowe .....	65
3.1.2.9. ST.EL.02.09.00 - Demontaże .....	66
3.1.3. Określenia .....	66
3.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	66
3.2. MATERIAŁY .....	66

3.3.	SPRZĘT.....	67
3.4.	TRANSPORT.....	67
3.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	67
3.6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	68
3.7.	OBMIAR ROBÓT.....	68
3.8.	ODBIÓR ROBÓT.....	68
3.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	69
3.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	69
4.	INSTALACJE I SIECI ZEWNĘTRZNE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE	
ST.EL.03.00.00	.....	74
4.1.	WSTĘP.....	74
4.1.1.	Przedmiot ST.....	74
4.1.2.	Zakres robót objętych ST.....	74
4.1.2.1.	<b>ST.EL.03.01.00 – Linia kablowa SN</b> .....	74
4.1.2.2.	<b>ST.EL.03.02.00 – Oświetlenie zewnętrzne</b> .....	74
4.1.2.3.	<b>ST.EL.03.03.00 – Budowa kanalizacji kablowej</b> .....	74
4.1.2.4.	<b>ST.EL.03.04.00 - Demontaże</b> .....	74
4.1.3.	Określenia.....	74
4.1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	74
4.2.	MATERIAŁY.....	75
4.3.	SPRZĘT.....	75
4.4.	TRANSPORT.....	75
4.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	75
4.6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	79
4.7.	OBMIAR ROBÓT.....	79
4.8.	ODBIÓR ROBÓT.....	79
4.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	79
4.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	79

## **1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA INSTALACJI ST.EL.00.00.00**

### **1.1. WSTĘP**

#### **1.1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odnoszących się do **instalacji elektrycznych silnoprządowych i niskoprądowych oraz instalacji i sieci zewnętrznych elektroenergetycznych i teletechnicznych** dla zadania: Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą, numery działek ewidencyjnych: 48/20, 106/36, 106/45, 106/46.

#### **1.1.2. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje wykonanie kompletnych:

- instalacji elektrycznych silnoprządowych opisanych w punkcie 2.1.2,
- instalacji elektrycznych niskoprądowych opisanych w punkcie 3.1.2,
- instalacji i sieci zewnętrznych elektroenergetycznych i teletechnicznych opisanych w punkcie 4.1.2.

#### **KODY CPV:**

**- instalacje elektryczne silnoprządowe i instalacje elektryczne niskoprądowe oraz instalacje i sieci elektroenergetyczne i teletechniczne**

- 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45312310-3 - Ochrona odgromowa
- 45314310-7 - Układanie kabli
- 45315000-8 - Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
- 45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego
- 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
- 45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 453110000 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 45223810-7 - Konstrukcje gotowe
- 45315500-3 - Instalacje średniego napięcia
- 45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
- 45314000-1 - Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

**- instalacje elektryczne niskoprądowe**

- 45312100-8 - Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
- 45312200-9 - Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
- 45314100-2 - Instalowanie central telefonicznych
- 45314200-3 - Instalowanie linii telefonicznych,
- 45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania
- 32321200-1 - Urządzenia audiowizualne
- 32322000-6 - Urządzenia multimedialne
- 38653400-1 - Ekrany projekcyjne
- 32342410-9 - Sprzęt dźwiękowy
- 32342400-6 - Sprzęt nagłaśniający
- 32342412-3 - Głośniki
- 32350000-1 - Części sprzętu dźwiękowego i wideo
- 50300000-8 - Usługi w zakresie napraw i konserwacji i podobne usługi dotyczące komputerów osobistych, sprzętu biurowego, sprzętu telekomunikacyjnego i audiowizualnego

#### **1.1.2.1. ST.EL.00.00.00 - Instalacje i sieci elektryczne**

#### **1.1.3. Określenia**

Roboty budowlane - budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.

Wewnętrzna linia zasilająca WLZ – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze, czy też rozdzielnie z których zasilane są instalacje odbiorcze.

Linia kablowa – kable wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych

Ośłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Rozdzielnica – urządzenie zawierające różnego typu aparaturę rozdzielczą i sterowniczą co najmniej z jednym odbiorczym obwodem elektrycznym, zasilane co najmniej z jednego zasilającego obwodu elektrycznego, łącznie z zaciskami do przewodów ochronnych i neutralnych.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza – urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączenie, łączenie.

Instalacja elektryczna – zespół połączonych ze sobą urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczonych do określonych funkcji.

Instalacja odbiorcza – jest to zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych poprzez urządzenie pomiarowe i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem.

Obudowa elektryczna – obudowa zapewniająca ochronę przed przewidywanym zagrożeniem elektrycznym.

Ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia elektrycznego.

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

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

Napiecie dotykowe  $U_d$  (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarcu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka, a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

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

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

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

Sieć skompensowana – sieć elektroenergetyczna posiadająca co najmniej jeden punkt neutralny uziemiany poprzez opór indukcyjny (reaktancje kompensująca składowa pojemnościowa jednofazowego prądu zwarcia z ziemią).

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:

- ochronne (nienależące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy)
- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

Uziemienie robocze można wykonać jako bezpośrednie lub otwarte

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia),
- sterujący (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

Zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej).

Zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kat ochronny). Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

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

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

Ogniwo PV – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;

Moduł PV – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;

Kolektor PV – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;

Łańcuch PV - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;

Skrzynka połączeniowa kolektora PV – (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;

Przewód główny DC systemu PV – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC inwertera PV;

Falownik PV – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;

#### **1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

##### Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz z przewidzianymi przepisami prawnymi dokumentami.

### Dokumentacja Projektowa

W przypadku istotnych zmian w stosunku do opracowanej Dokumentacji projektowej, dokonanych podczas realizacji obiektu, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej.

Wszelkie zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inwestora. Istotne zmiany Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone przez Inwestora po uzgodnieniu z Projektantem.

### Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) Umowa pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą,
- 2) Dokumentacja Projektowa,
- 3) Specyfikacje Techniczne.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora przed zamówieniem materiałów i wykonaniem robót, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek w dokumentacji.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowlı muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

### Zabezpieczenie Terenu Budowy

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

### Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

### Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach, Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

### Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający. Materiały użyte do wykonania zadania muszą posiadać atesty, certyfikaty.

#### Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inwestora.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymane nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W trakcie realizacji zadania Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania w należyтым stanie czystość nawierzchni, po których się porusza podczas wykonywania zadania.

#### Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnianie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inwestora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inwestora. Jeśli Inwestor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### Podstawowe wymagania podczas wykonywania robót

Podczas wykonywania robót należy spełnić wymagania:

- do wykonania instalacji elektrycznej należy użyć przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa, znak dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty,
- wszystkie urządzenia, trasy kablowe powinny być tak zainstalowane aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji lub rozbudowy
- instalacje powinny być tak wykonane aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych do urządzeń,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy układać w liniach prostych,
- wszystkie urządzenia i kable powinny być w sposób jednoznaczny oznaczony, umożliwiając łatwą identyfikację,



- instalacje powinny zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem i nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych,
- instalacje powinny zapewniać ochronę przeciwporażeniową oraz przeciwprzepięciową,

## 1.2. MATERIAŁY

Typy (parametry) urządzeń, osprzętu i rodzaje materiałów powinny być zgodne z danymi zawartymi w specyfikacji projektowej. Zastosowanie innych urządzeń, sprzętu lub materiałów na inne niż to wynika z projektu możliwe jest tylko pod warunkiem zachowania wszystkich, co najmniej równoważnych parametrów technicznych. Ewentualne pogorszenie funkcjonalności poszczególnych systemów spowodowane zmianą urządzeń na inne niż wynika to z niniejszego opracowania przenosi odpowiedzialność na osobę, która te zmiany dokonała. O wszelkich zmianach w projekcie należy powiadomić Inwestora.

Stosowane materiały i urządzenia powinny być nowe i dostarczone na budowę w oryginalnym opakowaniu i powinny być klasy I jakości. Wszystkie urządzenia muszą być dostarczone wraz z kopią certyfikatów lub deklaracji zgodności producenta z obowiązującymi normami gwarantującymi bezpieczeństwo ich instalacji oraz przyszłej eksploatacji.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać przed ich zainstalowaniem, atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie ich właściwości, parametrów technicznych i zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych prac. Roboty instalatorskie będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z przepisami.

Ze względu na stopień złożoności oraz mnogość i funkcjonalność urządzeń, montaż oraz uruchomienie poszczególnych systemów musi być wykonane przez wyspecjalizowaną firmę, która zatrudnia przeszkolonych specjalistów, posiadających stosowne certyfikaty wydane przez producentów sprzętu. Dostarczone na miejsce materiały należy sprawdzić pod względem zgodności z zamówieniem oraz ich kompletności. W przypadku stwierdzenia niezgodności, wad technicznych, innych uszkodzeń lub wątpliwości mogących mieć wpływ na poprawność działania instalacji – należy poddać badaniom określonym przez nadzór techniczny robót.

Do wykonania instalacji niskoprądowych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz odpowiednie certyfikaty.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznane są wyroby dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (DEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.
- oznakował wyroby znakiem „CE” lub znakiem budowlanym „B”, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- urządzenia służące ochronie ppoż. posiadają odpowiednie certyfikaty i dopuszczenia wydane przez jednostki badawcze.

Wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa i deklaracje zgodności z normą lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

Do wykonania instalacji należy użyć materiałów wyspecyfikowanych w zestawieniu materiałów projektu wykonawczego. Wszystkie dodatkowe materiały i prace nie uwzględnione w zestawieniu Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie w celu prawidłowego i kompletnego wykonanie robót budowlanych.

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w Dokumentacji Projektowej można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami oraz obliczeniami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów po uzyskaniu akceptacji projektanta.

Wszelkie nazwy własne produktów użyte w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie. Produkty takie można zastąpić materiałami/urządzeniami równoważnymi innych producentów pod warunkiem spełnienia zapisów STWiORB z zastrzeżeniem, że jeśli zmiana spowoduje koszty dodatkowe, to ponosi je Wykonawca. Wykonawca może zastosować materiały i urządzenia alternatywne zgodne z projektowanymi pod względem właściwości technicznych, estetycznych i akościowych, jednak Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z Zamawiającym równoważnych rozwiązań w tym do przedstawienia próbek, atestów i dokumentów potwierdzających

dane techniczne na etapie budowy ( a nie oferty), przed przystąpieniem do wykonywania konkretnych prac.

Wykonawca powiadomi Inspektora o wyborze materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne na budowie, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Miejsce czasowego składowania będzie zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Na wszystkie urządzenia oraz materiały zastosowane w trakcie budowy gwarancja musi wynosić min. 5 lata.

### **1.3. SPRZĘT**

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

### **1.4. TRANSPORT**

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

### **1.5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w p.2.1.2 i z uwzględnieniem wymagań p.2.1.4 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów, wykonanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, Projektu Organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji projektowej lub pisemnymi poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną, jeśli takie będą wymagania Inżyniera Kontraktu, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier Kontraktu uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, tolerancje wykonania normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenie z przeszłości oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera Kontraktu będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wszystkie roboty budowlane muszą być objęte gwarancją min. 5 lat.

### **1.6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontroli jakości należy dokonać poprzez oględziny wykonanych instalacji elektrycznych, których należy dokonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie mają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru urządzeń zabezpieczających,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych i sterowniczych,
- stworzenia dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decyduje również:

- zastosowanie tego samego rodzaju oraz zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji, narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST jednak nie rzadziej niż jest to określone w ST, normach i wytycznych.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań pokryje Wykonawca.

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

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą
  - Dokumentacją Projektową
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, spełniają wymogi ST.

## **DOKUMENTY BUDOWY**

### **DZIENNIK BUDOWY**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność z prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonywane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora.

Pozostałe dokumenty budowy:

- Pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- Protokoły przekazania terenu budowy,
- Umowy cywilno-prawne,
- Protokoły odbioru robót,
- Protokoły z narad i ustaleń,
- Korespondencja na budowie.

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **1.7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót polegający na wyliczeniu i zestawieniu faktycznie wykonanych prac, użytych materiałów, leży w gestii Wykonawcy a wyniki jego należy zamieścić w księdze obmiarów. Obmiar powinien być wykonany w sposób jednoznaczny i zrozumiały. Dla robót zakrywanych należy dokonać go przed ich zakryciem.

Jednostkami obmiaru robót w zakresie instalacji elektrycznych są:

- metry [m] dla kabli i przewodów,
- metry sześciennie [m<sup>3</sup>] dla piasku,
- sztuki [szt.] dla osprzętu, aparatów i urządzeń.

### **1.8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora przy udziale wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

#### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór ten będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy powiadomieniu Inspektora.

Jakość i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

#### Odbiór częściowy

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

#### Odbiór ostateczny

##### **ZASADY ODBIORU OSTATECZNEGO**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w Dokumentacji Projektowej i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechu eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja

dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **DOKUMENTY DO DOBIORU OSTATECZNEGO**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- Specyfikacje Techniczne podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne,
- Recepty i ustalenia technologiczne.

### **DZIENNIKI BUDOWY I KSIĘGI OBMIARÓW**

Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z ST i dokumentacją projektową.

Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. przełożenie istniejących sieci) oraz protokoły odbioru i przekazywania tych robót właścicielom urządzeń.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

### **1.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę, ustalona dla danej pozycji Wykazu Kwot Ryczałtowych.

Cena ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Cena ryczałtowa obejmować będzie:

- robociznę bezpośrednią wraz z kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnymi kosztami ubytków i transportu na plac budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym wykazie Kwot Ryczałtowych jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją rozliczeniową.

Roboty opisane należy traktować wskaźnikowo. Rzeczywisty obmiar robót towarzyszących i zużycie materiałów (niezbędnych do kompletnego wykonania prac) inny niż podany w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej nie będzie podstawą do zmian cen ryczałtowych Wycenionego Wykazu Kwot Ryczałtowych i innych roszczeń Wykonawcy.

Uszczegółowienie sposobu zapłaty nastąpi w umowie.

### **1.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- Obowiązujące przepisy i normy.

## **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE SILNOPRĄDOWE ST.EL.01.00.00**

### **2.1. WSTĘP**

#### **2.1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odnoszących się do **instalacji elektrycznych silnoprządowych** dla zadania: Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą, numery działek ewidencyjnych: 48/20, 106/36, 106/45, 106/46.

#### **2.1.2. Zakres robót objętych ST**

##### **2.1.2.1. ST.EL.01.01.00 - Zasilanie**

- dostaw i montaż rozdzielnic średniego napięcia SN odbiorcy, napięcie izolacji 15kV złożona z pół: pole liniowe, przekładniki prądowe, pole pomiarowe, przekładniki napięciowe, pole transformatorowe z bezpiecznikiem i cewką wzrosotową.
- ułożenie linii kablowej 3xXRUHAKXS 1x120/25mm<sup>2</sup> 12/20kV od rozdzielnic SN do transformatora na drabinach kablowych,
- pomiary elektryczne linii kablowej;
- przepust kablowy wodo- i gazoszczelny dla kabla SN,
- ułożenie rur osłonowych,
- zabezpieczenie pożarowe przy przejściu do pomieszczenia,
- dostawa i montaż transformatora suchego żywicznego 400kVA 15,75/0,42kV, uz=6%, Po=0,675kW, P<sub>obc</sub>=4,5kW wraz z zestawem zabezpieczeń transformatora,
- wykonanie konstrukcji wsporczych dla kabli SN oraz nN w komorze transformatora,
- ułożenie linii kablowej 4xN2XH 2x240mm<sup>2</sup> + N2XH-J 1x240mm<sup>2</sup> 0,6/1kV układane na płasko od transformatora do rozdzielnic nN,
- dostawa i montaż tablic układu pomiarowego TL wraz z okablowaniem dla budynku kompletna, wyposażona zgodnie ze schematem układu pomiarowego.

##### **2.1.2.2. ST.EL.01.02.00 - Rozdzielnice**

- etap 1 - montaż rozdzielnic głównej RGB+RGP (komplet);
- etap 1 - montaż rozdzielnic obiektowej RP1, RP2, R3 (komplet),
- etap 1 - przełączenie istniejących rozdzielnic obiektowych do nowoprojektowanej rozdzielnic głównej RGB+RGP (*Uwaga: do obliczonych długości kabli WLZ należy przewidzieć odpowiednią rezerwę kabli w celu zapewnienia podłączenia urządzeń i zarobienia końcówek kabli*)
- etap 2 - montaż rozdzielnic zasilania gwarantowanego RNG (komplet),
- etap 2 - montaż rozdzielnic obiektowej R1, R2, R3 (przeniesieni), R4, R5 (komplet),
- wykonanie zabezpieczeń pożarowych instalacji oraz przebieg,
- wykonanie pomiarów.

##### **2.1.2.3. ST.EL.01.03.00 - Okablowanie WLZ**

- okablowanie,
- wykonanie zabezpieczeń pożarowych instalacji oraz przebieg,
- wykonanie pomiarów.

