

# **PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

**HALA SPORTOWA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

---

*(nazwa inwestycji)*

**UL. KARDYNAŁA STEFANA WYSZYŃSKIEGO 37  
44-120 PYSKOWICE  
DZ. NR 1402/8**

---

*(adres budowy)*

**POWIAT GLIWICKI  
UL. ZYGMUNTA STAREGO 17  
44 -100 GLIWICE**

---

*(nazwa i adres inwestora)*

**PROJEKT 3 MAREK PELC  
44 - 200 RYBNIK, UL. ŚW. ANTONIEGO 1  
TEL.: 607 29 39 73  
E-MAIL: BIURO@PROJEKT3.PL**

---

*(jednostka projektowa)*

## **PROJEKTOWAŁ:**

**mgr inż. TOMASZ BIENEK**  
*nr upr. bud. SLK/0996/PWOE/05, SLK/IE/3861/06  
do projektowania w specjalności sieci, instalacje  
i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne*

## **SPRAWDZIŁ:**

**inż. Andrzej ZIELONKA**  
*nr upr. bud. SLK/1262/POOE/06, SLK/IE/8617/03  
do projektowania w specjalności sieci, instalacje  
i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne*

---

## **Spis treści:**

1.	PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.3.	GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE.....	4
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	4
2.1.	ZASILANIE PROJEKTOWANEGO OBIEKTU.....	4
2.2.	KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ .....	6
2.3.	TABLICE ROZDZIELCZE .....	7
2.4.	INSTALACJE OŚWIETLENIOWE.....	7
2.4.1.	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO .....	7
2.4.2.	INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO.....	7
2.4.3.	INSTALACJA OŚWIETLENIA NOCNEGO .....	8
2.5.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO STOSOWANIA .....	8
2.6.	PUSZKI PODŁOGOWE .....	9
2.7.	OSPRZĘT ELEKTRYCZNY .....	9
2.8.	ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI .....	9
2.9.	ZASILANIE POMPY CIEPŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	9
2.10.	ZASILANIE OKIEN DO PRZEWIETRZANIA .....	9
2.11.	SYSTEM PRZYŻYWOWY W TOALETACH DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH.....	10
2.12.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH .....	10
2.12.1.	OPIS INSTALACJI.....	10
2.12.2.	CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO.....	10
2.12.3.	ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W CELU OGRANICZENIA RYZYKA WYSTĄPIENIA POŻARU .....	11
2.12.3.1.	WYMOGI W ZAKRESIE STOSOWANYCH PRZEWODÓW I KABLI.....	11
2.12.3.2.	WYMOGI W ZAKRESIE SPOSOBU PROWADZENIA OKABLOWANIA STRONY AC ORAZ STRONY DC.....	11
2.12.3.3.	SPOSOBY OCHRONY KABLI I PRZEWODÓW PRZED USZKODZENIEM .....	11
2.12.3.4.	SPOSÓB I MIEJSCE MONTAŻU MODUŁÓW PV I FALOWNIKA .....	11
2.12.3.5.	WYMOGI W ZAKRESIE INSTALACJI ODGROMOWEJ I PRZEPIĘCIOWEJ .....	11
2.12.3.6.	OKRESOWA KONSERWACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ WYKONANIE TESTÓW I POMIARÓW .....	12
2.12.4.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W CELU OGRANICZENIA ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ POŻARU .....	12
2.12.4.1.	SPOSÓB WYKONANIA PRZEJŚĆ PRZEZ ŚCIANĘ ODDZIELENIA PRZECIWPOŻAROWEGO .....	12
2.12.4.2.	ODSTĘPY MIĘDZY POLAMI MODUŁÓW ORAZ OD ŚCIANY ODDZIELENIA PRZECIWPOŻAROWEGO .....	12
2.12.5.	INFORMACJE O PRZYGOTOWANIU OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO - GAŚNICZYCH.....	12
2.12.6.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....	13
2.13.	OCHRONA ODGROMOWA .....	13
2.14.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA .....	14
2.15.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	15
2.16.	WYTYCZNE BUDOWY ORAZ ZABEZPIECZENIA LINII KABLOWYCH NN.....	15
2.16.1.	ZABEZPIECZENIE PROJEKTOWANYCH I ISTNIEJĄCYCH KABLI ENERGETYCZNYCH.....	15
2.16.2.	UKŁADANIE KABLI W ZIEMI.....	16

---

2.16.3.	SKRZYŻOWANIA KABLI Z DROGAMI KOŁOWYMI.....	16
2.16.4.	SKRZYŻOWANIE KABLI Z URZĄDZENIAMI UZBROJENIA PODZIEMNEGO.....	16
2.17.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	16
3.	INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV.....	17
3.1.	MONITORING WIZYJNY CCTV .....	17
3.2.	KAMERY WEWNĘTRZNE.....	18
3.3.	KAMERY TUBOWE.....	18
3.4.	REJESTRATOR SIECIOWY .....	19
3.5.	SWITCH PoE DEDYKOWANY DO INSTALACJI IP CCTV.....	19
3.6.	ZASILANIE URZĄDZEŃ .....	20
4.	OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI.....	20
4.1.	ZASILANIE GŁÓWNEJ TABLICY ROZDZIELCZEJ TG.....	20
4.2.	DOBÓR PRZEWODÓW AC DLA INSTALACJI PV.....	21
5.	UWAGI KOŃCOWE.....	21
6.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW.....	24
7.	OPIS PRZYKŁADOWYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	25
7.1.	OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE .....	25
7.2.	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE .....	27
8.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	29
8.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	29
8.2.	ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	29
8.3.	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	29
8.4.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA .....	29
8.4.1.	ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ZIEMNYCH.....	29
8.4.2.	ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT NA WYSOKOŚCI.....	30
8.4.3.	ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT NA BUDOWLANYCH PRZY UŻYCIU MASZYN I URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH .....	31
8.5.	SPOSOBY PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH .....	32
8.6.	INFORMACJA O WYDZIELENIU I OZNAKOWANIU TERENU .....	33
8.7.	ŚRODKI TECHNICZNE ORAZ ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM I ZAGROŻENIOM ZDROWIA.....	33
8.8.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA .....	35
9.	OŚWIADCZENIE ZGODNIE Z USTAWĄ PRAWO BUDOWLANE .....	37
10.	RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE	