##### **2.1.2.4. ST.EL.01.04.00 - UPSy**

- montaż urządzeń typu UPS,
- wykonanie pomiarów.

##### **2.1.2.5. ST.EL.01.05.00 - Przeciwpżarowy wyłącznik prądu**

- montaż wyłączników przeciwpożarowych PWP, WNG (komplet),
- okablowanie,
- wykonanie pomiarów.

##### **2.1.2.6. ST.EL.01.06.00 - Baterie do poprawy współczynnika mocy**

- montaż szaf bateryjnych,
- okablowanie,
- wykonanie pomiarów.

#### **2.1.2.7. ST.EL.01.07.00 - Instalacja oświetlenia**

- montaż opraw oświetlenia podstawowego (komplet),
- montaż opraw oświetlenia zewnętrznego (komplet),
- montaż opraw oświetlenia awaryjnego (komplet),
- montaż łączników, przycisków, czujek ruchu,
- montaż systemu monitoringu oprawa awaryjnych wraz z okablowaniem,
- montaż systemu sterowania oświetleniem,
- okablowanie,
- wykonanie pomiarów,
- programowanie sterowników oświetlenia.

#### **2.1.2.8. ST.EL.01.08.00 - Instalacja zasilająca gniazda, urządzenia i sterowania, okablowanie**

- montaż zestawów gniazd PEL system podtynkowy (gniazda elektryczne, rezerwa miejsce dla gniazd informatycznych),
- montaż zestawów gniazd PEL system puszek podłogowych (gniazda elektryczne, rezerwa miejsce dla gniazd informatycznych),
- montaż zestawów gniazd PEL system nasufitowy (gniazda elektryczne, rezerwa miejsce dla gniazd informatycznych),
- montaż zestawów gniazd PEL montowanych na kanałach kablowych (gniazda elektryczne, rezerwa miejsce dla gniazd informatycznych),
- gniazd 1-fazowych,
- montaż gniazd 3-fazowych,
- montaż zestawów gniazd ZGR,
- zasilanie kabli grzewczych w budynkach,
- montaż elementów sterowniczych kabli grzewczych (z wyposażeniem),
- zasilanie urządzeń wentylacji,
- zasilanie urządzeń klimatyzacji,
- zasilanie urządzeń grzejnych,
- zasilanie urządzeń wod-kan,
- zasilanie urządzeń technologicznych wodnych,
- zasilanie urządzeń technologicznych instalacji fotowoltaicznej,
- zasilanie urządzeń technologii audio-video,
- zasilanie urządzeń elektrycznych niskoprądowych,
- okablowanie,
- okablowanie (kable niepalne),
- wykonanie pomiarów.

#### **2.1.2.9. ST.EL.01.09.00 - Instalacja fotowoltaiczna – etap 1**

- montaż paneli fotowoltaicznych na elewacji (komplet) wraz z konstrukcją,
- montaż rozdzielnic RPV zgodnie ze schematem (komplet),
- montaż rozdzielnic RDC (komplet),
- montaż falownika (komplet),
- montaż okablowania,
- montaż uziemienia modułów fotowoltaicznych,
- montaż elementów instalacji ekwipotencjalnej,
- wykonanie zabezpieczeń pożarowych instalacji oraz przebieć,
- wykonanie pomiarów.

#### **2.1.2.10. ST.EL.01.10.00 - Instalacja przeciwooblodzeniowa**

- montaż termostatów dwustrefowych (komplet)
- montaż kabli grzejnych (komplet) na potrzeby wpustów dachowych i rynny,
- montaż czujników temperatury i wilgotności wraz z okablowaniem.

#### **2.1.2.11. ST.EL.01.11.00 - Trasy kablowe**

- montaż koryt kablowych,
- montaż konstrukcji wsporczej dla koryt kablowych,
- montaż koryt kablowych pełnych z pokrywą,
- montaż konstrukcji wsporczej dla koryt kablowych pełnych z pokrywą,
- montaż koryt kablowych E90,
- montaż konstrukcji wsporczej dla koryt kablowych E90,
- montaż drabin kablowych,
- montaż konstrukcji wsporczej dla drabin kablowych,



- montaż drabin kablowych E90,
- montaż konstrukcji wsporczej dla drabin kablowych E90,
- układanie kabli w rurach osłonowych,
- montaż kabli na uchwytych E90,
- montaż kanałów kablowych podposadzkowych,
- montaż kanałów elektroizolacyjnych,
- montaż rur zatapiających w posadzce
- wykonane zabezpieczeń p.poż.

#### **2.1.2.12. ST.EL.01.12.00 - Instalacja odgromowa**

- montaż zwodów pionowych niskich (ochrona urządzeń na dachu),
- montaż masztów odgromowych wraz z obciążnikami,
- montaż siatki zwodów poziomych (ochrona urządzeń na dachu),
- montaż przewodów odprowadzających w elementach konstrukcyjnych i/lub warstwie ocieplenia budynku.

#### **2.1.2.13. ST.EL.01.13.00 - Instalacja uziemiająca i połączenia wyrównawcze**

- montaż głównej szyny wyrównawczej w pomieszczeniu technicznym,
- montaż lokalnych szyn wyrównawczych w dedykowanych pomieszczeniach,
- montaż złączy kontrolno-pomiarowych natynkowych i podtynkowych,
- montaż złączy kontrolno-pomiarowych w studziencie,
- montaż uziemienia,
- montaż elementów instalacji ekwipotencjalnej budynku,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych spawów,
- wykonanie pomiarów.

#### **2.1.2.14. ST.EL.01.14.00 - Demontaże**

- demontaż/prace rozbiórkowe istniejących instalacji elektrycznych na potrzeby wykonania etapowania prac na obiekcie.

#### **2.1.3. Określenia**

Biorąc pod uwagę powszechność zastosowanych określeń oraz szczegółowość opisów zakresu robót przedstawionego w p. 1.1.3 – nie przewiduje się stworzenia żadnych dodatkowych definicji i pojęć.

#### **2.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### **2.2. MATERIAŁY**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

Parametry materiałów określono w projekcie wykonawczym, parametry urządzeń określono na schematach oraz w zestawieniu materiałów.

#### **2.3. SPRZĘT**

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

#### **2.4. TRANSPORT**

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

## 2.5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w p.2.1.2 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

### ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE

Wszystkie materiały do prefabrykacji i montażu rozdzielnic powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów łączących i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów.

Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

Konstrukcje oraz aparaty powinny pochodzić od jednego producenta. Rozdzielnice powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 61439.

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt, jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnic, które wymieniane są jako marka referencyjna. Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad. Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Przewody o przekroju żyły do 2,5 (4) mm<sup>2</sup> należy pocynować, natomiast na przewody powyżej 4 mm<sup>2</sup> należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Rozdzielnice należy montować zgodnie z ich przeznaczeniem jako szafy stojące lub szafki widzące.

Zakres robót montażu rozdzielnic obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- osadzenie kołków osadzących plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania
- minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażać w stosownie oznaczniki kablowe. Obwody odpływowe należy łączyć przez zaciski kablowe w rozdzielnicach. Urządzenia BMS należy instalować na płycie montażowej lub szynie DIN.

Rozdzielnice NN wykonać zgodnie z wymaganiami z norm PN-EN 61439.

W każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnic.

## **OKABLOWANIE WLZ I UKŁADANIE PRZEWODÓW**

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

Linie kablowe należy montować na przygotowanych do tego celu korytach kablowych, przy użyciu uchwyty kablowych lub rurek osłonowych oraz przy wykorzystaniu bruzd pod koryta.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych, równoległe do linii ścian i sufitów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp. Przejścia kablowe przez odgradzenia pożarowe należy zabezpieczyć certyfikowanymi masami lub piankami ognioodpornymi o wartości wytrzymałości ogniowej odpowiedniej do odgradzenia.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane 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 zapewnić prawidłowe połączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:

- opraw oświetleniowych,
- odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

## **PRZECIWOPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (PWP)**

Funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla obiektu pełnić będzie przycisk PWP. Przycisk powodować będzie odcięcie zasilania całego obiektu, z wyjątkiem zasilania rozdzielnic pożarowej. Sterowanie zostanie zrealizowane w ten sposób, że naciśnięcie przycisku PWP powodować będzie wyłączenie wyłączników w polach zasilających rozdzielnicę główną niskiego napięcia RGB.

Wyłącznik należy zainstalować na wysokości 1,1m w pobliżu wejścia głównego. Poza wyłącznikiem głównym przewiduje się przycisk WG/UPS do wyłączenia zasilania jednostki UPS.

## **BATERIA DO POPRAWY WSPÓŁCZYNNIKA MOCY**

Na etapie projektu przewidziano miejsce w pomieszczeniu technicznym dla zainstalowania baterii do poprawy współczynnika mocy. Po uruchomieniu instalacji w obiekcie i przeprowadzeniu dokładnych pomiarów należy dobrać odpowiedni rodzaj baterii.

## INSTALACJA OŚWIETLENIA

Oprawy oświetlenia wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na rzutach o parametrach technicznych opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie.

Oprawy należy montować zgodnie z ich przeznaczeniem przy wykorzystaniu elementów montażowych zgodnych z wytycznymi producenta. Oprawy przed montażem należy sprawdzić pod kątem ich poprawnego działania. Montaż źródeł światła należy wykonać po zakończeniu robót budowlanych. Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

Zastosowanie innych niż podano opraw należy powtórzyć obliczenia w oparciu o nową bazę danych fotometrycznych.

Osprzęt łączeniowy (jak łączniki oświetlenia) montować należy na wysokości +1,1m od poziomu posadzki chyba że w dokumentacji wskazano inaczej.

Instalację oświetlenia awaryjnego umożliwiającego ewakuację w przypadku zaniku napięcia należy wykonać stosując oprawy z wbudowanym modułem zasilacza i baterią akumulatorów niklowo-kadmowych. Oświetlenie załączać się będzie w przypadkach zaniku napięcia. Czas świecenia opraw oświetlenia awaryjnego 1godzina.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27-04-2010 powinny posiadać aktualne dopuszczenie do użytkowania potwierdzone przez CNBOP. Wysokość montażu opraw awaryjnych dostosować do wysokości sufitów. Oprawy awaryjne ewakuacyjne (zaopatrzone w piktogramy) należy montować na ścianach na wysokości 2.65m, a nad wyjściami wysokość dostosować do konstrukcji drzwi i ościeżnic, jednak nie wyżej niż 2,8m. W przypadku braku możliwości montażu poniżej maksymalnej wysokości 2,8m, należy zastosować montaż oprawy na zawieszu. Oprawy awaryjne ewakuacyjne (zaopatrzone w piktogramy) montowane na ścianach w klatkach schodowych montować na wysokości 2,5m w zależności od możliwości technicznych. Oprawy oświetlenia awaryjnego montować na suficie nastropowo, zachować odległość od oprawy oświetlenia podstawowego minimum 20cm.

Oprawy awaryjne i ewakuacyjne zasilic z obwodu oświetlenia podstawowego, przewodami o poziomach izolacji 450/750V montując dodatkowo kontrolę napięcia obwodu (przed elementem sterowniczym oświetleniem).

## SPECYFIKACJA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	A2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 23
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 500
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≤ 2470
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≤ 107
<i>η oprawy [%]</i>	≤ 64
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	≥ 0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	b/d
<i>trwałość LED [h]</i>	≥30000 (L70/B10)
<i>IP</i>	≥IP54
<i>IK</i>	≥IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-10 ÷ 30

<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC (poliwęglan opalizowany)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 108° / 113,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	b/d
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	biały
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	280 x 280 x 54
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i naścienny
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	A3
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 19
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 500
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≤ 2456
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≤ 132
<i>η oprawy [%]</i>	≤ 79
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥50000 (L70/B50)
<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK10
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-20 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC (poliwęglan opalizowany)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 112,6° / 112,4°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	biały
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	Ø356 x 76
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i naścienny
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	Oprawa nastropowa, korpus i przesłona wykonana z poliwęglanu. Przesłona opalizowana, równomierny rozkład luminancji na całej powierzchni świecącej, bez widocznych punktów świecących z modułu LED. Beznarzędziowy demontaż oprawy. Oprawa wyposażona w szybkozłączki do podłączenia elektrycznego. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	A4
-------------------------	----

<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 25
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 700
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 3376
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≤ 136
$\eta$ oprawy [%]	≤ 79
<i>Współczynnik mocy</i> , $\cos\phi$	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥50000 (L70/B50)
<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK10
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	-20 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC (poliwęglan opalizowany)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 112,6° / 112,4°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	biały
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	Ø356 x 76
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i naścienny
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	Oprawa nastropowa, korpus i przesłona wykonana z poliwęglanu. Przesłona opalizowana, równomierny rozkład luminancji na całej powierzchni świecącej, bez widocznych punktów świecących z modułu LED. Beznarzędziowy demontaż oprawy. Oprawa wyposażona w szybkozłączki do podłączenia elektrycznego. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

<b>OZNACZENIE NA PROJEKCIE</b>	<b>C1</b>
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 101
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 500
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≥ 14698
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≥ 146
$\eta$ oprawy [%]	≥ 80
<i>Współczynnik mocy</i> , $\cos\phi$	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))

<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	SHM (szyba hartowana matowa)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 109,6° / 109,6°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	blacha stalowa
<i>kolor oprawy</i>	biały
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1196 x 596 x 76
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH, ENEC
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy (góra/dół). Korpus oprawy wykonany ze stali kwasoodpornej. Demontaż przesłony bez użycia narzędzi. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Mała wysokość oprawy (76mm) ułatwiająca montaż oprawy i ograniczająca kolizje z instalacjami technicznymi. Oprawa wyposażona w złączkę RST z przewodem ułatwiającym podłączenie elektryczne. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	C2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 49
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 500
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 7349
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 150
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 80
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))
<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	SHM (szyba hartowana matowa)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 109,6° / 109,6°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	blacha stalowa
<i>kolor oprawy</i>	biały
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1196 x 296 x 76
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH, ENEC

CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Szczelność oprawy IP65 dla całej oprawy ( góra/dół). Korpus oprawy wykonany ze stali kwasoodpornej. Demontaż przesłony bez użycia narzędzi. Przesłona ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Mała wysokość oprawy (76mm) ułatwiająca montaż oprawy i ograniczająca kolizje z instalacjami technicznymi. Oprawa wyposażona w złączkę RST z przewodem ułatwiającym podłączenie elektryczne. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.
-------------------------	---

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	D1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 13
<i>prąd zasilania źródła</i> [mA]	≤ 350
<i>strumień oprawy</i> [lm]	≥ 1357
<i>skuteczność świetlna oprawy</i> [lm/W]	≥ 106
<i>η</i> oprawy [%]	≥ 66
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 81,6° / 81,6°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9010 (biały)
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	Ø100 x 75
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	D2
-------------------------	----



<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 13
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 350
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≥ 1357
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≥ 106
<i>η</i> oprawy [%]	≥ 66
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	≥ 85
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 2
<i>trwałość LED</i> [h]	≥83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
<i>IP</i>	≥IP20/65
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 81,6° / 81,6°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9010 (biały)
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	Ø100 x 75
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Takie rozwiązanie zapewnia wysoką skuteczność świetlną oprawy . Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Po zamontowaniu w suficie oprawa od dołu zapewnia szczelność IP65, co zapewnia oprawie pyłoszczelność oraz zabezpieczenie przed strugami wody z dowolnego kierunku. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

<b>OZNACZENIE NA PROJEKCIE</b>	<b>D3</b>
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 18
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 500
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≥ 2006
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≥ 109
<i>η</i> oprawy [%]	≥ 65
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95

typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	$\leq 3$
trwałość LED [h]	$\geq 91000$ (1) / $100000$ (2) / $100000$ (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
IP	$\geq \text{IP20/44}$
IK	$\geq \text{IK04}$
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 93,4° / 93,4°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9010 (biały)
wymiar oprawy [mm]	Ø165 x 100
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	K9
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	$\leq 14$
prąd zasilania źródła [mA]	$\leq 250$
strumień oprawy [lm]	$\geq 1503$
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	$\geq 107$
$\eta$ oprawy [%]	$\geq 65$
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	$\leq 3$
trwałość LED [h]	$\geq 50000$ (L80/B10)
IP	$\geq \text{IP44}$
IK	$\geq \text{IK04}$
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)

kąt rozsyłu [°]	Rozsył asymetryczny - $I_{max} = -47^\circ$
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	anodyzowane aluminium
wymiar oprawy [mm]	575 x 50 x 60
sposób montażu	naścienny
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu na ścianie. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Przesłona załamana pod kątem $90^\circ$ , pozwalająca na skierowanie światła w dół i w przód. Rozsył strumienia skierowany na dół i w przód. Kompensacja rozszerzalności przesłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	L1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	$\leq 32$
prąd zasilania źródła [mA]	$\leq 300$
strumień oprawy [lm]	$\leq 2077$
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	$\leq 65$
$\eta$ oprawy [%]	$\leq 52$
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	$>0,95$
typ źródła	LED
CRI	$>80$
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	$\leq 3$
trwałość LED [h]	$\geq 60000$ (L80/B10)
IP	$\geq IP40$
IK	$\geq IK04$
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	$0 \div 30$
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - $113,4^\circ / 111,8^\circ$
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	660 x 660 x 85
sposób montażu	na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE

CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Zwieszana oprawa użytkowa/dekoracyjna, o kształcie zaokrąglonej obwódki kwadratu. Szerokość pasa świetlnego 80mm. Oprawa wykonana z jednolitego cienkościennego profilu aluminiowego oraz jednolitego klosza mlecznego bez łączeń. Układ optyczny gwarantujący jednolitą powierzchnię świecąca obejmującą całą powierzchnię przesłony, bez widocznych jaśniejszych i ciemniejszych punktów. Przesłona trwale zamontowana do korpusu zapewnia szczelność komory świecącej gwarantując zachowanie czystości powierzchni świecącej. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Zasilacz montowany wewnątrz oprawy. Oprawa z możliwością płynnej regulacji długości zwieszenia. maksymalna długość zwieszenia 1,5m.
-------------------------	---

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	L2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 50
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 300
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 3115
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≤ 62
<i>η</i> oprawy [%]	≤ 52
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥60000 (L80/B10)
<i>IP</i>	≥IP40
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	0 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 113,4° / 111,8°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9016 (biały)
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	930 x 930 x 85
<i>sposób montażu</i>	na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE

CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Zwieszana oprawa użytkowa/dekoracyjna, o kształcie zaokrąglonej obwódki kwadratu. Szerokość pasa świetlnego 80mm. Oprawa wykonana z jednolitego cienkościennego profilu aluminiowego oraz jednolitego klosza mlecznego bez łączeń. Układ optyczny gwarantujący jednolitą powierzchnię świecąca obejmującą całą powierzchnię przesłony, bez widocznych jaśniejszych i ciemniejszych punktów. Przesłona trwale zamontowana do korpusu zapewnia szczelność komory świecącej gwarantując zachowanie czystości powierzchni świecącej. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Zasilacz montowany wewnątrz oprawy. Oprawa z możliwością płynnej regulacji długości zwieszenia. maksymalna długość zwieszenia 1,5m.
-------------------------	---

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	PM
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 39
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 950
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 4160
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≤ 107
<i>η</i> oprawy [%]	≤ 100
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	-
<i>trwałość LED</i> [h]	≥50000 (L70/B50)
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	Micro-PRM (mikropryzma PMMA)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 93,2° / 90,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9016 (biały)
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	595 x 595 x 10
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo lub na zawiesiach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH

CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa do montażu w sufitach podwieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy składa się z ramki z profilu aluminiowego oraz blachy stalowej. Całość lakierowana proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Przesłona podświetlana krawędziowo. Moduły led montowane w ramce aluminiowej na dwóch przeciwległych bokach ramki. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach podwieszanych gipsowo-kartonowych lub nastropowo za pomocą odpowiednich ramek montażowych.
-------------------------	--

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	RF
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 13
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 350
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 1740
<i>skuteczność</i> świetlna oprawy [lm/W]	≤ 136
<i>η</i> oprawy [%]	≥ 87
Współczynnik mocy, <i>cosφ</i>	>0,95
<i>typ</i> źródła	LED
CRI	≥ 82
<i>temperatura barwowa</i> [K]	3000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość</i> LED [h]	≥83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
IP	≥IP20
IK	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy</i> oprawy [°C]	-20 ÷ 35
<i>układ optyczny</i> / przesłona	brak
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 55,4° / 55,6°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9005 (czarny)
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	Ø85 x 205
<i>sposób montażu</i>	nastropowy za pomocą bazy sufitowej
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	T1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 25
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 250
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 4304
<i>skuteczność</i> świetlna oprawy [lm/W]	≤ 169

$\eta$ oprawy [%]	$\leq 89$
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	$>0,95$
typ źródła	LED
CRI	$>80$
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	$\leq 3$
trwałość LED [h]	$\geq 70000$ (L80/B10)
IP	$\geq IP66$
IK	$\geq IK10$
zakres temperatury pracy oprawy [ $^{\circ}C$ ]	$-25 \div 40$
układ optyczny / przesłona	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
kąt rozsyłu [ $^{\circ}$ ]	(C0-C180) / (C90-C270) - $123^{\circ}$ / $107,2^{\circ}$
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	RAL 9006 (szary)
wymiar oprawy [mm]	620 x 92 x 60
sposób montażu	nastropowy i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu olśnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	T2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	$\leq 36$
prąd zasilania źródła [mA]	$\leq 350$
strumień oprawy [lm]	$\leq 5750$
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	$\leq 158$
$\eta$ oprawy [%]	$\leq 92$
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	$>0,95$
typ źródła	LED
CRI	$>80$
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	$\leq 3$
trwałość LED [h]	$\geq 70000$ (L80/B10)
IP	$\geq IP66$
IK	$\geq IK10$
zakres temperatury pracy oprawy [ $^{\circ}C$ ]	$-25 \div 35$

<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 120,6° / 102,8°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9006 (szary)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1220 x 72 x 60
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu oślnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	T3
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 52
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 250
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≤ 8566
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≤ 164
<i>η oprawy [%]</i>	≤ 93
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥70000 (L80/B10)
<i>IP</i>	≥IP66
<i>IK</i>	≥IK10
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-25 ÷ 35
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 119,4° / 104°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9006 (szary)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1220 x 92 x 60
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE



CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu oślnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.
-------------------------	--

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	X1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 21
<i>prąd zasilania źródła</i> [mA]	≤ 125
<i>strumień oprawy</i> [lm]	≤ 2366
<i>skuteczność świetlna oprawy</i> [lm/W]	≤ 113
<i>η</i> oprawy [%]	≤ 67
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 109° / 107,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	anodyzowane aluminium
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	1422 x 80 x 136
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w sufit podwieszany gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczona do montażu w sufitach podwieszanych gipsowo-kartonowych i listwowych. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Kompensacja rozszerzalności przesłony w oprawie. Oprawa standardowo wyposażona w uchwyty montażowe do sufitów podwieszanych. Korpus z widoczną ramką zewnętrzną zakrywającą otwór montażowy. Oprawa bez efektu tętnienia światła, wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	X2
-------------------------	----

<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 25
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 500
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 3043
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≤ 123
<i>η</i> oprawy [%]	≤ 67
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))
<i>IP</i>	≥IP44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy</i> [°C]	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu</i> [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 109° / 107,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	anodyzowane aluminium
<i>wymiar oprawy</i> [mm]	1132 x 63 x 74
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu nastropowego. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Kompensacja rozszerzalności przesłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła, wyposażona w szybkołączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

<b>OZNACZENIE NA PROJEKCIE</b>	<b>X3 / X3 DALI</b>
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
<i>P</i> - oprawy [W]	≤ 18
<i>prąd</i> zasilania źródła [mA]	≤ 125
<i>strumień</i> oprawy [lm]	≤ 2182
<i>skuteczność świetlna</i> oprawy [lm/W]	≤ 119
<i>η</i> oprawy [%]	≤ 67
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa</i> [K]	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED</i> [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))

IP	≥IP44
IK	≥IK04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 109° / 107,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	anodyzowane aluminium
wymiar oprawy [mm]	1412 x 63 x 74
sposób montażu	nastropowy lub na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE, PZH
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu nastropowego. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Kompensacja rozszerzalności przesyłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła, wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania DALI. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	X4 / X4 DALI
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 22
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 250
strumień oprawy [lm]	≤ 2617
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≤ 121
η oprawy [%]	≤ 67
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))
IP	≥IP44
IK	≥IK04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 109° / 107,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	anodyzowane aluminium
wymiar oprawy [mm]	1692 x 63 x 74
sposób montażu	nastropowy lub na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE, PZH

CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu nastropowego. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Kompensacja rozszerzalności przesyłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła, wyposażona w szybkołączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania DALI. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.
-------------------------	--

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	X5
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 31
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 250
strumień oprawy [lm]	≤ 3818
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≤ 125
η oprawy [%]	≤ 67
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))
IP	≥IP44
IK	≥IK04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 109° / 107,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	anodyzowane aluminium
wymiar oprawy [mm]	1412 x 63 x 74
sposób montażu	nastropowy lub na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE, PZH
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu nastropowego. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Kompensacja rozszerzalności przesyłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła, wyposażona w szybkołączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania DALI. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	O
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 28
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 700
strumień oprawy [lm]	≤ 3036

skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≤ 108
η oprawy [%]	≤ 90
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	3000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 2
trwałość LED [h]	≥76000 (L90/B10)
IP	≥IP67
IK	≥IK10
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	SHM (szyba hartowana matowa)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 71,6° / 71,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	szary
wymiar oprawy [mm]	Ø220 x 300
sposób montażu	w podłożu
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa iluminacyjna do montażu na zewnątrz w podłożu. Koprus oprawy wykonany z aluminium. Układ optyczny zabezpieczony matowioną szybą hartowaną o grubości 10mm. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Zewnętrzną część oprawy stanowi ring wykonany ze stali INOX montowany do korpusu za pomocą śrub imbusowych. Maksymalny nacisk statyczny 2000kg. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	S
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 56
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 1050
strumień oprawy [lm]	≤ 6008
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≤ 107
η oprawy [%]	≤ 81
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>70
temperatura barwowa [K]	5700
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	-
trwałość LED [h]	≥50000 (L70/B10)
IP	≥IP65
IK	≥IK04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	poliwęglan transparentny

kąt rozsyłu [°]	Rozsył uliczny
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9005 (czarny)
wymiar oprawy [mm]	900 x 260 x 4000
sposób montażu	stojący
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Dekoracyjna oprawa zewnętrzna do oświetlenia zewnętrznego. Korpus oprawy/słupa z wytłaczanego aluminium o przekroju prostokątnym. Oprawa w kształcie odwróconej litery "L".

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	Z
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 7
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 250
strumień oprawy [lm]	≤ 550
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≤ 79
η oprawy [%]	≤ 47
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B50 (2))
IP	≥IP65
IK	≥IK08
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	opalizowane PMMA
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 108,6° / 109,4°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9006 (szary, metaliczna, drobna struktura)
wymiar oprawy [mm]	324 x 125 x 100
sposób montażu	naścienny
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Moc LED [W]	≥ 1
strumień oprawy [lm]	≥ 180
IP	≥65

zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	soczewkowy/szeroki
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	Ø100 x 52
sposób montażu	w sufitach podwieszanych
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	praca w systemie automatycznego testowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E2
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
Moc LED [W]	≥ 3
strumień oprawy [lm]	≥ 375
IP	≥65
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	soczewkowy/szeroki
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	Ø100 x 52
sposób montażu	w sufitach podwieszanych
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa awaryjna/ praca w systemie automatycznego testowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E3
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
Moc LED [W]	≥ 1
strumień oprawy [lm]	≥ 180
IP	≥65
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	soczewkowy/korytarzowy
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	Ø100 x 52
sposób montażu	w sufitach podwieszanych
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa awaryjna/ praca w systemie automatycznego testowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E4
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Moc LED [W]	≥ 3
strumień oprawy [lm]	≥ 390
IP	≥41
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	soczewkowy/szeroki
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	132x132x54
sposób montażu	natynkowy
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa awaryjna/ praca w systemie automatycznego testowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E5
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Moc LED [W]	≥ 1
strumień oprawy [lm]	≥ 180
IP	≥41
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	soczewkowy/korytarzowy
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	90x90x53
sposób montażu	do sufitów podwieszanych
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa awaryjna/ praca w systemie automatycznego testowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E6 / E6_2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
Moc LED [W]	≥ 1
rozpoznawalność [m]	≥ 25
IP	≥ 65
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ +40
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały



wymiar oprawy [mm]	276x143x44
sposób montażu	nastropowy
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa kierunkowa - praca w systemie automatycznego testowania / klosz dwustronny E6_2

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E7
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
Moc LED [W]	≥ 1
strumień oprawy [lm]	≥ 170
IP	≥ 65
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ +40
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	276x143x44
sposób montażu	nastropowy
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa awaryjna -praca w systemie automatycznego testowania / klosz dwustronny E6_2

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	E8
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
Moc LED [W]	≥ 3
strumień oprawy [lm]	≥ 395
IP	≥ 65
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ +40
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	276x143x44
sposób montażu	nastropowy
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	oprawa awaryjna/ praca w systemie automatycznego testowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	H
-------------------------	---

<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
Moc LED [W]	≥ 3,2
strumień oprawy [lm]	≥ 175
IP	≥ 44
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	0 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	PLX/PCT
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	325x250x42
sposób montażu	nastropowy
tryb pracy awaryjnej	awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	podwójny system optyczny optyka kierunkowa i doświetlająca hydrant / praca w systemie automatycznego testowania

<b>OZNACZENIE NA PROJEKCIE</b>	<b>U</b>
<b>OPIS PARAMETRU</b>	<b>DANE TECHNICZNE</b>
Moc LED [W]	3x1W
strumień oprawy [lm]	≥ 390
IP	≥ 65
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ + 40
układ optyczny / przesłona	PLX/PCT
materiał obudowy	PC
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	222x227x77
sposób montażu	nastropowy
tryb pracy awaryjnej	sieciowo-awaryjna/AT
czas pracy awaryjnej [h]	≥ 1
certyfikaty / atesty	CE, CNBOP
<b>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</b>	oprawa awaryjna zewnętrzna / wyposażona w grzałkę i termostat do pracy w temp. ujemnych (do -25st.C) / praca w systemie automatycznego testowania

## **INSTALACJA ZASILAJĄCA GNIAZDA, URZĄDZENIA I STEROWANIA, OKABLOWANIE**

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Połączenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR producenta w miejscach określonych na planach projektu wykonawczego oraz zgodnie z opisem technicznym.

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.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać 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.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Do środków ochrony podstawowych zalicza się między innymi:

- osłonięcie i pokrycie gołych części będących pod napięciem,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- wyłącznika przeciwporażeniowego,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego.

Zasilanie urządzeń przeciwpożarowych należy zrealizować sprzed wyłączników przeciwpożarowych. Przewody i kable zasilające i sterownicze urządzeń przeciwpożarowych powinny posiadać 90 minut odporności ogniowej. Wentylatory oddymiające, wentylatory nadciśnieniowe, dźwigi ratownicze i pompy instalacji przeciwpożarowej zasilic z wydzielonych odrębnych obwodów posiadających wyłącznie jedno zabezpieczenie wyraźnie oznakowane i wyodrębnione w rozdzielnicy głównej pożarowej niskiego napięcia.

Dla zasilania urządzeń związanych z instalacją p.poż. projektuje się kable i przewody o odporności ogniowej E90/FE180 min. W szczególności tego typu kablami i przewodami należy wykonać instalację zasilającą dla:

- wentylacji oddymiania,
- wentylacji napowietrzania,
- centrali sygnalizacji pożaru,
- central oddymiania kl. schodowych i szybów windowych
- siłowników klap p.poż.,
- zasilaczy pożarowych
- obwody przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami zwane "zespołami kablowymi" zapewniające ciągłość dostawy energii elektrycznej wychodzące z rozdzielnicy RGB do poszczególnych urządzeń ochrony przeciwpożarowej budynku będą posiadały odporność ogniową E90 i będą wykonane zgodnie z aktualną aprobatą techniczną zespołu kablowego

#### **TRASY KABLOWE I ZABEZPIECZENIA PPOŻ.**

W całym budynku będzie zastosowany jednolity system koryt kablowych. Każdy zainstalowany system tras kablowych będzie gwarantowany przez producenta. Podobnie koryta kablowe o odporności ogniowej E90 zaleca się stosować produkty jednego producenta. Wszystkie koryta kablowe o odporności E90 muszą być montowane przy użyciu certyfikowanych zawiesi, po zmontowaniu całego systemu koryt E90 wykonawca musi uzyskać od producenta certyfikat na cały system koryt kablowych E90. W korytach kablowych systemu E90 prowadzone będą przewody i kable zasilające urządzenia pożarowej ochrony budynku.

Montaż koryt kablowych należy wykonać poprzez przykręcenie elementów mocujących bezpośrednio do podłoża lub gotowych konstrukcji. Wszystkie zawiesia wsporniki, kotwy należy mocować przy

pomocy certyfikowanych kołków. Do mocowania koryt kablowych należy stosować konstrukcje wsporcze ze stali ocynkowanej. Wszystkie elementy systemu koryt kablowych wewnętrznych mają być cynkowane ogniowo wg metody Sendzimira, zgodnie z PN-EN 10346 w kategorii korozyjności C1. Elementy systemu tras kablowych instalowanych na zewnątrz budynku (na dachu) będą wyposażone w pokrywy zabezpieczające przed promieniowaniem UV oraz będą cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową, zgodnie z PN-EN ISO 1461 w kategorii korozyjności C4. Należy zwrócić szczególną uwagę na dopuszczalne wielkości obciążenia koryt kablowych, które uzależnione są od odstępów punktów podparcia. Podczas przeciągania kabli wzdłuż ciągów kablowych mogą wystąpić znaczne dodatkowe obciążenia. Niedopuszczalne jest pojawienie się dodatkowych obciążeń powodujących deformacje i uszkodzenia koryt kablowych. Wszystkie główne ciągi kablowe należy wykonać z blachy stalowej perforowanej o grubości min. 1mm cynkowanej ogniowo, zawiesia należy rozmieszczać zgodnie z wytycznymi producenta w zależności od szerokości koryt i przewidywanego ciężaru kabli.