---

## 1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA

### 1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w ramach projektu budowy hali sportowej wraz z zagospodarowaniem terenu, ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 37, 44-120 Pyskowice, dz. nr 1402/8. W zakres opracowania wchodzi:

- zasilanie projektowanego obiektu zgodnie z warunkami technicznymi zasilania,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- główna tablica rozdzielcza,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja oświetlenia nocnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja uziemiająca,
- instalacja odgromowa,
- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- instalacja monitoringu CCTV.

### 1.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania projektu jest:

- podkłady architektoniczno – budowlane,
- warunki techniczne przyłączenia,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

### 1.3. Główne wskaźniki energetyczne

- Moc zainstalowana: 153,2 kW,
- Moc szczytowa: 120,0 kW,
- Napięcie znamionowe: 400/230V AC,
- Współczynnik mocy  $\cos\varphi = 0,93$ .

## 2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 2.1. Zasilanie projektowanego obiektu

Zasilanie projektowanego obiektu należy wykonać wg warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Projektowany kabel zasilający typu YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> należy wyprowadzić zgodnie z wytycznymi zakładu energetycznego i drugostronnie wprowadzić do złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Ze złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu należy wyprowadzić linię kablową typu YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> i drugostronnie wprowadzić do głównej tablicy rozdzielczej TG. Kabel zasilający prowadzić na całej długości w rurze ochronnej Ø110 koloru niebieskiego. Napięcie znamionowe izolacji kabli elektroenergetycznych i osprzętu kablowego powinno wynosić 0,6/1 kV. Zaleca się, aby na zewnętrznej powłoce kabli nN były umieszczone fabrycznie następujące informacje:

- a. typ kabla,
- b. napięcie znamionowe,
- c. przekrój żył roboczych,

- 
- d. rok produkcji,
  - e. znacznik bieżącej długości kabla,
  - f. identyfikacja producenta,
  - g. nazwa właściciela kabla.

Opisy na kablach powinny być wykonane w sposób trwały, np. poprzez wytłoczenie na powłoce zewnętrznej lub w postaci trwałych nieusuwalnych napisów.

W głównej tablicy rozdzielczej obiektu TG należy wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N, przewód PE podłączyć do uziemionej głównej szyny wyrównania potencjałów (GSWP). Uziemienie należy wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 podłączonej do uziomu obiektu. W głównej tablicy rozdzielczej obiektu TG zaprojektowano rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami na "wejściu" kabla zasilającego do rozdzielnic nN z wkładkami topikowymi o charakterystyce szybkiej i wartości 200 A, rozłączniki izolacyjny 250A, ochronniki przeciwprzepięciowe typu „1+2” oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych.

Na zewnątrz obiektu zaprojektowano **przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP)** na bazie wyłącznika mocy 250A 36kA 3P w obudowie IP54 (Jako element główny wykorzystuje wyłącznik zamontowany w dedykowanej obudowie, wyposażony w wyzwalacz wzrostowy, natomiast styki pomocnicze służą do sygnalizacji stanu na urządzeniu sygnalizacyjnym oraz urządzeniu uruchamiającym. Zasilanie niezbędne do zadziałania wyłącznika pobierane jest za pośrednictwem przerzutnika faz, mającego na celu zapewnienie energii do zadziałania wyzwalacza nawet po zaniku napięcia na jednej lub dwóch fazach. Zastosowano wyzwalacz wzrostowy 230VAC).

Elementy składowe PWP:

- urządzenie uruchamiające UU PWP: przycisk sterowania zdalnego PWP pozwalający na podanie sygnału do urządzenia wykonawczego i sygnalizującego PWP w celu dokonania wyłączenia energii elektrycznej w obiekcie wg. zaprogramowanego scenariusza,
- urządzenie sygnalizujące US PWP: sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie, że wyłączone zostało zasilanie obiektu za pośrednictwem automatyki PWP,
- urządzenie wykonawcze UW PWP: urządzenie składające się z wyłącznika wraz z automatyką uruchamiającą, kontrolną, zasilającą i sterującą, służące do mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do obiektu, umieszczone w wydzielonej obudowie, z możliwością wyłączenia obwodów z opóźnieniem.

Przycisk sterowniczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz urządzenie sygnalizacyjne (UU PWP + US PWP) należy umieścić przy głównym wejściu do obiektu i odpowiednio oznakować (zgodnie z PN-97/N-01256/04. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe). Przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być wyposażony we wskaźniki zadziałania (diody) koloru zielonego oraz czerwonego. Przewody sterownicze wykonać kablami NHXH-J FE180/E90 7x1,5RE 0,6/1kV oraz NHXH-O FE180/E90 2x1,5RE 0,6/1kV, kable prowadzić pod tynkiem (pod warunkiem wtynkowania ich na minimum 5 mm) lub na ścianach oraz mocować uchwytami dla kabli UEF dla przewodów ognioodpornych.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) powinien odcinać dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne.