Kable niepalne dla zasilania odbiorów p.poż. zostaną poprowadzone w oddzielnych korytkach o odporności ogniowej E90 min (wraz z systemami zawiesi i mocowania). Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego są zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzielenia. Przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60, REI 60, EI 120 lub REI 120 lub wyższa zabezpieczone mają być certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy mają być uszczelnione materiałem uszczelniającym. Przewody instalacji elektrycznej przechodzące tranzytem przez kondygnacje w obrębie których wyłączono napięcie instalacji elektrycznej, obudowane są elementami w klasie EI 120 odporności ogniowej i zamknięte drzwiami w klasie EI 60 odporności ogniowej. Proponowani producenci: Hilti, lub równoważne.

## **INSTALACJA ODGROMOWA**

Siatkę zwodów poziomych należy montować do powierzchni dachu przy pomocy uchwytów przyklejanych lub uchwytów uniwersalnych. Zwody poziomie montowane do attyki budynku należy mocować przy pomocy uchwytów do blachy do obróbki blacharskiej attyki. Wszelkiego rodzaju rozgałęzienia lub krzyżowanie się przewodów instalacji odgromowej należy wykonać przy pomocy złączy krzyżowych. Maszty odgromowe oraz zwody pionowe należy wykonać w sposób zapewniający ich stabilność i brak możliwości przemieszczenia.

Mocowania wszystkich konstrukcji wsporczych do połączeń dachowych elementów konstrukcyjnych uszczelnić przed przedostawaniem się wody.

Elementy łączące (śruby, nakrętki, podkładki) powinny być w wykonaniu z galwanicznym pokryciem ochronnym.

Montaż zwodów poziomych należy poprzedzić następującymi czynnościami:

- druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.
- Zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich uchwytów uniwersalnych lub uchwytów przyklejanych
- Zwody poziome nie izolowane powinny być układane co najmniej 10 cm od połączenia dachowej na dachach o pokryciach nie palnych i trudnopalnych oraz co najmniej 40 cm na dachach o pokryciach z blach stalowych ocynkowanych, cynkowych i miedzianych o grubości mniejszej niż 0,5 mm i blach aluminiowych o grubości mniejszej niż 1 mm, jak również na dachach o pokryciach z materiałów łatwo zapalnych.

Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową a zwłaszcza:

- zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu
- wszystkie nie przewodzące elementy budowlane, wystające nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody niskie połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu
- zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamania ( promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm ); nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację
- do mocowania zwodów należy stosować wsporniki, uchwyty i złączki zgodnie z normami
- przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich

zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania lepikiem w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciu blachą – przez oblutowanie.

## **INSTALACJA UZIEMIAJACA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Przewody odprowadzające i uziemiające.

- przewody odprowadzające i uziemiające należy układać w rurkach osłonowych o średnicy 22 w warstwie ocieplenia budynku lub wewnątrz kosza zbrojeniowego elementów żelbetowych,
- na zewnętrznych ścianach budynku przewody odprowadzające należy układać w odległości nie mniejszej niż 2 cm od podłoża niepalnego i trudno zapalnego a 40 cm od podłoża z materiałów łatwo palnych,
- połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane,
- połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków probierczych usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym i montowanych w skrzynkach probierczych,
- znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10 ; należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu
- zaleca się aby zaciski usytuowane były na wys. od 0,3 do 1,8 m nad ziemią lub w dedykowanych puszkach w ziemi.
- połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych
- przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wys. 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi,
- uziom fundamentowy budynku należy wykonać w warstwie chudego betonu pod warstwą hydroizolacyjną,
- połączenia uziomu fundamentowego z instalacją ekwipotencjalną oraz odgromową przebijające warstwę hydroizolacji należy zabezpieczyć przed przedostaniem się wody oraz wilgoci zgodnie z wytycznymi producenta,
- płaskowniki wykorzystywane do instalacji wyrównawczej w obiekcie należy montować natynkowo przy użyciu systemowych uchwytów,
- płaskowniki łączące szyny uziemiające z uziomem budynkowym należy montować w konstrukcji budynku w sposób niewidoczny.
- przewód uziomowy łączący uziom z głównym przewodem uziemiającym należy prowadzić najkrótszą trasą i przyłączyć do uziomu sztucznego przez spawanie, a do uziomu naturalnego przez spawanie lub za pomocą objemki dwuśrubowej,
- przewody uziomowe należy wykonać ze stalowych prętów, drutów lub taśm o wymiarach poprzecznych nie mniejszych niż wymiary poziomych uziomów stalowych,
- uziemienia ochronne i robocze urządzeń elektroenergetycznych, uziemienia urządzeń teleelektrycznych i piorunochronnych należy wykonywać jako wspólne z wyjątkiem przypadków, w których nakłady na wykonanie urządzeń oddzielnych oraz z wyjątkiem uziemień prądu stałego o ciągłym przepływie prądu, które należy wykonywać jako oddzielne.

Wszystkie połączenia spawane, skręcane lub przy użyciu połączeń śrubowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami polskimi.

Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu.

Uziomy sztuczne należy wykonywać z drutów, taśm, prętów, kształtowników lub rur stalowych, ocynkowanych, a w przypadku dużej agresywności korozyjnej gruntu ze stali pomiedziowanej lub z miedzi.

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Zgodnie z założeniami projektowymi na elewacji południowej budynku przewidziano przestrzeń na potrzeby instalacji fotowoltaicznej. Z uwagi na dostępne miejsce zaprojektowano instalację o łącznej mocy 8,64kWp składającej się z modułów bezramkowych szkło-szkło.

Zaprojektowano podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu. Wytworzona energia zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku, a jej nadwyżki zostaną oddane do sieci operatora dystrybucyjnego (OSD). Schemat ideowy projektowanej instalacji fotowoltaicznej przedstawiono na rysunku RPV.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne szkło-szkło stanowiące wypełnienie fasady wentylowanej;
- moduły fotowoltaiczne szkło-szkło montowane pionowo na podkonstrukcji stalowej;
- falowniki fotowoltaiczne współpracujące z modułami fotowoltaicznymi;
- rozdzielnice fotowoltaiczne prądu stałego (RDC);
- rozdzielnice fotowoltaiczne prądu zmiennego (RPV);
- wyposażenie rozdzielnic głównej obiektu na potrzeby instalacji fotowoltaicznej;
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC);
- zintegrowany System Zarządzania Energią;

### Moduły fotowoltaiczne

Na elewacji budynku zaprojektowano 33 szt. modułów fotowoltaicznych wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne 5BB z przednią metalizacją (ang. Front-Contact) z ogniwami o sprawności nie mniejszej niż 22,4%.

Moduły zostaną zamontowane w systemie fasady wentylowanej wykorzystujące klejenie strukturalne do backrail. Konstrukcja systemowa zostanie zamontowana do konstrukcji nośnej montowanej do żelbetowej elewacji. Nie dopuszcza się zastosowanie mocowania krawędziowego modułów fotowoltaicznych na fasadzie budynku.

Zastosowanie mocowania modułów szkło-szkło ma stanowić jedną, spójną wizualnie z założeniami atektonicznymi drugą skórę budynku. Rozmieszczenie ogniw fotowoltaicznych w modułach szkło-szkło na fasadzie wentylowanej należy dobrać w taki sposób, aby elewacja była spójna architektonicznie a rozmieszczenie ogniw równomierne. Moc instalacji fotowoltaicznej nie powinna przekraczać maksymalnej dopuszczalnej mocy generatora PV określonego w przepisach jako mikroinstalacja oraz nie przekraczać mocy przyłączeniowej.

Parametry projektowanych modułów PV na elewacji przedstawiono w poniższej tabeli

PARAMETR	WARTOŚĆ	DOPUSZCZALNA ODCHYLENIA	SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA
Typ ogniw w module PV	Krzemowe monokrystaliczne 5BB z przednią metalizacją (technologia „front-contact”)	Krzemowe monokrystaliczne bez przedniej metalizacji (technologia „back-contact”)	Karta katalogowa
Sprawność ogniw	22,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa
Moc modułu	Zgodnie z zestawieniem modułów	+5% -0%	Karta katalogowa

Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Niedopuszczalna	Świadectwo badań – Flash Test dla każdego typu modułu dostarczany wraz z dostawą
Ognioodporność	Frontowa i tylna warstwa modułu niepalna – materiał zaliczony do kategorii materiałów niepalnych i nie wydzielających dymu ani uwalnianjący płonących cząstek/kropli	Niedopuszczalna	Oświadczenie producenta
LID	3%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Szkło przednie	4mm Low Iron ESG	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Szkło tylne	4 mm Float ESG z pokryciem emalią kolor RAL	+2,0 mm - 0,0 mm	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat – 17%	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Folia laminacyjna	PVB	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Wymiary	Zgodnie z zestawieniem modułów	+5 % -5%	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy mocy modułów	-0,4 %/°C	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Normy, certyfikaty	PN-EN 61730:2016	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 61215:2016	równoważna	Certyfikat
	IEC 62804	równoważna	Certyfikat
	IEC 62716	równoważna	Certyfikat
	PN-EN 14449	równoważna	Certyfikat lub badanie typu
	PN-EN 12600	równoważna	Certyfikat

Wymagane jest aby moduły fotowoltaiczne szkło-szkło były wykonane ze szkła bezpiecznego zgodnie z definicją prawa budowlanego. W celu weryfikacji szyb hartowanych należy przedstawić wyniki przeprowadzonych testów HST na etapie uzupełnienia kart materiałowych.

HST na etapie uzupełnienia kart materiałowych.

Zestawienie modułów szkło-szkło:

Moduł	Szerokość [mm]	Wysokość [mm]	Moc modułu [Wp]	Ilość [szt.]
M-01	1708	868	245	22
M-02	1708	1135	295	11

W celu potwierdzenia, jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby dokumenty ujęte w kolumnie sposób udokumentowania były przedłożone przez wykonawcę na etapie wyboru podwykonawcy instalacji fotowoltaicznej.

W celu potwierdzenia, jakości oferowanych produktów wymagane jest, aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć na etapie wyboru podwykonawcy instalacji fotowoltaicznej.

## 2.6. KONTROLA JAKOŚCI

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

## 2.7. OBMIAR ROBÓT

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

## 2.8. ODBIÓR ROBÓT

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

## 2.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

## 2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

## OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

PN-EN 12464-1:2022-01	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 12464-2:2014-05	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
PN-EN 62305-1:2011 PN-EN 62305-1:2011/AC PN-EN 62305-1:2011/Ap2	Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2012 PN-EN 62305-2:2012/Ap1	Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia .
PN-EN 62305-4:2011 PN-EN 62305-4:2011/AC PN-EN 62305-4:2011/Ap2	Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.



PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-4-43:2012 PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
PN-HD 60364-4-43:2012 PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
PN-HD 60364-4-42:2011 PN-HD 60364-4-42:2011/Ap2	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
PN-HD 60364-5-52:2011 PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-HD 60364-5-534:2016-04	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.
PN-HD 60364-5-537:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
PN-HD 60364-5-551:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
PN-HD 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
PN-HD 60364-6:2016-07 PN-HD 60364-6:2016-07/Ap1	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-EN IEC 60445:2022-04	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
PN-HD 60364-7-701:2010 PN-HD 60364-7-701:2010/AC	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę lub prysznic.

PN-HD 60364-7-704:2018-08	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-HD 60364-7-706:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.
PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
PN-HD 60364-7-715:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
PN-HD 60364-7-740:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków.
PN-EN 50122-1:2011 PN-EN 50122-1:2011/AC	Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna – Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym.
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja.
PN-EN 60529:2003 PN-EN 60529:2003/AC PN-EN 60529:2003/AC	Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).
PN-EN 1838:2013-11	Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-EN IEC 60598-1:2021-07	Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 60598-2-22:2015-01	Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
PN-EN 50110-1:2013-05	Eksploatacja urządzeń elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne.
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
N SEP-E-004 Aktualizacja 2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP-E-005	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe – Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-HD 60364-7-712:2016-05	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
PN-EN 61173:2002	Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik.
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.

### 3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE ST.EL.02.00.00

#### 3.1. WSTĘP

##### 3.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odnoszących się do **instalacji elektrycznych niskoprądowych** dla zadania: Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą, numery działek ewidencyjnych: 48/20, 106/36, 106/45, 106/46.

##### 3.1.2. Zakres robót objętych ST

###### 3.1.2.1. ST.EL.02.01.00 - Instalacja telewizji dozorowej - CCTV

- montaż kamer wewnętrznych i zewnętrznych;
- montaż rejestratora;
- montaż monitorów;
- okablowanie;
- konfiguracja i oprogramowanie;
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu;
- dokumentacja powykonawcza;
- przeszkolenie pracowników.

W projekcie zastosowano elementy o parametrach nie gorszych niż:

#### PUNKTY KAMEROWE

W systemie zastosowane zostaną kamery o minimalnych podstawowych parametrach jak poniżej:

- kamera kopułkowa
  - Kamera IP z analizą obrazu;
  - 5 MPX, CMOS 1/2,7";
  - czułość: 0.01 lx (0 lx z włączonym IR);
  - WDR (podwójne skanowanie przetwornika);
  - obiektyw: f=2.8 – 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni;
  - 25 kl/s dla 2592/1944, 30 kl/s dla 2560 x 1440 i niższych rozdzielczości;
  - liczba strumieni: 3;
  - kompresja: H.264, H.265/-;
  - strefy prywatności: 4;
  - detekcja ruchu;
  - funkcje analizy obrazu: sabotaż, pozostawienie obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zmiana sceny, zmiana kolorystyki;
  - zasięg IR do 50 m;
  - średnica: 141 mm;
  - obudowa: IP 67;
  - obudowa: wandaloodporna IK10, aluminiowa, w kolorze białym;
  - zasilanie: PoE, 12 VDC;
  - temp. pracy: -30°C ~ 60°C;
- kamera stacjonarna
  - Kamera IP motor-zoom z analizą obrazu;
  - 5 MPX, CMOS 1/2,7";
  - czułość: 0.01 lx (0 lx z włączonym IR);
  - WDR (podwójne skanowanie przetwornika);
  - obiektyw: motor-zoom z automatyczną przysłoną, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4;
  - mechaniczny filtr podczerwieni;
  - 25 kl/s dla 2592 x 1933, 30 kl/s dla 2560 x 1440 i niższych rozdzielczości;
  - liczba strumieni: 3;
  - kompresja: H.264, H.265/-;
  - strefy prywatności: 4;
  - detekcja ruchu;
  - funkcje analizy obrazu: sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów,

detekcja twarzy, detekcja osób, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów;

- zasięg IR do 50 m;
  - obudowa: IP 67;
  - Obudowa: aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie, stopień ochrony IK10;
  - zasilanie: PoE, 12 VDC;
  - temp. pracy: -30°C ~ 60°C;
- serwer rejestrujący
- do 140 kanałów wideo i audio @H.265;
  - łączna przepustowość do 350 Mbit/s;
  - prędkość nagrywania do 3500 kl/s @1920 x 1080;
  - obsługa rozdzielczości 4000 x 3000 i niższych;
  - do 3 monitorów jednocześnie;
  - System operacyjny: Microsoft Windows 10 IoT;
  - obsługa do 6 x HDD SATA 3,5”;
  - możliwość instalacji w szafie RACK (obudowa 4U)
  - wbudowany zasilacz 700 W.
- monitor 32”

- Matryca: IPS podświetlenie LED;
- przekątna ekranu: 31.5”;
- rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080;
- format: 16:9;
- jasność: 350 cd/m2;
- kontrast: 1400:1;
- czas odpowiedzi matrycy: 4 ms;
- wbudowane głośniki: 2 x 10 W;
- wejścia wideo: 1 x VGA 1 x HDMI 1 x DVI;
- wejścia audio: 1 x Mini Jack stereo, 2 x RCA (przelotowe);
- złącze multimedialne: USB 2.0;
- zasilanie: 100 ~ 240 VAC;
- standard mocowania: VESA 200 x 200 mm, VESA 100 x 100 mm;

#### POJEMNOŚĆ DYSKÓW REJESTRUJĄCYCH

Celem zapewnienia odpowiedniego okresu rejestracji wynoszącego min. 30 dni oraz przepustowości łącza i karty w serwerze, przyjęto następujące założenia:

- kompresja H.265
- 16 klatek na sekundę
- 30 dni
- aktywność 16 h

#### **Montaż i uruchomienie**

Kamery należy montować trwale do podłoża za pomocą wkrętów z kołkami. Wkręty kamer zewnętrznych należy zabezpieczyć przed korozją aby uniknąć zacieków na elewacji. Połączenia dla kamer zewnętrznych należy zabezpieczyć przed wilgocią (np. taśmą izolacyjną poprzez zabezpieczenie co najmniej 1/2 długości kabla kamer)

Podczas montażu kamer należy przeprowadzić regulację obrazu z kamer (m.in. ostrość, pole widzenia, strefy prywatne, opisy kamer).

Po uruchomieniu systemu i kilkunastodniowym okresie funkcjonowania należy zweryfikować ustawienia dotyczące zapisu, tak aby zapewnić co najmniej 30 dniowy okres archiwizacji.

#### **Szkolenie pracowników**

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić szkolenie pracowników oraz administratorów systemu, potwierdzone protokołem szkolenia. Należy osobno przeszkolić osoby odpowiedzialne za obsługę systemu, osobne osoby administrujące i zarządzające systemem.

#### **3.1.2.2. ST.EL.02.02.00 - Instalacja alarmowa**

- montaż centrali alarmowej (komplet),
- montaż modułów rozszerzeń wejść,
- montaż klawiatury,
- montaż czujek ruchu – PIR;

- montaż czujnika otwarcia,
- montaż kontaktronów;
- montaż przycisków napadowych z „pamięcią”,
- montaż sygnalizatorów wewnętrznych i zewnętrznych,
- montaż czytników systemu zbliżeniowego wraz z kartami (komplet),
- montaż zasilaczy,
- okablowanie,
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- dokumentacja powykonawcza,
- przeszkolenie pracowników.

W projekcie zastosowano elementy o parametrach nie gorszych niż:

#### Ekspander wejść

- rozbudowa systemu o 8 wejść
- obsługa konfiguracji NO, NC, EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC, 3EOL
- 4 wyjścia tranzystorowe max 400mA

#### Manipulator kontrolny

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- LCD 2x16 znaków

#### Czujka ruchu PIR

- Zasięg detekcji 12m
- Kąt detekcji 90st
- Cyfrowa czujka podczerwieni; poczwórny pyroelement; cyfrowy element detekcji; wymienne soczewki Fresnela; funkcja prealarmu; styk sabotażowy; funkcja kompensacji temperatury

#### Przycisk napadowy z "pamięcią"

Funkcja "pamięci"; styk sabotażowy;

#### Sygnalizator wewnętrzny

Sygnalizacja akustyczna - przetwornik piezoelektryczny; sygnalizacji optyczna - superjasne diody LED; podwójna ochrona sabotażowa; kolor czerwony; trzy typy sygnałów akustycznych

#### Sygnalizator zewnętrzny

Sygnalizacja akustyczna - przetwornik piezoelektryczny; sygnalizacji optyczna - superjasne diody LED; wewnętrzna obudowa metalowa; potrójna ochrona sabotażowa; kolor czerwony; dołączony akumulator 1,2Ah; trzy typy sygnałów akustycznych

### **Okablowanie, pomiary, testy**

Okablowanie wykonać przewodami przeznaczonymi do stosowania w instalacjach bezpieczeństwa. Nie dopuszcza się łączenia przewodów poza obudowami elementów systemu lub w specjalnie do tego przeznaczonych puszkach łączeniowych wyposażonych styk sabotażu.

### **Montaż i uruchomienie**

Czujniki podłączać w konfiguracji 2EOL, przy czym element parametryzujący musi być umieszczony w obudowie czujnika (elementu dołączanego).

Montaż czujek zgodnie z zaleceniami producenta danego modelu.

Podział systemu na strefy należy dokonać w uzgodnieniu z Użytkownikami, uwzględniając specyfikę pracy obiektu.

Poprawność działania całego systemu należy potwierdzić protokołami i wydrukami z logów systemowych centrali.

### **Szkolenie pracowników**

Po uruchomieniu systemu należy przeprowadzić szkolenie pracowników oraz administratorów systemu, potwierdzone protokołem szkolenia. Należy osobno przeszkolić osoby odpowiedzialne za obsługę systemu, osobne osoby administrujące i zarządzające systemem.

#### **3.1.2.3. ST.EL.02.03.00 - Instalacja przyzywowa (toalety dla niepełnosprawnych)**

- montaż kompletnego systemu przyzywowego toalety zawierającego: sygnalizator alarmu, przycisk z lampką (kasownik), przycisk pociągowy, transformator, 4x puszka p/t, 4x ramka
- okablowanie,
- zaprogramowanie centrali,
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- przeszkolenie pracowników.

Projekt przewiduje zastosowanie elementów o parametrach nie gorszych niż:

Moduł główny (centrala instalacji przyzywowej):

- umożliwiający odbieranie przywołań, a także pokazujący stan pracy systemu;
- przywołania od uruchomionych przycisków przywoławczych są sygnalizowane na modułach za pomocą sygnału alarmu i zapalanej odpowiedniej diody, jednocześnie nad drzwiami pomieszczenia z którego nastąpiło przywołanie zapala się lampka sygnalizacyjna
- w przypadku większej ilości wezwań na modułach zapalają się kolejne diody wskazujące pomieszczenia z których nastąpiły przywołania, a także kolejne lampki sygnalizacyjne nad drzwiami toalet
- możliwość rozbudowy systemu.

Przyciski przywoławcze:

- służące do wyzwalania alarmu w toalecie;

Przyciski kasujące:

- alarm będzie kasowany po naciśnięciu przycisku kasującego w miejscu przywołania (kasowanie przywołań na terminalu będzie zablokowane);

Lampki sygnalizacyjne:

- służące do sygnalizowania przywołania (alarmu) zainstalowane nad drzwiami po zewnętrznej stronie pomieszczeń w których znajdują się przyciski przywoławcze;

Zasilacz lub transformator:

- służące do zasilania systemu

#### **3.1.2.4. ST.EL.02.04.00 - Instalacja okablowania strukturalnego i telefonicznego**

- montaż szaf typu rack (komplet),
- montaż punktów dystrybucyjnych pośrednich – szafy typu rack (komplet)
- montaż switch'y,
- montaż gniazd RJ45,
- okablowanie poziome,
- konfiguracja,
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- dokumentacja powykonawcza,
- certyfikacja instalacji,
- przeszkolenie pracowników.

W projekcie zastosowano elementy o parametrach nie gorszych niż:

**URZĄDZENIA AKTYWNE**

System okablowania strukturalnego sieci LAN oraz dedykowanej sieci dla systemów bezpieczeństwa należy zbudować w architekturze tzw. gwiazdy Konfiguracja urządzeń aktywnych sieci strukturalnej oraz systemów bezpieczeństwa musi być dopasowana do topologii sieci pasywnej pod względem wydajności oraz efektywnego i łatwego zarządzania.

W szafie GPD należy zainstalować router brzegowy z wkładkami 12 x 10G SFP+ oraz 2 x 25G do zapewnienia połączenia z siecią WAN. Dodatkowo zainstalować switch rdzeniowy (switch światłowodowy warstwy L2+ ze slotami SFP+) które będą odpowiedzialne za agregację urządzeń dostępowych systemu LAN oraz sieci systemów bezpieczeństwa. Należy przewidzieć instalację wysokowydajnych switchy warstwy L2+ posiadające minimum 20 porty SFP, 4 porty Combo oraz 10 porty SFP+ 10Gb. Agregacja linków światłowodowych ze switcha dostępowego z switchami montowanymi w PD1 musi być realizowana w standardzie 1Gbit. W warstwie dostępowej sieci należy przewidzieć instalację urządzeń aktywnych warstwy L2+. Z uwagi na zaprojektowaną sieć szkieletową w standardzie gwiazdy switchy dostępowe muszą posiadać minimum 2 porty SFP. Do obsługi urządzeń sieci LAN należy w lokalnych szafach zastosować przełączniki 48 i 24 portowe gigabitowe z funkcją PoE/PoE+.

Celem zapewnienia łączności bezprzewodowej w oparciu o okablowanie LAN zostanie zbudowana sieć bezprzewodowa WiFi w oparciu o kontroler sprzętowy i lokalne punkty dostępowe Na potrzeby obiektu projektuje się centralę telefoniczną montowaną w szafie GDP.

Przyjęto zastosowanie centrali modułowej w konfiguracji:

- |  |    |
|--|----|
| – Wewnętrznych linii analogowych z prezentacją numeru CLIP | 12 |
| – Wewnętrznych linii telefonów systemowych CTS             | 6  |
| o W tym: dla telefonów systemowych IP                      | 6  |
| – Linii miejskich VoIP                                     | 4  |

z 6 telefonami systemowymi.

## INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

## Wykonanie, pomiary, dokumentacja

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych.  
W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej.
- Kable skrętkowe i światłowodowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.
- Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej.

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

#### **Pomiary okablowania miedzianego**

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
  - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
  - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
  - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
  - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
  - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
  - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
  - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
  - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
  - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
  - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

#### **Pomiary okablowania światłowodowego**

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:



- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łącza wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Łącza jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
  - ✓ Ciągłość łącza.
  - ✓ Długość łącza.
  - ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

### **Wymagania gwarancyjne**

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 15 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

#### **3.1.2.5. ST.EL.02.05.00 - Instalacja nagłośnieniowa (etap 2)**

- montaż szaf rack systemu elektroakustycznego pływalni (komplet),
- montaż matryc, wzmacniaczy, anten,
- montaż źródeł tła muzycznego,
- montaż głośników sufitowych, ściennych,
- montaż urządzeń na potrzeby instalacji nagłośnienia,
- okablowanie,
- zaprogramowanie szafy,
- wykonanie pomiarów, testów, uruchomienie systemu,
- dokumentacja powykonawcza,
- przeszkolenie pracowników.

W projekcie zastosowano elementy o parametrach nie gorszych niż:  
**PRZYJĘTE WYMAGANIA TECHNICZNE DLA SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA**

- System sieciowy pracujący w cyfrowej sieci audio wykorzystującej medium miedziane oraz profesjonalny protokół transmisji sygnału audio w sieci Ethernet. Maksymalna latencja to 4 ms, rozdzielczość transmisji to minimum 24 bity.
- Systemy nagłośnienia będzie pracował w technice nisko-impedancyjnej lub stałonapięciowej.
- Dobór przekrojów kabli zapewni maksymalne straty wynoszące nie więcej niż 10% wartości mocy.
- Dobór wzmacniaczy mocy odbywał się będzie zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta wzmacniaczy mocy oraz zestawów głośnikowych.
- Znamionowa moc zastosowanych wzmacniaczy będzie podana przy obciążonych wszystkich kanałach wzmacniacza.
- System będzie posiadał możliwość pełnej obróbki sygnału w dziedzinie czasu (opóźnienia na kanałach wyjściowych), częstotliwości (korektory parametryczne min. 10 punktowe) oraz obróbkę dynamiki (kompresor, bramka, limiter) – dla każdej strefy nagłośnienia (trybuna, płyta boiska, etc.).
- System wyposażony będzie w komplet mikrofonów przewodowych i bezprzewodowych, odtwarzacze audio, sterowniki ściennie.
- Sygnały audio kierowane będą na wzmacniacze mocy poprzez centralną matrycę audio zainstalowaną w pomieszczeniu amplifikatorni (serwerownia).
- Zastosowane zestawy głośnikowe zostaną odpowiednio dobrane do nagłaśnianych przestrzeni.
- Zastosowane zestawy głośnikowe będą opisane parametrami takimi jak efektywność, moc znamionowa, charakterystyki kątowe, kierunkowość.
- 

#### **AMPLIFIKATORNIA SYSTEMU NAGŁOŚNIENIA**

Do zasilenia zainstalowanych zestawów głośnikowych wykorzystano 3 czterokanałowe wzmacniacze mocy (dwa o mocy 4 x 700 W / 2-4  $\Omega$  oraz jeden o mocy 4x 600 W / 100 V) oraz jeden dwukanałowy wzmacniacz mocy (2x 125 W / 4-8  $\Omega$ ). Zastosowane wzmacniacze posiadają na każdym kanale wbudowane regulowane filtry górnoprzepustowe, regulację wzmocnienia i limity.

Sercem systemu będzie wielozadaniowy procesor DSP, wyposażony w matrycę audio 34x16 kanałów, zainstalowany w szafie rack systemu nagłośnienia w pomieszczeniu amplifikatorni. Procesor będzie wyposażony w cyfrową kartę sieci audio.

Procesor centralny będzie również odpowiedzialny za całą obróbkę sygnałów kierowanych na wzmacniacze mocy. Procesor DSP daje możliwość wprowadzenia zaawansowanych korekcji czasowych, częstotliwościowych a także zastosowanie limiterów oraz kompresorów dbających o bezpieczeństwo głośników i wzmacniaczy mocy. Dodatkowo w procesorze zastosowaną zostaną zaawansowane eliminatory sprzężeń akustycznych.

Wszystkie urządzenia zainstalowane zostaną w szafie rack o wysokości 24 HU, zapewniając wzmacniaczom mocy odpowiednie chłodzenie. W szafie ulokowany zostanie również przełącznik sieciowy służący do transmisji sygnału cyfrowego.

#### **TRANSMISJA SYGNAŁÓW AUDIO ORAZ STEROWANIA**

Transmisja sygnałów audio oraz sterowania i zarządzania urządzeniami odbywać się będzie za pomocą urządzeń sieciowych, zainstalowanych w szafie rack systemu nagłośnienia. Będą to przełączniki sieciowe oraz dedykowane urządzenia.

#### **STEROWANIE SYSTEMEM**

W ramach systemu zainstalowane zostaną:

- Dwa mikrofony pulpitowe umożliwiające kierowanie komunikatu do wybranych stref – jeden na recepcji i drugi w pomieszczeniu ratownika;
- Dwa przyłącza ściennie z modułem Bluetooth i złączem RCA, gniazdami XLR (2x męskie, 2x żeńskie), 2x RJ45, 2x 230 V – miejsca instalacji do ustalenia z użytkownikiem obiektu.

- Dwa panele ściennie z czterema przyciskami oraz pokrętkami – do sterowania systemem nagłośnienia – miejsce instalacji do ustalenia z użytkownikiem obiektu.

#### URZĄDZENIA GŁOŚNIKOWE

Do nagłośnienia obiektu wykorzystano trzy rodzaje zestawów głośnikowych:

- 28 dwudrożnych zestawów głośnikowych sufitowych (ZG\_1) opartych na przetwornikach: 6" oraz wysokotonowym 1", o poziomie maksymalnym 106 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 70 Hz do 20 kHz.
- 31 bryzgoszczelnych zestawów głośnikowych sufitowych (ZG\_2) opartych na przetworniku 4", o poziomie maksymalnym 95 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 90 Hz do 18 kHz.
- 2 zestawy głośnikowe powierzchniowe (ZG\_3) przeznaczonych do pracy w saunach, o poziomie maksymalnym 95 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 150 Hz do 11 kHz.
- 4 dwudrożne zestawy głośnikowe ściennie (ZG\_3) odporne na warunki atmosferyczne (klasa IP55) oparte na przetwornikach: 5" oraz wysokotonowym 1", o poziomie maksymalnym 114 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 100 Hz do 20 kHz.
- 16 dwudrożnych zestawów głośnikowych szerokopasmowych (ZG\_5) odpornych na warunki atmosferyczne (klasa IP55) opartych na przetwornikach: niskotonowym 8" oraz wysokotonowym 1,5", o poziomie maksymalnym 121 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 80 Hz do 20 kHz.
- 2 dwudrożne zestawy głośnikowe ściennie (ZG\_6) oparte na przetwornikach: 5" oraz wysokotonowym 1,3", o poziomie maksymalnym 115 dB oraz użytecznym zakresie częstotliwości (-10 dB) od 70 Hz do 20 kHz.

#### 3.1.2.6. ST.EL.02.06.00 - Instalacja elektronicznego systemu obsługi klienta (ESOK)

- montaż serwera systemu + oprogramowanie,
- dostawa i montaż komputera wraz z urządzeniami peryferyjnymi,
- montaż czytników transponderów,
- montaż bramek kołowrotkowa, uchylna (komplet),
- montaż czytników bramkowych, czasowych (komplet),
- montaż elektrozamków szafkowych z bolcem ryglującym (komplet),
- montaż okablowania,
- montaż elementów instalacji ekwipotencjalnej,
- wykonanie zabezpieczeń pożarowych instalacji oraz przebieć,
- wykonanie pomiarów.