Na panelach instalacji fotowoltaicznej przewidziano montaż optymalizatorów mocy. Optymalizatory będą mocowane osobno dla każdego panelu fotowoltaicznego na dachu. Wraz z użyciem PWP napięcie spadnie do 0 A. Po użyciu PWP nastąpi odłączenie energii od instalacji (falownik zostanie wyłączony i nastąpi odcięcie instalacji - przycisk PWP wyłącza również instalację fotowoltaiczną [po stronie AC]).

**PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU POWINIEN POSIADAĆ ŚWIADECTWO DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA W OCHRONIE PRZECIWPOŻAROWEJ WYDANE PRZEZ CNBOP.**

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie; przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych posiadających deklaracje właściwości użytkowych wydanych w trybie określonym w rozporządzeniu ministra infrastruktury i budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. W sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2023 poz. 873 z późn. zmianami).

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi budowy linii kablowych oraz zawartymi w N-SEP-E-004 lub równoważne.

**Zasady poddawania przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu.**

Przegląd techniczny i czynności konserwacyjne urządzeń przeciwpożarowych zawartych w dokumentacji technicznej należy przeprowadzać w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku (zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz.U. 2023 poz. 822 z późn. zmianami). Kontrolę przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz w roku. Zakres czynności kontrolno – sprawdzających:

- funkcjonowanie wyłącznika przeciwpożarowego,
- zgodność umiejscowienia PWP w budynku,
- stan techniczny aparatu,
- kontrola oznakowania,
- ocena wizualna wyłącznika.
- sprawdzenie obwodów elektrycznych dla aktywnej i nieaktywnej części.

Po zakończeniu prac należy sporządzić i przekazać Zamawiającemu szczegółowy protokół zawierający informacje o przeprowadzonych czynnościach konserwacyjnych lub serwisowych instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

## **2.2. Kompensacja mocy biernej**

Po rozruchu obiektu należy wykonać pomiar poboru energii biernej do czynnej w głównej tablicy rozdzielczej. W razie przekroczenia wartości  $\text{tg}\varphi=0,4$  w strefie całodobowej, należy w pomieszczeniu głównej tablicy rozdzielczej zainstalować aktywny kompensator mocy biernej. Moc urządzeń do kompensacji mocy biernej wyznaczyć z zależności:

$$S_z = \sqrt{\left(\sum P_i\right)^2 + \left(\sum Q_i\right)^2}$$
$$\cos \varphi = \frac{P_z}{S_z}$$
$$Q_k = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2)$$

gdzie:

$Q_k$  - wymagana moc urządzenia kompensacyjnego,

$\text{tg}\varphi_1$  - współczynnik przed kompensacją,

$\text{tg}\varphi_2$  - współczynnik wymagany po kompensacji.

**Zakładany współczynnik  $\cos\varphi=0,75$ ,  $\text{tg}\varphi=0,88$**

**Wymagany współczynnik  $\cos\varphi=0,93$ ,  $\text{tg}\varphi=0,40$**

Zatem:

$$Q_k = 120,0 \cdot (0,88 - 0,4) = 57,6 \text{ kVar}$$

Wstępnie do kompensacji mocy biernej, w głównej tablicy rozdzielczej projektuje się aktywny kompensator mocy biernej - kompensacja chwilowej mocy biernej pojemnościowej i indukcyjnej - o mocy 75 kVar. Baterie kondensatorów podłączyć należy do pola odpływowego z rozłącznikiem izolacyjnym z bezpiecznikami NH00. Aktywny Kompensator mocy biernej, jest urządzeniem energoelektronicznym, którego zadaniem jest kompensacja mocy biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej przy pomocy jednego modułu. Szybka odpowiedź, poniżej 10 ms, na dynamiczne zmiany wartości  $\cos(\varphi)$  zapewnia bezwzględne utrzymanie zadanego parametru współczynnika mocy, indywidualnie w każdej fazie oraz ograniczenie migotania światła wywołanego dynamicznymi zmianami obciążenia mocą bierną. Zaawansowane algorytmy sterownia zabezpieczają urządzenie przed przeciążeniami i eliminują wystąpienie rezonansu prądu. Modułowa budowa umożliwia

---

bardzo szybką i wygodną rozbudowę, w przypadku zwiększenia zapotrzebowania na moc. Docelowo dokładne wartości mocy baterii należy dobrać po wykonaniu pomiarów rzeczywistego poboru mocy czynnej oraz biernej. Okablowanie, zabezpieczenie, przekładniki oraz kabel zasilający dobrać zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia oraz wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

### **2.3. Tablice rozdzielcze**

Główną tablicę rozdzielczą wykonać jako wolnostojącą szafę, zamykaną na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 55. W tablicy rozdzielczej należy zachować minimum 30 % rezerwy.

### **2.4. Instalacje oświetleniowe**

#### **2.4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego**

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w korytkach metalowych lub na drabinkach oraz pod tynkiem, na konstrukcji w rurkach osłonowych. Podejście do wyłączników należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Zabezpieczenie opraw oświetleniowych wykonać na bazie wyłączników instalacyjnych 10A o charakterystyce „C”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. Wszystkie oprawy zaprojektowano na źródła światła typu LED. Oświetlenie wnętrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach lub równoważne. W pomieszczeniach sanitarnych instalacje elektryczne wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.

Załączanie oświetlenia areny hali sportowej wykonać na bazie przełączników bistabilnych 230VAC 1NO 16A. Przewody do lamp areny hali sportowej prowadzić w rurkach ochronnych, kolor rurek ustalić na etapie realizacji z projektantem architektury. Wyłączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości  $1,0 \div 1,1$  m od poziomu posadzki. Załączanie oświetlenia korytarzy, pomieszczeniach gospodarczych oraz pomieszczeń sanitarnych wykonać na bazie czujników obecności. Rozmieszczenie czujników obecności wykonać z wytycznymi producenta urządzenia w zakresie stref zasięgu. W sanitariatach oraz pomieszczeniach gospodarczych zastosować osprzęt w wykonaniu szczelnym. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w łącznikach oświetlenia.

#### **2.4.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego**

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia zaprojektowano oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Zasilanie opraw z mikroinwerterem wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> oraz YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy wykonać w układzie AT (autotest).

Oprawy ewakuacyjne należy zabudować:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego (na zewnętrznej ścianie wyjść ewakuacyjnych - nad drzwiami),
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

---

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum 1 lx przez 60 minut, oraz minimum 5 lx przez 60 minut w odległości do 2,0 m od przycisków przeciwpożarowego wyłącznika prądu, hydrantów wewnętrznych, punktów pomocy sanitarnej oraz w ubikacji dla niepełnosprawnych.

Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego musi spełniać wymagania normy PN-EN 1838, PN-EN 60598-2-22, PN EN 50172:2005 lub równoważne. Oprawy powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilic z obwodów oświetleniowych zasilających oświetlenie danego pomieszczenia.

Po wykonaniu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego drogi ewakuacyjne należy odpowiednio oznakować fotoluminescencyjnymi znakami ewakuacyjnymi. Znaki bezpieczeństwa dotyczące dróg ewakuacyjnych powinny być umieszczone w pobliżu lamp oświetlenia ewakuacyjnego w taki sposób, aby były oświetlane przez te lampy. Rozmieszczenie znaków powinno być zgodne z PN-N-01256-5 „Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych” lub równoważne oraz PN-EN ISO 7010:2012 „Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa” lub równoważne. Znaki bezpieczeństwa powinny posiadać certyfikat świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP.

#### **Zasady poddawania przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.**

Przegląd techniczny i czynności konserwacyjne urządzeń przeciwpożarowych zawartych w dokumentacji technicznej należy przeprowadzać w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku (zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz.U. 2023 poz. 822 z późn. zmianami).

Budynek wyposażony jest w instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego z wykorzystaniem lamp wyposażonych w autonomiczne źródło zasilania. Kontrolę należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz w roku. Cały zakres czynności kontrolno - sprawdzających:

- należy odłączyć zasilanie obwodów oświetlenia w tablicy rozdzielczej prądu, lub przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu,
- sprawdzić działanie lamp oświetlenia awaryjnego,
- dokonać pomiarów stanu pojemności akumulatorów będących na wyposażeniu lamp oświetlenia awaryjnego,
- dokonać pomiaru natężenia oświetlenia ewakuacyjnego.

Po zakończeniu prac należy sporządzić i przekazać Zamawiającemu szczegółowy protokół zawierający informacje o przeprowadzonych czynnościach konserwacyjnych lub serwisowych instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

#### **2.4.3. Instalacja oświetlenia nocnego**

Nad zewnętrznymi wyjściami ewakuacyjnymi zaprojektowano oprawy dwufunkcyjne, z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Zasilanie oświetlenia wykonać przewodami YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP. Dodatkowe oprawy zaprojektowano na elewacji. Oświetlenie nocne załączane i wyłączane jest poprzez styczniki sterowane wielofunkcyjnym zegarem cyfrowym. Zabudować styczniki z możliwością sterowania ręcznego.

#### **2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania**

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi w korytkach metalowych lub na drabinkach pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem lub w wolnej przestrzeni ścianek gipsowych w rurkach osłonowych. Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych wykonać na bazie wyłączników instalacyjnych 16A o charakterystyce „B”. Dodatkowo obwody należy zabezpieczyć wysokoczułymi wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA typ A.



---

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,4 m od poziomu posadzki oraz ponad blatem roboczym. W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. Na korytarzach, w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarnych zaprojektowano gniazda o IP44. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach. Dokładne rozmieszczenie gniazd wtyczkowych określić w trakcie realizacji inwestycji w porozumieniu z inwestorem oraz użytkownikiem oraz na podstawie aranżacji wnętrza.

W pomieszczeniach sanitarnych gniazda wtyczkowe instalować w strefach zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic lub równoważne.

## **2.6. Puszki podłogowe**

W obiekcie wykonać puszki podłogowe. Puszki wyposażać w gniazda zgodnie z opisem na rysunku. Kable do gniazd prowadzić w posadzce w rurach ochronnych.

## **2.7. Osprzęt elektryczny**

Gniazda wtyczkowe oraz łączniki oświetlenia instalować z zastosowaniem puszek zespolonych w ramach wielokrotnych.