#### 3.1.2.7. ST.EL.02.07.00 - Instalacja BMS (etap 2)

- instalacja urządzeń i osprzętu,
- ułożenie okablowania
- konfiguracja systemu
- uruchomienie i przetestowanie
- oprogramowanie sterowników
- stanowisko operatora

#### OGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA MATERIAŁÓW

Do wykonania instalacji elektrycznych w zakresie instalacji niskoprądowych BMS należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane powinny posiadać atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego. Wykonawca jest zobowiązany uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego na wbudowanie i zastosowanie poszczególnych materiałów budowlanych. Przedłożenie materiałowe przedstawione Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego w celu akceptacji, powinno zawierać wszelkie świadectwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie zgodnie z Polskim Prawodawstwem.

Instalacje automatyki i BMS będą spełniać wymogi obowiązujących polskich przepisów i norm, a w szczególności PN-HD 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2003 nr 33 poz. 270, Dz.U. 2004 nr 109 poz. 1156, Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1238 oraz Dz.U. 2009 nr 56 poz. 461). W przypadku braku polskich uregulowań dotyczących konkretnych rozwiązań będą mieć zastosowanie normy IEC.

## OKABLOWANIE

Okablowanie systemu stanowi medium transmisji sygnałów. Z uwagi na rodzaj transmitowanych sygnałów zastosowane zostaną dwa rodzaje okablowania.

### Okablowanie zasilająco-sterujące

Okablowanie zasilająco-sterujące, gdzie transmisji podlega stan styku albo wartość rezystancji i/lub pomocnicze napięcie zasilające, wykonane zostanie przewodami kabelkowymi o żyłach miedzianych. Liczba żył uzależniona będzie od liczby i typów transmitowanych sygnałów. Napięcie izolacji 300/500V. W przypadku układania kabla na zewnątrz należy stosować kabel odporny na warunki zewnętrzne oraz na promieniowanie UV.

### Okablowanie sieciowe-magistralne

Okablowanie sieci systemowej. Sieć systemowa składająca się z dwóch sieci: głównej – standard Ethernet (specyfikacja została podana w standardzie IEEE 802.3.), oraz sieci lokalnych w standardzie RS485 (standard EIA). Przewody sieciowe winny być odpowiednio dobrane zgodnie z charakterystyką wybranego protokołu transmisyjnego i zaleceniami producenta.

W przypadku układania kabla na zewnątrz należy stosować kabel odporny na warunki zewnętrzne oraz na promieniowanie UV.

Okablowanie musi spełniać wymagania w zakresie odpowiedniej klasy CPR wg ITB 2020 Kabale elektryczne stosowane w budynkach – Wymagania dotyczące reakcji na ogień” stosowanego na drogach ewakuacji oraz poza drogami ewakuacji w budynku.

### Elementy łączeniowe okablowania

Końcówki kablowe, zaciski i konektory: Wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie lub skręcanie. Ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Puszki elektroinstalacyjne: Do łączenia elementów instalacji, puszki sufitowe, przelotowe i łączące, puszki odgałęźne; wykonawca stosuje puszki odpowiednie dla danego systemu prowadzonej instalacji (natynkowe). Należy stosować puszki z materiałów niepalnych, trudnozapalnych, nie podtrzymujących płomienia odpornych na temperaturę otoczenia (-5°C do +60°C) o wytrzymałości elektrycznej izolacji 2kV bezhalogenowe. Średnica puszki powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów.

## APARATURA OBIEKTOWA – URZĄDZENIA PODSTAWOWE

Projektuje się aparaturę obiektową realizującą wszystkie funkcje kontrolno-pomiarowe, automatyczne i sterownicze w nadzorowanych instalacjach. Projektowane urządzenia obiektowe, zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne będą odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.

## STEROWNIKI

Podstawowym warunkiem jest, aby wszystkie sterowniki obiektowe miały pełną możliwość bezpośredniego programowania i zadawania parametrów z poziomu stanowiska operatorskiego.

Urządzenia rozproszonego systemu automatyki winny integrować w sobie funkcje sterujące (np. oświetleniem, wentylatorami) oraz funkcje monitorujące (np. stany elementów wykonawczych, liczników energii elektrycznej, ochronniki przepięciowe).

Sterowniki obiektowe realizują algorytmy sterowania DDC (Direct Digital Control - Bezpośrednie sterowanie cyfrowe) z regulacją PID oraz akwizycją sygnałów pomiarowych i sygnalizacji dla urządzeń i instalacji technologicznych takich jak:

- centrale wentylacyjne,
- urządzenia klimatyzacji

- urządzenia branży sanitarnej (np. hydrofor)
- sterowniki technologii basenowej
- sterowniki solarne
- falowniki instalacji fotowoltaicznej
- oświetlenie
- inne wg opisu technicznego

Sterowniki muszą być wyposażone w:

- moduły z wejściami analogowymi,
- moduły z wejściami binarnymi,
- moduły zliczające impulsy,
- moduły z wyjściami binarnymi,
- moduły z wyjściami analogowymi,
- moduły komunikacyjne,

Sterowniki obiektowe muszą mieć możliwość współpracy z pomiarowymi urządzeniami rozliczeniowymi takimi jak:

- liczniki energii elektrycznej
- liczniki zużycia wody

#### Sterowniki główne

- Swobodnie programowalny sterownik dla sieci ETHERNET. Wykorzystywany do transmisji danych z prędkością 10/100 Mbit/s. Dwa porty do sieci ETHERNET i wbudowany switch umożliwiają tworzenie połączeń sieciowych w topologii liniowej. Dzięki temu można zrezygnować z dodatkowych elementów infrastruktury takich jak switch czy hub. Oba porty wspierają autonegocjację i funkcję Auto-MDI(X). Dla każdego z portów powinna być możliwość ustawienia osobnego adresu IP.
- PLC wspiera następujące protokoły komunikacyjne: MODBUS(TCP,UDP,RTU), DHCP, DNS, NTP,FTP,FTPS, SNMP, http, HTTPS, SSH.
- Wbudowany serwer WWW udostępnia użytkownikowi możliwości konfiguracji oraz informacje o statusie sterownika.
- Możliwy dostęp przez serwer WWW do wizualizacji zapisanej w pamięci sterownika. Wizualizacja obsługująca HTML5.
- Urządzenie programowalne zgodnie z normą IEC 61131-3, w przynajmniej 5-ciu językach określanych przez powyższą normę (IL, LD, FBD, ST, SFC).
- Sterownik wyposażony jest w wielozadaniowy system operacyjny i zegar czasu rzeczywistego podtrzymywany przez 30 dni na baterii.
- Dostępna pamięć danych wynosi 64 MB.
- Taktowanie procesora 1 GHz.
- Wyposażony jest w gniazdo karty pamięci SD (SD i SDHC do 32 GB). Dzięki karcie pamięci możliwe jest na przykład przenoszenie parametrów urządzenia i aplikacji oraz innych danych z jednego sterownika do następnego. Karta udostępniana jest jako dodatkowy dysk poprzez FTP.

- Dla zapewnienia bezpieczeństwa i sprawnej pracy obiektu, sterownik ma spełniać wymagania EMC w zakresie odporności na zakłócenia zgodnie z EN 61000-6-2 oraz EMC w zakresie emitowania zakłóceń zgodnie z EN 61000-6-3.
- Możliwość montażu na szynie TS35.
- Pamięć nieulotna (Retain): 128 kbyte.
- Sterownik ma pozwalać na bezpośrednią rozbudowę o dodatkowe wejścia i wyjścia dwustanowe i analogowe oraz moduły komunikacyjne do innych sieci komunikacyjnych np. Modbus RTU, KNX, LonWorks, DALI, MBus.
- Zasilanie sterownika 24V DC.
- Technika sprężynowa podłączania przewodów.
- W każdym węźle można w dowolny sposób uszeregować moduły wejściowe i wyjściowe zarówno dla sygnałów analogowych (wymiana danych w postaci słowa), jak i dwustanowych (bitowa wymiana danych).
- Możliwość tworzenia bezpośrednio na karcie pamięci archiwizacji danych i tworzenia wykresów oraz zestawiania dowolnych wykresów ze sobą. Możliwość wyeksportowania danych do Excel.

#### Pozostałe sterowniki

- Swobodnie programowalny sterownik dla sieci ETHERNET wykorzystywany do transmisji danych z prędkością 10/100 Mbit/s.
- Dwa porty do sieci ETHERNET i wbudowany switch umożliwiają tworzenie połączeń sieciowych w topologii liniowej. Dzięki temu można zrezygnować z dodatkowych elementów infrastruktury takich jak switch czy hub. Oba porty wspierają autonegocjację i funkcję Auto-MDI(X).
- PLC wspiera następujące protokoły komunikacyjne: MODBUS/TCP, Ethernet/IP, HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNMP, FTP.
- Wbudowany serwer WWW udostępnia użytkownikowi możliwości konfiguracji oraz informacje o statusie sterownika.
- Możliwy dostęp przez serwer WWW do wizualizacji zapisanej w pamięci sterownika.
- Urządzenie programowalne zgodnie z normą IEC 61131-3, w przynajmniej 5-ciu językach określanych przez powyższą normę (IL, LD, FBD, ST, SFC).
- Sterownik wyposażony jest w wielozadaniowy system operacyjny i zegar czasu rzeczywistego,
- Dostępna pamięć danych wynosi co najmniej 4 MB.
- Pamięć programu minimum 4 MB.
- Dla zapewnienia bezpieczeństwa i sprawnej pracy obiektu, sterownik ma spełniać wymagania EMC - w zakresie odporności na zakłócenia zgodnie z EN 61000-6-2 oraz EMC w zakresie emitowania zakłóceń zgodnie z EN 61000-6-3.
- Możliwość montażu na szynie TS35 w pionie i poziomie.
- Technologia chłodzenia bezwentylatorowego.
- Sterownik ma pozwalać na bezpośrednią rozbudowę o dodatkowe wejścia i wyjścia dwustanowe i analogowe oraz moduły komunikacyjne do innych sieci komunikacyjnych np. Modbus RTU, KNX, LonWorks, DALI, MBus.
- Zasilanie sterownika 24V DC.

- Technika sprężynowa podłączania przewodów.

#### STANOWISKA OBSŁUGI SYSTEMU BMS

Stanowisko operatora oparte jest o komputer klasy PC z drukarką i odpowiednim oprogramowaniem tekstowo-graficznym zapewniającym obsługę alarmów i dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów systemu, umożliwiając ich wizualizację, modyfikowanie oraz zdalne sterowanie za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Drukarka umożliwi bieżący wydruk informacji o stanach alarmowych oraz okresowy wydruk raportów informujących o stanie systemu.

Oprogramowanie stanowiska będzie pracowało w środowisku Windows oraz będzie posiadało architekturę otwartą, umożliwiającą współpracę z innymi programami pracującymi w tym środowisku. Budowa modułowa programu umożliwi dopasowanie konstrukcji systemu do potrzeb inwestora.

Oprogramowanie stanowiska BMS będzie zawierało następujące elementy:

- graficzny interfejs operatora zapewniający dynamiczny dostęp i modyfikowanie parametrów systemu oraz zdalne sterowanie urządzeniami za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik,
- kontrola dostępu umożliwiająca korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym,
- obsługa alarmów umożliwiającą przekazywanie operatorowi komunikatów alarmowych zgłaszanych przez sterowniki i system, w języku polskim, wg określonych priorytetów,
- funkcja synchronizacji czasu zapewniająca synchronizację czasu poszczególnych elementów systemu i poprawne działanie wszystkich operacji związanych z funkcjami czasowymi,
- rejestracja danych bieżących z monitorowanych obiektów w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów.

Panel operatora ma być wyposażony w wyświetlacz i przyciski umożliwiające łatwą obsługę oraz bezpośredni dostęp do niezbędnych informacji o instalacji. Ma umożliwiać podstawową obsługę funkcji instalacji (obsługa alarmów, programy czasowe, ustawienie wartości zadanych, wyświetlanie aktualnych wartości, itd.). Do typowych informacji i funkcji prezentowanych na wyświetlaczu mają należeć:

- wyświetlanie bieżących wartości;
- ustawianie wartości zadanych i parametrów;
- wyświetlanie komunikatów błędów i komunikatów związanych z obsługą instalacji;
- prezentowanie list alarmów i pojedynczych komunikatów alarmowych z możliwością potwierdzenia;
- obsługa programów czasowych (programy tygodniowe, wakacyjne itp.);
- przełączanie trybów pracy instalacji;
- wprowadzanie hasła dostępu.

#### OPROGRAMOWANIE ZARZĄDZAJĄCE

Stacja operatorska ma zostać zainstalowana na komputerze klasy PC. Komputerowy program centralnego nadzoru i monitoringu ma umożliwiać wizualizację, zarządzanie i nadzór nad układami regulacji i sterowania instalacji technicznych, ekonomicznym zużyciem energii, bieżący wydruk informacji o stanach alarmowych oraz okresowy wydruk raportów.

Stacja operatorska winna być podłączona do sieci internetowej umożliwiając zdalny dostęp do systemu poprzez przeglądarkę stron WWW. Oprogramowanie stanowiska ma pracować w środowisku operacyjnym Microsoft Windows oraz posiadać otwartą architekturę, umożliwiającą współpracę z innymi programami tego środowiska. Oprogramowanie stanowiska BMS powinno zapewniać, co najmniej następujące funkcje:

- zarządzanie siecią;
- zarządzanie bazą danych;
- zarządzanie alarmami;

- poziomy dostępu / zabezpieczenia;
- kopie bezpieczeństwa;
- funkcje czasowe;
- rejestracja zdarzeń i danych.

Oprogramowanie ma umożliwiać wykorzystanie standardowych arkuszy kalkulacyjnych MS Excel jako raportów. Ma umożliwiać generowanie raportów zarówno predefiniowanych jak i definiowanych przez użytkownika, które będą tworzyły dokumentację o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów, itp.

Oprogramowanie powinno umożliwiać okresowe wydruki raportów sterowane zdarzeniami czasowymi lub na życzenie użytkownika. System ma zapewniać dwa rodzaje prezentacji trendów: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (online) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych, przechowywanych zarówno na stacji operatora, jak również lokalnie w sterownikach. Graficzny interfejs operatora ma zapewniać dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu, umożliwiać ich modyfikowanie oraz zdalne sterowanie urządzeń technologicznych, za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te mają umożliwiać łatwe przemieszczanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie.

Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora mają na bieżąco modyfikować kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanego komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu.

Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem powinien być ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura.

System uprawnień i zabezpieczeń ma umożliwiać korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać swoje dane identyfikacyjne i hasło. Administrator systemu powinien mieć możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora mają określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.). Uprawnienia mają również decydować o tym, jakimi obiektami systemu operator może zarządzać. Stacja operatorska winna zapewnić dostęp przynajmniej trzem niezależnym zewnętrznym użytkownikom (z jasno określonym poziomem dostępu) poprzez przeglądarkę stron WWW.

Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru musi przekazywać operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i system. Komunikaty alarmowe w języku polskim, mają być wyświetlane wg priorytetów alarmów, w kolejności chronologicznej (pierwsze komunikowane są alarmy najwcześniej zgłoszone). System powinien posiadać możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie.

## PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY

Protokół komunikacyjny służy do wymiany informacji pomiędzy poszczególnymi składnikami systemu (sterowniki, urządzenia).

Zaprojektowano sieci komunikacyjne lokalne – RS485 zapewniającą dwustronną wymianę danych w poszczególnych segmentach oraz sieć główną – Ethernet między poszczególnymi sterownikami, a centralnym stanowiskiem operatora systemu. W strukturze przewidziano switche/routery przekazujące pakiety z sieci źródłowej (lokalnej) do sieci docelowej (głównej) umieszczone w rozdzielnicach oraz router umieszczony przy stacji operatorskiej do routowania sygnałów z poszczególnych segmentów. Protokół komunikacyjny zostanie określony przez wykonawcę podczas doboru systemu BMS. Protokół komunikacyjny dostosowany będzie do wybranego medium transmisyjnego aby zapewnić pewną i bezawaryjną wymianę danych pomiędzy wszystkimi sterownikami oraz odpowiednią prędkość transmisji.

Wszystkie sterowniki będą połączone ze sobą siecią komunikacyjną. Awaria któregośkolwiek ze sterowników nie będzie zakłócała komunikacji pozostałych elementów w sieci.

Ewentualne urządzenia dodatkowe wynikające ze specyfiki wybranego przez Wykonawcę w porozumieniu z Inwestorem protokołu transmisyjnego systemu automatyki i BMS należy ująć w wycenie systemu.

## WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek wykonania instalacji oraz montażu urządzeń w sposób zgodny z obowiązującymi zasadami oraz wytycznymi zawartymi w kartach katalogowych, dokumentacjach techniczno-rozruchowych, instrukcjach montażu itp.