## **2.8. Zasilanie urządzeń wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**

Zasilanie oraz sterowanie wentylacją mechaniczną i klimatyzacją wykonać na bazie rozdzielnic zasilających – sterujących, dostarczonych wraz z urządzeniem, zgodnie z wytycznymi projektu wentylacji i klimatyzacji. Zasilanie i sterowanie wentylacją mechaniczną i klimatyzacją oraz nagrzewnicami wykonać zgodnie z wytycznymi projektu branżowego. Zasilanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz nagrzewnic wykonać zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia oraz wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm. Lokalizacja urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych wg projektu branżowego. W ziemi kable zasilające prowadzić na całej długości w rurze ochronnej Ø50 koloru niebieskiego. Uwaga: branża elektryczna doprowadza jedynie zasilanie do rozdzielni zasilającej – sterującej (szaf sterowniczych) urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacją. Zasilanie do urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, rozdzielnie zasilającej – sterującej, sterowniki wentylatorów kanałowych oraz kable sterownicze wraz z AKP wykonuje wykonawca instalacji wentylacji i klimatyzacji zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia. Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

## **2.9. Zasilanie pompy ciepła centralnego ogrzewania**

Zasilanie urządzeń pomp ciepła c.o. wykonać z głównej tablicy rozdzielczej:

- pompa ciepła moduł zewnętrzny: zabezpieczenie 3F C50A,
- kocioł elektryczny 24 kW: zabezpieczenie 3F 40A.

PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT INSTALACYJNYCH WYKONAWCA MA OBOWIĄZEK ZAPOZNANIA SIĘ Z PARAMETRAMI ORAZ INSTRUKCJĄ OBSŁUGI I MONTAŻU FAKTYCZNIE DOSTARCZONEJ POMPY CIEPŁA CENTRALNEGO OGRZEWANIA. Zasilanie oraz okablowanie wykonać zgodnie z DTR faktycznie zastosowanych urządzeń oraz zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

## **2.10. Zasilanie okien do przewietrzania**

Wykonać zasilanie okien do przewietrzania. Zasilanie wykonać przewodami YDYżo 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> o izolacji 450/750V. Sterowanie napędem wykonać zgodnie z DTR sterownika oraz wytycznymi producenta. Zabezpieczenie obwodów wykonać na bazie wyłączników różnicowoprądowych z członem nadprądowym 1P+N 6kA C 10A/30mA Typ A. Lokalizacja sterowników zgodnie z ustaleniami z Inwestorem oraz na

---

bazie wytycznych producentów systemów. Okablowanie wykonać zgodnie z DTR zastosowanych urządzeń oraz wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

### **2.11. System przyzywowy w toaletach dla niepełnosprawnych**

Toalety dla niepełnosprawnych wyposażać w system przyzywowy. Naciśnięcie przycisku wezwania lub pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego powoduje zadziałanie modułu alarmowego, zainstalowanego nad drzwiami na korytarzu (lampka miga, a buczonek nadaje sygnał dźwiękowy). Przyciski wzywające są podświetlane czerwonymi diodami LED i po wywołaniu alarmu sygnalizują wysłanie wezwania. Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania. Przycisk kasujący powinien znajdować się przy drzwiach wewnątrz pomieszczenia toalety. Przyciski wezwania montować na wysokości około 1 m w centralnym punkcie pomieszczenia. Rozmieszczenie przycisków ustalić z inwestorem najpóźniej na etapie realizacji okablowania. Przyciski powinny być zainstalowane w miejscach, które będą widoczne i łatwo dostępne. Obwód zabezpieczyć na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA B 10A/30mA Typ A. Zasilanie elektryczne oraz okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

### **2.12. Instalacja elektryczna paneli fotowoltaicznych**

#### **2.12.1. Opis instalacji**

Na dachu zaplecza obiektu oraz elewacji południowo - zachodniej zaprojektowano panele solarne o mocy minimalnej 540 W każdy. Ilość paneli dla planowanej inwestycji będzie wynosić 61 szt. Łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 32,94 kWp. Panele fotowoltaiczne należy połączyć szeregowo. Na panelach przewidziano montaż optymalizatorów mocy (optymalizatory będą mocowane osobno dla każdego panela fotowoltaicznego na dachu oraz elewacji południowo - zachodniej, wraz z użyciem PWP napięcie spadnie do 0A). Panele zbudowane zostaną na systemowej konstrukcji do montażu paneli fotowoltaicznych. Połączenia paneli wykonać kablem solarnym wykonanym z miedzi cynowanej (żywność >25 lat), odporny na działanie promieni UV. Zaprojektowano hybrydowy sieciowy inwerter fotowoltaiczny o mocy 30 kW, 3-fazowy, beztransformatorowy, IP 65 (zabudować inwerter dostosowany do faktycznej mocy zainstalowanych paneli fotowoltaicznych). Inwerter fotowoltaiczny zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu technicznym w pobliżu głównej tablicy rozdzielczej budynku. Okablowanie wyjściowe z inwertera należy wprowadzić do głównej tablicy rozdzielczej budynku. Okablowanie wykonać w korytkach kablowych. Dla instalacji paneli PV należy zabudować tablicę wyposażoną w rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami na każdej z linii inwertera, oraz przeciwprzepięciowy ogranicznik fotowoltaiczny V20, 1000 V DC. Na wyjściu linii inwertera zabudować wyłącznik instalacyjny C63A, wyłącznik różnicowoprądowy 63A 300mA typu „A” oraz ochronnik przeciwprzepięciowy typu 1+2. W głównej tablicy rozdzielczej zabudować rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami NH00 63 A. Okablowanie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm.