Instalacje automatyki należy wykonać zgodnie z zamieszczonymi poniżej wymaganiami ogólnymi:

- do wykonania instalacji należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- wszystkie urządzenia wraz z okablowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji,
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- trzeba umożliwić całkowitą wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji automatyki z innymi instalacjami,
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- rozdzielnice należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,
- instalacje automatyki należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych,
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- instalacje automatyki należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia,
- instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- instalacje automatyki nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

#### **3.1.2.8. ST.EL.02.08.00 - Trasy kablowe**

- montaż koryt kablowych
- montaż konstrukcji wsporczej dla koryt kablowych
- układanie kabli w rurach osłonowych
- montaż kanałów kablowych podposadzkowych
- wykonane zabezpieczeń ppoż.
- dokumentacja powykonawcza

Trasy kablowe w pomieszczeniach technicznych wykonać z zastosowaniem korytek stalowych ocynkowanych jednego producenta, stosując systemowe konstrukcje wsporcze i mocowane w sposób trwały do konstrukcji budynku lub elementów konstrukcyjnych i technologicznych. Puszki rozdzielcze należy montować w sposób trwały w miejscach dostępnych, a ich szczelność należy dopasować do miejsca ich lokalizacji. Instalacje jak wyżej montować po wykonaniu niezbędnych prac budowlanych i instalacji technologicznych celem zachowania odpowiedniej koordynacji oraz zapobieżeniu kolizjom i uszkodzeniom.

Mocowanie konstrukcji wsporczych, zawieszanie elementów tras kablowych.

- przewody instalacji mocować z zastosowaniem przebadanych i sprawdzonych systemowych rozwiązań techniki mocowania;

- wszelkie elementy konstrukcji nośnej mocowań należy montować do elementów stałych konstrukcji budowlanej (stropów, ścian, konstrukcji stalowych, kratownic itp.) w sposób nie naruszający stopnia ich nośności zgodnie ze sztuką montażową budowlaną;
- rodzaj i sposób wykonania mocowań musi zapewniać ich sztywność i stabilność w zakresie wynikającym z warunków eksploatacyjnych;
- wszelkie konstrukcje mocowań przytwierdzone do elementów stałych konstrukcji budynku np. ścian i stropów betonowych należy wykonać z zastosowaniem rozporowych tulei stalowych a przy ścianach z cegły stalowe kotwy osadzone np. na szybko wiążącym cemencie;
- pozostałe wymagania i zalecenia wg niniejszej ST.

Korytka kablowe powinny posiadać atesty oraz odpowiednie deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa.

Rury osłonowe bezhalogenowe powinny posiadać atesty oraz odpowiednie deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa.

#### **3.1.2.9. ST.EL.02.09.00 - Demontaże**

- demontaż/prace rozbiórkowe istniejących instalacji elektrycznych niskoprądowych na potrzeby wykonania etapowania prac na obiekcie.

Zbiornice trasy kablowe w pomieszczeniach technicznych wykonać z zastosowaniem prefabrykowanych korytek stalowych ocynkowanych, stosując systemowe konstrukcje wsporcze i mocowane w sposób trwały do konstrukcji budynku lub elementów konstrukcyjnych i technologicznych. Puszki rozdzielcze należy montować w sposób trwały w miejscach dostępnych, a ich szczelność należy dopasować do miejsca ich lokalizacji. Instalacje jak wyżej montować po wykonaniu niezbędnych prac budowlanych i instalacji technologicznych celem zachowania odpowiedniej koordynacji oraz zapobieżeniu kolizjom i uszkodzeniom.

Mocowanie konstrukcji wsporczych, zawieszanie elementów tras kablowych.

- przewody instalacji mocować z zastosowaniem przebadanych i sprawdzonych systemowych rozwiązań techniki mocowania;
- wszelkie elementy konstrukcji nośnej mocowań należy montować do elementów stałych konstrukcji budowlanej (stropów, ścian, konstrukcji stalowych, kratownic itp.) w sposób nie naruszający stopnia ich nośności zgodnie ze sztuką montażową budowlaną;
- rodzaj i sposób wykonania mocowań musi zapewniać ich sztywność i stabilność w zakresie wynikającym z warunków eksploatacyjnych;
- wszelkie konstrukcje mocowań przytwierdzone do elementów stałych konstrukcji budynku np. ścian i stropów betonowych należy wykonać z zastosowaniem rozporowych tulei stalowych a przy ścianach z cegły stalowe kotwy osadzone np. na szybko wiążącym cemencie;
- pozostałe wymagania i zalecenia wg niniejszej ST.

Korytka kablowe powinny posiadać atesty oraz odpowiednie deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa.

Rury osłonowe powinny posiadać atesty oraz odpowiednie deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa.

#### **3.1.3. Określenia**

Biorąc pod uwagę powszechność zastosowanych określeń oraz szczegółowość opisów zakresu robót przedstawionego w p. 1.1.3 – nie przewiduje się stworzenia żadnych dodatkowych definicji i pojęć.

#### **3.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

#### **3.2. MATERIAŁY**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

Parametry materiałów określono w projekcie wykonawczym, parametry urządzeń określono na schematach oraz w zestawieniu materiałów

### **3.3. SPRZĘT**

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

### **3.4. TRANSPORT**

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

### **3.5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w p.2.1.3 i z uwzględnieniem wymagań p.1.5 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

#### Instalowanie linii kablowych

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna.

Trasa instalacji powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami

o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

W instalacjach wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane 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 zapewnić prawidłowe połączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

W obiekcie przewiduje się prowadzenie kabli i przewodów układanych w następujący sposób:

- w kanałach kablowych stalowych perforowanych: ciągi główne instalacji, w pomieszczeniach technicznych oraz nad stropem podwieszonym w pozostałych obszarach;
- w kanałach instalacyjnych naściennych lub przypodłogowych dwukomorowych do oddzielnego prowadzenia instalacji elektrycznych i teletechnicznych w biurach;
- w rurkach instalacyjnych na uchwytych – instalacje odbiorcze w pomieszczeniach technicznych i pomocniczych;
- kable sterownicze i sieciowe układać z dala od kabli silnoprądowych;
- podejścia kabli do odbiorników czy elementów obiektowych powinny być wykonane za pomocą rur instalacyjnych i peszli;

Kable, prowadzone na zewnątrz budynku i wystawione na dzienne promieniowanie słoneczne, powinny być odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV.

***Uwaga: Tam gdzie wymagają tego przepisy i normy oraz wytyczne producentów, stosować kable ekranowane.***

#### Instalowanie urządzeń

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR producenta w miejscach określonych na planach projektu wykonawczego oraz zgodnie z opisem technicznym.

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.

#### Próby montażowe

Przed uruchomieniem danego systemu należy sprawdzić:

- prawidłowość podłączenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR
- wykonania połączeń z uziemieniem
- wyniki pomiarów

#### Uruchomienie systemów

Po wykonaniu instalacji należy skonfigurować i zaprogramować wszystkie urządzenia (zgodnie z wytycznymi Inwestora, osób odpowiedzialnych za ochronę obiektu oraz rzeczoznawcą ds. ppoż.), oraz przygotować pełną i skróconą instrukcję obsługi dla każdego systemu.

Wykonawca prac jest zobowiązany do przeszkolenia pracowników w zakresie konfiguracji, konserwacji, obsługi systemów.

Wykonawca prac przekaze Inwestorowi dokumentację powykonawczą, oraz instrukcje i gwarancje zainstalowanych urządzeń.

### **3.6. KONTROLA JAKOŚCI**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

### **3.7. OBMIAR ROBÓT**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

### **3.8. ODBIÓR ROBÓT**

### 3.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA

### 3.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wykonawca jest zobowiązany znać przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy

i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca zobowiązany jest wykonać zamówienie zgodnie z dokumentacją projektową zawartą umową oraz zasadami wiedzy i sztuki budowlanej. Ponadto prace należy wykonać w sposób gwarantujący spełnienie warunków:

- Ustawy z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane ( Dz U. z 2008 nr 227, poz. 1505 ze zm.),
- Obowiązujących Polskich Norm i norm branżowych,
- Właściwych przepisów bhp i ppoż.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane. Z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

### OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY

System sygnalizacji pożaru	
PN-EN 54-1:2021-11	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 1: Wprowadzenie.
PN-EN 54-2:2002	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej.
PN-EN 54-2:2002/A1:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej.
PN-EN 54-3+A1:2019-06	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe. Sygnalizatory akustyczne.
PN-EN 54-4:2001	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze
PN-EN 54-4:2001/A1:2004	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze (Zmiana A1)
PN-EN 54-4:2001/A2:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze
PN-EN 54-5+A1:2018-11	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 5: Czujki ciepła. Punktowe czujki ciepła.
PN-EN 54-7:2018-11	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki dymu. Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji.
PN-EN 54-10:2005	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Czujniki płomienia. Czujki punktowe
PN-EN 54-10:2005/A1:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Czujki płomienia. Czujki punktowe
PN-EN 54-11:2004	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
PN-EN 54-11:2004/A1:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe
PN-EN 54-12:2015-05	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 12: Czujki dymu. Czujki liniowe działające z wykorzystaniem wiązki światła przechodzącego.
PN-EN 54-13+A1:2020-05	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 13: Ocena kompatybilności podzespołów systemu
PN-EN 54-16:2011	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 16: Centrale dźwiękowych systemów ostrzegawczych.

	PN-EN 54-17:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 17: Izolatory zwarć.
	PN-EN 54-18:2007/AC	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia.
	PN-EN 54-18:2007	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 18: Urządzenia wejścia/wyjścia.
	PN-EN 54-20:2010	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 20: Czujki dymu zasysające.
	PN-EN 54-21:2009	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 21: Urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych i uszkodzeniowych.
	PN-EN 54-24:2008	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 24: Dźwiękowe systemy ostrzegawcze. Głośniki
	PN-EN 54-25:2011	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 25: Urządzenia wykorzystujące łączność radiową.
	PKN-CEN/TS 54-14:2006	Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji

	<i>Dz. U. 1991 Nr 81 poz. 351, Dz. U. z 2021 r. poz. 869 , 2490 . 2022-01-13.</i>	Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.
	<i>Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719</i>	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
	<i>Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030</i>	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.
	<i>Dz.U. 2021 poz. 1722</i>	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.
	<i>Dz.U. 2007 nr 143 poz. 1002</i>	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.
	<b>Okablowanie strukturalne</b>	
	PN-EN 50173-1:2018-07	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne.
	PN-EN 50173-2:2018-07	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 2: Pomieszczenia biurowe.
	PN-EN 50173-3:2018-07	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 3: Zabudowania przemysłowe.
	PN-EN 50173-4:2018-07	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 4: Zabudowania mieszkalne.
	PN-EN 50173-5:2018-07	Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 5: Centra danych.
	PN-EN 50174-1:2018-08	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
	PN-EN 50174-1:2018-08	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
	PN-EN 50174-2:2018-08	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
	PN-EN 50174-2:2018-08	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.
	PN-EN 50174-3:2014-02	Technika informatyczna. Instalacja okablowania.

		Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
	PN-EN 50346:2004	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
	PN-EN 50346:2004/A1:2009	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
	PN-EN 50346:2004/A2:2009	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
	PN-EN 50310:2016-09	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi.
	<i>TIA/EIA-568-B</i>	Commercial Building Telecommunication Cabling Standard.
	<i>TIA/EIA-568-B.1</i>	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part. 1: General Requirements.
	<i>TIA/EIA-568-B.1-1</i> (Addendum 1 do <i>TIA/EIA-568-B.1</i> )	Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius.
	<i>TIA/EIA-568-B.1-3</i> (Addendum 3 do <i>TIA/EIA-568-B.1</i> )	Supportable Distances and Channel Attenuation for Optical Fiber Application by Fiber Type.
	<i>TIA-568-B.1-4</i> (Addendum 4 do <i>TIA/EIA-568-B.1</i> )	Recognition of Category 6 and 850 nm Laser-Optimized 50/125 $\mu$ m Multimode Optical Fiber Cabling.
	<i>TIA/EIA-568-B.2-1</i> Addendum 1	Transmission Performance Specification for 4-pair 100 Ohm Category 6 Cabling.
	<i>TIA/EIA-568-B.2-3</i> Addendum 3	Additional Consideration for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination.
	<i>TIA/EIA-568-B.3-1</i>	Addendum 1 – Additional Transmission. Performance Specifications for 50/125 $\mu$ m Optical Fiber Cables.
	<i>TIA/EIA-854 A</i>	Full Duplex Ethernet Specification for 1000Mbps/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling.
	<b>Włamaniowe systemy alarmowe</b>	
	PN-E-08390-5:2000	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów.
	PN-E-08390-22:1993	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek.
	PN-E-08390-23:1993	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni.
	PN-E-08390-24:1993	Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania ultradźwiękowych czujek Dopplera.
	PN-EN 50130-4:2012	Systemy alarmowe. Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna. Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów sygnalizacji pożarowej, sygnalizacji włamania, sygnalizacji napadu, CCTV, kontroli dostępu i osobistych.
	PN-EN 50130-5:2012	Systemy alarmowe. Część 5: Próby środowiskowe.
	PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 1: Wymagania systemowe.
	PN-EN 50131-2-4:2021-05	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych.
	PN-EN 50131-2-2:2018-01	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania. Pasywne czujki podczerwieni.
	PN-EN 50131-2-3:2010	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-3: Wymagania dotyczące czujek mikrofalowych.
	PN-EN 50131-2-4:2021-05	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych.

	PN-EN 50131-2-5:2010	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-5: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i ultradźwiękowych.
	PN-EN 50131-2-6:2012/IS1:2014-08	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 2-6: Czujki stykowe (magnetyczne).
	PN-EN 50131-5-3:2017-07	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Część 5-3: Wymagania dotyczące połączeń wewnętrznych sprzętu wykorzystującego techniki częstotliwości radiowych.
	PN-EN 50131-5-3:2017-07	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Część 5-3: Wymagania dotyczące połączeń wewnętrznych sprzętu wykorzystującego techniki częstotliwości radiowych.
	PN-EN 50131-6:2017-12	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 6: Zasilanie.
	PN-EN 50131-6:2017-12	Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 6: Zasilacze.
	<b>Systemy i urządzenia transmisji alarmu</b>	
	PN-EN 50136-1:2012	Systemy alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Część 1-1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu.
	PN-EN 50136-1-1:2007/A2:2009	Systemy alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Część 1-1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu.
	PN-EN 50136-1:2012	Systemy alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Część 1-2: Wymagania dotyczące systemów wykorzystujących łącza dzierżawione.
	PN-EN 50136-1:2012	Systemy alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Część 1: Wymagania ogólne dotyczące systemów transmisji alarmu.
	PN-EN 50136-2:2014-05	Systemy alarmowe. Systemy i urządzenia transmisji alarmu. Część 2: Wymagania dotyczące nadajnika-odbiornika miejsca chronionego (SPT).
	<b>Systemy dozоровe CCTV</b>	
	PN-EN 50132-2-1:2007	Systemy alarmowe. Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 2-1: Kamery telewizji czarno-białej.
	PN-EN 62676-1-2:2014-06	Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 1-2: Wymagania systemowe. Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji.
	PN-EN 62676-4:2015-06	Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 4: Wytyczne stosowania.
	PN-EN 61146-1:2002	Kamery wizyjne (PAL/SECAM/NTSC). Metody pomiarów. Część 1: Kamery powszechnego użytku z pojedynczym przetwornikiem obrazu.
	PN-EN 61146-2:2002	Kamery wizyjne (PAL/SECAM/NTSC). Metody pomiarów. Część 2: Kamery profesjonalne z dwoma i trzema przetwornikami obrazu.
	PN-EN 61146-3:2002	Kamery wizyjne (PAL/SECAM/NTSC). Metody pomiarów. Część 3: Kamkordery powszechnego użytku
	PN-EN 61146-4:2002	Kamery wizyjne (PAL/SECAM/NTSC). Metody pomiarów. Część 4: Funkcje automatyczne kamer i kamkorderów.
	<b>Systemy kontroli dostępu</b>	
	PN-EN 60839-11-1:2014-01	Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń. Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu. Wymagania dotyczące systemów i komponentów.
	PN-EN 60839-11-2:2015-08	Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń. Część 11-2: Elektroniczne systemy kontroli dostępu. Wytyczne stosowania.
	PN-EN 50134-1:2007	Systemy alarmowe. Systemy alarmowe osobiste. Część 1: Wymagania ogólne.



	PN-EN 50134-2:2017-12	Systemy alarmowe. Systemy alarmowe osobiste. Część 2: Urządzenia wyzwalające.
	PN-EN 50134-3:2013:02	Systemy alarmowe. Systemy alarmowe osobiste. Część 3: Jednostka lokalna i sterownik.
	PN-EN 50134-5:2005	Systemy alarmowe. Systemy alarmowe osobiste. Część 5: Połączenia wewnętrzne i komunikacyjne.
	PN-EN 50134-7:1999	Systemy alarmowe. Systemy alarmowe osobiste. Wytyczne stosowania.

#### **4. INSTALACJE I SIECI ZEWNĘTRZNE ELEKTROENERGETYCZNE I TELETECHNICZNE ST.EL.03.00.00**

##### **4.1. WSTĘP**

##### **4.1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót odnoszących się do **instalacji i sieci zewnętrznych elektroenergetycznych i teletechnicznych** dla zadania: Przebudowa i rozbudowa powiatowej krytej pływalni w Biłgoraju przy ul. Cegielnianej 24 wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą, numery działek ewidencyjnych: 48/20, 106/36, 106/45, 106/46.