#### **2.12.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego**

Przy doborze instalacji fotowoltaicznej w kontekście zagrożenia pożarowego należy uwzględnić:

- klasę reakcji na ogień dla okablowania strony AC i DC instalacji PV,
- klasę reakcji na ogień dla modułów BIPV (jeżeli tego typu moduły zostały zastosowane),
- klasę reakcji na ogień pokrycia dachowego,
- przebieg tras kablowych ze szczególnym zwróceniem uwagi, czy okablowanie przebiega przez przedsiionki ppoż. zgodnie z warunkami technicznymi i przez poziome drogi ewakuacyjne zgodnie z normą PN-HD 60364-4-42 lub równoważne.

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków lub ich części powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2019.0.1065 t. j. - "Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia

---

2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, - tekst jednolity Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. poz. 1225”.

### **2.12.3. Zastosowane rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru**

#### **2.12.3.1. Wymogi w zakresie stosowanych przewodów i kabli**

Do prowadzenia tras kablowych strony DC stosować kable w podwójnej izolacji, przy czym zewnętrzna izolacja powinna być odporna na promieniowanie UV. Przewód powinien być zgodny z normą wyrobu dla przewodów. Żyłka kabla powinna być w postaci wielodrutowej. Kabel zastosowany do wykonania obwodów strony DC powinien spełniać wymogi normy EN 50618 lub równoważne. Izolacja kabla powinna być nie niższa niż VDC U<sub>0</sub> /U:900/1500 V. Do wykonania tras kablowych strony AC zastosowano kable w klasie B2ca reakcji na ogień. Dopuszcza się stosowanie zarówno przewodów i kabli z żyłami w postaci wielodrutowej jak i jedno-drutowej. Zastosowane okablowanie powinno spełniać wymogi normy PN-EN 50575:2015-03 lub równoważne oraz powinno zostać wykonane zgodnie z normą PN-HD 60364-5-52:2011 lub równoważne.

#### **2.12.3.2. Wymogi w zakresie sposobu prowadzenia okablowania strony AC oraz strony DC**

Okablowanie strony DC pod modułami zaleca się prowadzić bez dodatkowych osłon przy jednoczesnym jego mocowaniu do ramki modułu lub elementów konstrukcji wsporczej. Do mocowania przewodów zaleca się wykorzystanie opasek kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego, przy czym przy zastosowaniu opasek kablowych z tworzywa sztucznego powinny być one wykonane z materiału odpornego na UV. W przypadku opasek kablowych z tworzywa sztucznego zaleca się stosowanie dwóch opasek na jedno mocowanie. Przy prowadzeniu tras kablowych na zewnątrz budynków należy uwzględnić oddziaływanie wiatru i śniegu.

#### **2.12.3.3. Sposoby ochrony kabli i przewodów przed uszkodzeniem**

Trasy kablowe powinny być układane w metalowych korytach kablowych trwale przymocowanych do dachu lub konstrukcji wsporczej. Przy prowadzeniu tras kablowych w metalowych korytach należy zabezpieczyć ostre krawędzie koryt jak również miejsca wejścia i wyjścia przewodów z koryt. Do dodatkowego zabezpieczenia przewodów w metalowych korytach kablowych w miejscach przejść wykorzystać rurę osłonową. UWAGA! Kabli nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu.

Kable w budynkach należy układać:

- bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych,
- w kanałach kablowych, w ścianach, stropach, lub pod posadzkami, w osłonach lub bez osłon, w sposób umożliwiający demontaż kabli.

#### **2.12.3.4. Sposób i miejsce montażu modułów PV i falownika**

Panele fotowoltaiczne powinny zainstalować na dodatkowej podkonstrukcji i odsunąć od powierzchni budynku. Falownik instalacji fotowoltaicznej zabudować wewnątrz budynku. Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta. Falownika fotowoltaicznego nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzielaną energię cieplną. Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2.

#### **2.12.3.5. Wymogi w zakresie instalacji odgromowej i przepięciowej**

Projektowane panele instalacji fotowoltaicznej chronione będą poprzez instalację odgromową. W celu ochrony przeciwpożarowej oraz zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, zabudować ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do

---

systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego (DC) oraz ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego (AC).

#### **2.12.3.6. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów**

Zaleca się okresową konserwację instalacji fotowoltaicznej oraz wykonywanie testów i pomiarów wskazanych w szczególności w normie PN-EN 62446-2 lub równoważne, która zawiera wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji.

#### **2.12.4. Rozwiązania techniczne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru**

##### **2.12.4.1. Sposób wykonania przejść przez ścianę oddzielenia przeciwpożarowego**

Przejścia okablowania instalacji fotowoltaicznych przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie; przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych posiadających deklaracje właściwości użytkowych wydanych w trybie określonym w rozporządzeniu ministra infrastruktury i budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. W sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (dz. U z 2016 r. poz. 1966 – tekst jednolity: Dz.U. 2023 poz. 873 z późn. zmianami).

##### **2.12.4.2. Odstępy między polami modułów oraz od ściany oddzielenia przeciwpożarowego**

Przy projektowaniu dużych pól modułów PV zaleca się podzielenie generatora PV na mniejsze pola z zachowaniem bezpiecznej przerwy technicznej, która w przypadku pożaru ograniczy rozprzestrzenianie się ognia. Zaleca się zachowanie odległości separacyjnych między polami modułów. Sugerowana odległość to więcej niż 5 m dla maksymalnego rozmiaru pola modułów 40 m.

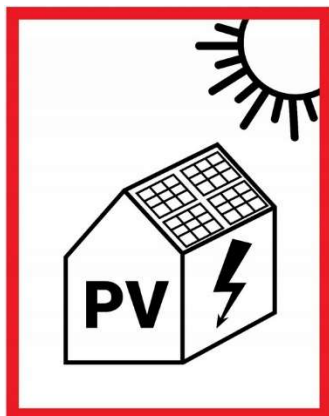
#### **2.12.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo - gaśniczych**

Sposób oznaczenia instalacji fotowoltaicznej oraz jej elementów w tym:

- obiekt wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, który w odniesieniu do urządzenia fotowoltaicznego powinien uruchamiać kontrolowane odłączenie napięcia,
- przycisk PWP wyłącza również instalację fotowoltaiczną (po stronie AC),
- miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych do użytku przez ekipy ratownicze,
- wyposażenie obiektu w plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie obiektu oraz przekroju obiektu budowlanego w szczególności:
  - o usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
  - o legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
  - o wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.
- oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,

informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej. Oznakowanie instalacji fotowoltaicznej powinno znajdować się w następujących miejscach:

- o głównej tablicy rozdzielczej w budynku,
- o obok głównego licznika energii (jeżeli oddalony jest od rozdzielni głównej),
- o obok przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku,
- o w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.



#### 2.12.6. Ochrona przeciwpożarowa

Kubatura obiektu, w którym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna przekracza 1000 m<sup>3</sup>. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ((tekst jednolity Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. poz. 1225):

§ 183 Warunki techniczne dotyczące instalacji elektrycznych [...]

2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m<sup>3</sup> lub zawierających strefy zagrożone wybuchem. Obiekt posiada przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP).

Konieczne jest wyposażenie obiektu w gaśnicę proszkową typu ABC (4kg) w bliskim otoczeniu miejsca montażu falownika fotowoltaicznego. Grupa gaśnic, którymi wolno gasić urządzenia pod napięciem posiada napis na polu etykiety informujący „Do gaszenia urządzeń pod napięciem elektrycznym do 1000V” i są to wszystkie gaśnice proszkowe i śniegowe, przy czym wymagane jest zachowanie minimalnej odległości 1m od gaszonego urządzenia). Można również zastosować gaśnice mgłowe GWM-3x lub GWM-6x – bezpieczne przy gaszeniu urządzeń elektronicznych pod napięciem.

#### 2.13. Ochrona odgromowa

Instalację odgromową wykonać w IV poziomie ochrony odgromowej. Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn Ø8. Wykorzystać metalowe elementy dachu i połączyć je z instalacją odgromową. W IV poziomie ochrony odgromowej wymagane jest zachowanie następujących parametrów instalacji odgromowej:

- |   |                      |
|---|----------------------|
| • maksymalny wymiar oka sieci zwodów poziomych:         | 20 m,                |
| • minimalna grubość warstwy metalowej dla stali:        | 0,5 mm,              |
| • średnia odległość między przewodami odprowadzającymi: | 20 m,                |
| • minimalny przekrój zwodów poziomych:                  | 50 mm <sup>2</sup> , |
| • minimalny przekrój przewodów odprowadzających:        | 50 mm <sup>2</sup> , |
| • minimalny przekrój taśmy uziemiającej ocynkowanej:    | 90 mm <sup>2</sup> . |

Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów poziomych. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się

---

nad powierzchnią dachu (kominy, wyciągi, bariery, drabiny, konstrukcje itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym.

Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn  $\varnothing 8$  w rurze ochronnej pod tynkiem. Zacisk kontrolny zainstalować w uszczelnionej studzience kontrolno – pomiarowej (studzienka kontrolno pomiarowa - umożliwi kontrolę połączeń uziom-przewód uziemiający i wykonanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień, studzienka przeznaczona do osadzania w każdego rodzaju utwardzanej powierzchni). Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć  $10 \Omega$ .

Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie. Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-EN 62305-3 oraz dołączonym do niej załącznikiem E lub równoważne.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacja odgromowa powinna być poddawana badaniom kontrolnym. Maksymalny okres pomiędzy przeglądami LPS:

- oględziny: co 2 lata,
- pełne sprawdzanie: co 4 lata,
- pełne sprawdzanie urządzeń krytycznych: co 1 rok.

Oględziny powinny być wykonane w celu stwierdzenia między innymi:

- projekt jest wykonany zgodnie z normą PN-EN 62305-3,
  - LPS znajduje się w dobrym stanie,
  - nie ma obluzowanych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach LPS,
  - żadna część LPS nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi,
  - wszystkie widoczne połączenia z uziomem są nienaruszone,
  - wszystkie widoczne przewody i elementy LPS są przytwierdzone do powierzchni montażowych i elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną, są nienaruszone oraz znajdują się na właściwym miejscu,
  - nie było żadnych uzupełnień lub zmian chronionego obiektu, które wymagałyby dodatkowej ochrony,
- Sprawdzanie i badania LPS powinny obejmować oględziny i być uzupełnione następującymi działaniami:

- sprawdzeniem ciągłości, szczególnie ciągłości tych części LPS, które nie były widoczne podczas instalacji i które nie są dostępne dla oględzin obecnie,
- przeprowadzeniem pomiaru rezystancji uziemienia układu uziomów; powinny być wykonane następujące wyodrębnione i złożone pomiary uziemień oraz kontrolne, a ich wyniki odnotowane w raporcie z badań LPS:
  - pomiar rezystancji względem ziemi każdego lokalnego uziomu i – gdzie zasadne praktycznie – rezystancji względem ziemi całego układu uziomów,
  - wyniki oględzin wszystkich przewodów, połączeń i złączy lub zmierzonej ich ciągłości galvanicznej.