##### **4.1.2. Zakres robót objętych ST**

##### **4.1.2.1. ST.EL.03.01.00 – Linia kablowa SN**

- ułożenie linii kablowej SN 3xXRUHAKXS 1x120/50 12/20kV od stacji "Ośrodek sportowy" do stacji Odbiorcy, w tym rów kablowy o dł. ok. 150m,
- przepust kablowy gazo- i wodoszczelny 150mm<sup>2</sup> do kanału kablowego pod rozdzielnicą SN w pomieszczeniu rozdzielnic SN Odbiorcy,
- ułożenie rur osłonowych,
- zabezpieczenie pożarowe przy przejściu do budynku,
- wykonanie konstrukcji wsporczej wraz z drabiną kablową do prowadzenia linii SN oraz wykonanie kanału kablowego 700x500 w pomieszczeniu SN wraz z pokrywami (komplet),
- pomiary elektryczne linii kablowej SN i nN,
- pomiary powykonawcze geodezyjne.

##### **4.1.2.2. ST.EL.03.02.00 – Oświetlenie zewnętrzne**

- montaż nowych słupów z oświetleniem wraz z fundamentem (komplet),
- montaż opraw oświetleniowych na terenie działki na słupach oświetleniowych wys. 4m przystosowanych do montażu oprawy z fundamentem, kablem i tabliczką słupową,
- montaż opraw oświetleniowych na terenie działki w gruncie wraz z mocowaniem i kablem,
- ułożenie linii kablowej nN 0,6/1kV typu N2XH 5x10mm<sup>2</sup> w tym rów kablowy około 350m;
- przepust kablowy wodo- i gazoszczelny dla kabla,
- ułożenie rur osłonowych,
- ułożenie muf kablowych,
- wykonanie uziomu lokalnego dla oświetlenia np. taśma stalowa ocynk,
- zabezpieczenie antykorozyjne słupów,
- pomiary elektryczne linii kablowej oraz pomiary oświetlenia.

##### **4.1.2.3. ST.EL.03.03.00 – Budowa kanalizacji kablowej**

- wykonanie kanalizacji kablowej 2-otworowej,
- posadowienie studni kablowej wraz z fundamentem (komplet),
- wykonanie prac ziemnych,
- wykonanie pomiarów odbiorowych,
- przepust kablowy wodo- i gazoszczelny dla sieci teletechnicznej,
- ułożenie rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne.

##### **4.1.2.4. ST.EL.03.04.00 - Demontaże**

- demontaż/prace rozbiórkowe istniejących instalacji elektrycznych na terenie inwestycji [3 odcinki] dł. ok. 300m (uwzględnić opłaty za wyłączenia).
- demontaż/prace rozbiórkowe istniejących instalacji teletechnicznych na terenie inwestycji [1 odc.] dł. ok. 50m (uwzględnić opłaty za wyłączenia).

##### **4.1.3. Określenia**

Biorąc pod uwagę powszechność zastosowanych określeń oraz szczegółowość opisów zakresu robót przedstawionego w p. 1.1.3 – nie przewiduje się stworzenia żadnych dodatkowych definicji i pojęć.

##### **4.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

## 4.2. MATERIAŁY

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

## 4.3. SPRZĘT

Przy wykonywaniu robót należy używać niezbędnych narzędzi ręcznych, elektrycznych w tym również specjalistycznego sprzętu instalacyjnego oraz maszyn.

Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do pracy.

## 4.4. TRANSPORT

Urządzenia i osprzęt należy transportować na miejsce montażu samochodem. Załadunek i rozładunek – ręczny.

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, segregacją, itp. Należy zapewnić stabilne ustawienie i zabezpieczenie pasami elementów na czas transportu.

## 4.5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót zgodnie z zakresem podanym w p.2.1.2 powinno być realizowane przez osoby o stosownych kwalifikacjach, przy użyciu właściwego sprzętu i narzędzi i z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów branżowych oraz przepisów BHP.

### Instalowanie urządzeń

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR producenta w miejscach określonych na planach projektu wykonawczego oraz zgodnie z opisem technicznym.

### MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibrującą co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,83 wg normy BN-72/8932-01.

### Sieci zewnętrzne – kable elektroenergetyczne

#### WYKOPY

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02.

#### UKŁADANIE KABLI

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn.  $U_N \leq 1kV$ , oraz w kolorze czerwonym dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn.  $U_N > 1kV$ ).

Odległość folii od kabla (kable) powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających).

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem  $1\pm 3\%$  długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego,
- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV.

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe grubościennne o średnicy minimum  $\varnothing 160$  mm, ułożone na głębokości 1,00 m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50 m po obu stronach drogi. Pod drogami należy wykonać przewierty.

Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio  $0,25 \div 0,50$  m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

#### UKŁADANIE KABLI W RURACH

Przy układaniu kabli w rurach powinno się przestrzegać następujących zasad:

- Rury układać ze spadkiem co najmniej 0.1% a ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym lub gliną.
- Elementy rur powinny być ze sobą szczelnie zespolone elementami systemowymi (łączniki z uszczelkami) lub cementem,
- Ostre krawędzie końców rur powinny być zeszlifowane, a pod kablem przy wejściu do rury wykonana podsypka piaskowa,
- W miejscach załamania trasy, a na odcinkach prostych w odległościach nie większych niż 60m, należy wykonać studzienki kablowe.

#### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych. Do środków ochrony podstawowych zalicza się między innymi:

- osłonięcie i pokrycie gołych części będących pod napięciem,
- zabezpieczenie przewodów ruchomych przed uszkodzeniem mechanicznym w miejscu ich wprowadzenia do odbiorników.

Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu jednego z następujących środków:

- uziemienia ochronnego,
- sieci ochronnej,
- wyłącznika przeciwporażeniowego,
- izolacji ochronnej,
- ochronnego obniżenia napięcia dotykowego.

#### UWAGI DODATKOWE DO WYKONAWCY

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy.

Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”, oraz obowiązującą normą.

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w N-SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Kable elektroenergetyczne należy po ułożeniu, a przed zasypaniem, poddać inwentaryzacji geodezyjnej. Kable, osprzęt oraz aparaty elektryczne powinny posiadać atesty oraz certyfikaty zgodne z rozporządzeniem Rady Ministrów nr 53 z dnia 9.11.1999 r. (Dz. U. nr 5 z 2000 r.).

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

#### Próby montażowe

Przed uruchomieniem danego systemu należy sprawdzić:

- prawidłowość podłączenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR,
- wykonania połączeń z uziemieniem,
- wyniki pomiarów.

#### Instalowanie urządzeń

Wszystkie urządzenia należy zamontować zgodnie z DTR producenta w miejscach określonych na planach projektu wykonawczego oraz zgodnie z opisem technicznym.

#### **MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziomu górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibrującą co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,83 wg normy BN-72/8932-01.

#### Sieci zewnętrzne – kanalizacja kablowa

##### **WYKOPY**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Kanalizacja ułożona zostanie w ziemi na głębokości 0,6m. Przy zbliżeniach kanalizacji teletechnicznej z innymi sieciami podziemnymi oraz przy skrzyżowaniach z nimi, należy stosować rury PCW wzmocnione (grubościenne).

Rury kanalizacji będą ułożone na głębokości 0,7m od powierzchni gruntu na podsypce z piasku. Po ułożeniu rur należy je obsypać 100mm warstwą piasku a następnie gruntem rodzimym. Nad rurami w odległości 200mm należy ułożyć pomarańczową folię. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

Ramy studzienek kablowych należy zamontować w sposób dostosowany do rzędnych terenu. Zaleca się montaż i regulację poziomu ramy z pokrywą po wykonaniu robót związanych z budową nawierzchni.

Zaprojektowana kanalizacja kablowa powinna być wykonana tak, aby umożliwiała łatwe zaciąganie kabli, a w przyszłości szybką budowę i przebudowę linii kablowych bez wykonania robót ziemnych.

Wykonawcą robót powinno być przedsiębiorstwo wyspecjalizowane w dziedzinie kablowych sieci telekomunikacyjnych i instalacji urządzeń telekomunikacyjnych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wykazanych na podkładach geodezyjnych zatwierdzonych przez Zespół Uzgodniania sieci uzbudowania terenu.

W czasie prowadzenia robót ziemnych należy zachować ostrożność ze względu na możliwości napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych.

W miejscach, gdzie przebiegi podziemnego uzbrojenia terenu budzą wątpliwości (zostały zlokalizowane przyrządami) oraz gdzie budowana sieć będzie krzyżowała się z innymi obiektami infrastruktury podziemnej należy wykonać próbne przekopy kontrolne. Roboty ziemne przy osłanianiu w/w uzbrojenia należy prowadzić wyłącznie ręcznie oraz z zachowaniem uwag zawartych w poszczególnych uzgodnieniach branżowych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych dokonać wytyczenia geodezyjnego trasy teletechnicznej kanalizacji kablowej, a po jej ułożeniu (przed zasypaniem wykopów) dokonać inwentaryzacji powykonawczej. Tyczenie tras i inwentaryzację powykonawczą powinien wykonać uprawniony geodeta.

#### Uruchomienie systemów

Wykonawca prac jest zobowiązany do przeszkolenia pracowników w zakresie konfiguracji, konserwacji, obsługi systemów.

Wykonawca prac przekaże Inwestorowi dokumentację powykonawczą, oraz instrukcje i gwarancje zainstalowanych urządzeń.

#### UKŁADANIE KABLI

Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 25 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (w kolorze niebieskim dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, tzn.  $U_N \leq 1kV$ , oraz w kolorze czerwonym dla projektowanych kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, tzn.  $U_N > 1kV$ ).

Odległość folii od kabla (kabli) powinna wynosić co najmniej 25 cm. Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w punktach charakterystycznych (mufach, skrzyżowaniu, wejściu do kanałów i osłon otaczających).

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1÷3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić co najmniej:

- 50 cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych pod chodnikiem przeznaczonych do oświetlenia ulicznego,
- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie wyższym niż 30 kV.

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe grubościennne o średnicy minimum  $\varnothing 160$  mm, ułożone na głębokości 1,00 m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50 m po obu stronach drogi. Pod drogami należy wykonać przewierty.

#### Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25 ÷ 0,50 m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu

stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

#### **UKŁADANIE KABLI W RURACH**

Przy układaniu kabli w rurach powinno się przestrzegać następujących zasad:

- Rury układać ze spadkiem co najmniej 0.1% a ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym lub gliną.
- Elementy rur powinny być ze sobą szczelnie zespolone elementami systemowymi (łączniki z uszczelkami) lub cementem,
- Ostre krawędzie końców rur powinny być zeszlifowane, a pod kablem przy wejściu do rury wykonana podsypka piaskowa,
- W miejscach załamania trasy, a na odcinkach prostych w odległościach nie większych niż 60m, należy wykonać studzienki kablowe.

#### **UWAGI DODATKOWE DO WYKONAWCY**

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy.

Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne”, oraz obowiązującą normą.

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w N-SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Kable elektroenergetyczne należy po ułożeniu, a przed zasypaniem, poddać inwentaryzacji geodezyjnej. Kable, osprzęt oraz aparaty elektryczne powinny posiadać atesty oraz certyfikaty zgodne z rozporządzeniem Rady Ministrów nr 53 z dnia 9.11.1999 r. (Dz. U. nr 5 z 2000 r.).

Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

#### **Próby montażowe**

Przed uruchomieniem danego systemu należy sprawdzić:

- prawidłowość podłączenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR,
- wykonania połączeń z uziemieniem,
- wyniki pomiarów.

#### **4.6. KONTROLA JAKOŚCI**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### **4.7. OBMIAR ROBÓT**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### **4.8. ODBIÓR ROBÓT**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### **4.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Określono w SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### **4.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

#### **OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY**

PN-EN 12464-1:2022-01	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 12464-2:2014-05	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2. Miejsca pracy na zewnątrz.
PN-EN 62305-1:2011 PN-EN 62305-1:2011/AC PN-EN 62305-1:2011/Ap2	Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2012 PN-EN 62305-2:2012/Ap1	Ochrona odgromowa. Część 2. Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa. Część 3. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenia życia.
PN-EN 62305-4:2011 PN-EN 62305-4:2011/AC PN-EN 62305-4:2011/Ap2	Ochrona odgromowa. Część 4. Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-4-43:2012 PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
PN-HD 60364-4-43:2012 PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
PN-HD 60364-4-42:2011 PN-HD 60364-4-42:2011/Ap2	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
PN-HD 60364-5-52:2011 PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-HD 60364-5-534:2016-04	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami.
PN-HD 60364-5-537:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Odłączanie izolacyjne i łączenie.



PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
PN-HD 60364-5-551:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
PN-HD 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
PN-HD 60364-6:2016-07 PN-HD 60364-6:2016-07/Ap1	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-EN IEC 60445:2022-04	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów.
PN-HD 60364-7-701:2010 PN-HD 60364-7-701:2010/AC	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażane w wannę lub prysznic.
PN-HD 60364-7-704:2018-08	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-HD 60364-7-706:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.
PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
PN-HD 60364-7-715:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
PN-HD 60364-7-740:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków.
PN-EN 50122-1:2011 PN-EN 50122-1:2011/AC	Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacyjne – Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna – Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym.
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja.
PN-EN 60529:2003 PN-EN 60529:2003/AC PN-EN 60529:2003/AC	Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP).
PN-EN 1838:2013-11	Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-EN IEC 60598-1:2021-07	Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania.
PN-EN 60598-2-22:2015-01	Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
PN-EN 50110-1:2013-05	Eksploatacja urządzeń elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne.
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
N SEP-E-003	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z

		przewodami niepełnoizolowanymi.
	N SEP-E-004 Aktualizacja 2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
	N SEP-E-005	Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru.
	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe – Roboty ziemne. Wymagania i badania.
	PN-HD 60364-7-712:2016-05	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
	PN-EN 61173:2002	Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik.
	PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
	PN-EN 1991-1-4:2008	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania wiatru.
	PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1 – Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
	ZN-96/TP S.A. – 004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
	ZN-96/TP S.A. – 011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
	ZN-96/TP S.A. – 012	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
	ZN-96/TP S.A. – 014	Rury z polichlorku winylu (RPCW ). Wymagania i badania.
	ZN-96/TPS.A. – 015	Rury polipropylenowe(RPP) i polietylenowe (RPE) kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
	ZN-96/TP S.A. – 018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
	ZN-96/TP S.A. – 021	Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
	ZN-96/TP S.A. – 022	Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania techniczne.
	ZN-96/TP S.A. – 023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
	ZN-96/TP S.A. – 027	Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
	ZN-96/TP S.A. – 028	Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania
	ZN-96/TP S.A. – 029	Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej. Wypełnione. Wymagania i badania.
	Ustawy	
	Dz. U.21.2351	Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane.
	Dz.U. 19.1065; Dz.U.20.1608 par.1,Dz.U.20.2351 par.1	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
	Dz.U.21.81	Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2.08.2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań archeologicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków.
	Dz.U.21.869; Dz.U.21.2490 art. 38	Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.
	Dz.U.10.109.719; Dz.U. 19.67 par.1	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
	Dz.U.21.1722	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17.09.2021r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

	Dz.U.07.143.1002; Dz.U.10.85.553 par.1; Dz.U. 18.984 par.1	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20.06.2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania.
	Dz.U. 17.711	Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 2.08.1996 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane nie będące budynkami, służące obronności Państwa oraz ich usytuowanie.
	Dz.U.99.74.836; Dz.U.09.205.1584 par.1	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.08.1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.
	Dz.U.05.219.1864; Dz.U.10.115.773 par.1	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
	Dz.U.21.1210	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.08.2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
	Dz.U.21.716; Dz.U.21.868 art.3, Dz.U.21.1093 art.1, Dz.U.21.1505 art.2, Dz.U.21.1642 art.2, Dz.U.1873 art.4, Dz.U.21.2271 art.1, Dz.U.21.2269 art.5, Dz.U.21.2490 art.42	Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne.
	Dz.U.20.1609; Dz.U.21.2280 par.1	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
	Dz.U.21.741; Dz.U.21.784 art.7, Dz.U.21.922 art.2, Dz.U.21.1873 art.5	Ustawa z dnia 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
	Dz.U.21.2404	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17.12.2021 r. w sprawie wymaganego zakresu projektu miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
	Dz.U.21.1213	Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych.
	Dz.U.95.50.271	Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21.04.1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności.
	Dz.U.07.93.623 ; Dz.U.08.30.178 par.1, Dz.U.08.162.1005 par.1, Dz.U.20.2026 par.1	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04.05.2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
	Dz.U.16.806	Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2.06. 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego.
	Dz.U.15.680	Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21.04.2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.
	Dz.U.21.576	Prawo telekomunikacyjne.