## **2.14. Instalacja uziemiająca**

Wokół budynku należy wykonać uziom otokowy. Uziom należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w wykopie na głębokości 0,7 m, w odległości 1,0 m od obrysu fundamentu. Na uziomie w miejscu krzyżowania się z sieciami zewnętrznymi należy nałożyć rurę ochronną  $\varnothing 75$ , którą na końcach uszczelnić od przedostawania się wody. W miejscu przerwy uziomu wykonać uziemienie pionowe na bazie uziomów szpilkowych pionowych ze stali ocynkowanej ogniowo  $\varnothing 25$  o długości 3 m. Połączenia uziomu z szyną wyrównania potencjału wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm. W pomieszczeniu technicznym na ścianie należy wykonać uziemioną szynę wyrównawczą z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn o przekroju 30x4 mm w kolorze zielono-żółtym. Szynę należy podłączyć do uziemienia. Połączenie z uziemieniem wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm. Wszystkie połączenia z uziomem należy wykonać poprzez spawanie. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją. Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć  $10 \Omega$ .

---

## 2.15. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi wykonać dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową. Projektując system ochrony przepięciowej w instalacji elektrycznej uwzględniono:

- o Występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej.
- o Kategorie przepięciowe w instalacji elektrycznej dla instalacji 230/400 V:
  - kategoria IV - poziom ochrony 6 kV,
  - kategoria III - poziom ochrony 4 kV,
  - kategoria II - poziom ochrony 2,5 kV,
  - kategoria I - poziom ochrony 1,5 kV.
- o Wymóg ograniczania przez system ochrony przepięć występujących w instalacji elektrycznej do wartości wymaganych przez przyjęte kategorie przepięciowe.
- o Odporności udarowe urządzeń technicznych w obiekcie i poprawność ich rozmieszczenia w odpowiednich częściach instalacji elektrycznej zgodnie z kategoriami przepięciowymi.
- o Warunki techniczne w zakresie instalacji elektrycznej, które wymagają, aby instalacja:
  - została zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający bezpieczne użytkowanie urządzeń elektrycznych, a w szczególności powinna być zapewniona ochrona przed porażeniem elektrycznym, pożarem, wybuchem, przepięciami łączeniowymi i atmosferycznym i oraz innymi narażeniami powodowanymi pracą urządzeń elektrycznych,
  - posiadała urządzenia ochrony przepięciowej,
  - posiadała połączenia wyrównawcze, główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z uziołmami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Zabudować w głównej tablicy rozdzielczej ograniczniki przepięć typu „1+2” o parametrach:

Napięcie znamionowe	$U_N$	V	230
Klasa według EN 1643- 11			Typ 1+2
Klasa według IEC 61643-11			klasa I+II
Prąd udarowy (10/350)	$I_{imp}$	kA	12,5
Prąd udarowy (10/350) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	50
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20)	$I_n$	kA	30
Prąd wyładowczy (8/20) [łącznie]	$I_{Total\ 8/20}$	kA	120
Maksymalny prąd upływu	$I_{max}$	kA	50
Napięciowy poziom ochrony	$U_p$	kV	< 1,3
Czas zadziałania	$t_A$	ns	<25
Maksymalne zabezpieczenie		A	125

## 2.16. Wytyczne budowy oraz zabezpieczenia linii kablowych nN

### 2.16.1. Zabezpieczenie projektowanych i istniejących kabli energetycznych

Projektowane kable zasilające zabezpieczyć rurami ochronnymi  $\varnothing 110$  np. rura osłonowa o średnicy 110 mm, niebieska, dwuścienna posiadająca karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną, o konstrukcji ścianki zapewniającej bardzo wysoką sztywność obwodową, ze złączem mufowym lub innym o podobnym znaczeniu.

Prace w pobliżu kabli energetycznych prowadzić ręcznie w taki sposób, aby nie uszkodzić izolacji kabli. Przed zasypaniem miejsca kolizji należy zgłosić do odbioru technicznego prac zanikowych. Prace powinny

---

zostać wykonane przez uprawnionego wykonawcę w warunkach beznapięciowych przy zachowaniu przepisów branżowych, polskich norm oraz przepisów BHP. Uwzględnić konieczność wyłączeń urządzeń oraz powiadomienia klientów oraz uzgodnić go z 10-cio dniowym wyprzedzeniem

Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika. Budowę linii kablowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi budowy linii kablowych oraz zawartymi w N-SEP-E-004 lub równoważne. Na końcówkach rur osłonowych zabudować pokrywy systemowe do uszczelnienia kabli.

#### **2.16.2. Układanie kabli w ziemi**

Linie kablowe sieci elektrycznych zewnętrznych zaprojektowano w oparciu o postanowienia normy PN-90/E-06401 lub równoważne oraz zgodnie z zaleceniami podanymi w N-SEP-E-004 lub równoważne.

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). Odległość folii od kabla (kablów) 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 przesunąć 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:

- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.

#### **2.16.3. Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi a także na istniejących kablach zlokalizowanych pod projektowanymi drogami należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum  $\varnothing 110$  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.

#### **2.16.4. 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 lub równoważne. 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.

### **2.17. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie re-alizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S.



---

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Zaprojektowano instalacje 3– i 5–cio przewodowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

- przewody ochronne PE,
- metalowe rurociągi wody,
- metalowe rurociągi CO,
- uziom instalacji odgromowej,
- metalowe konstrukcje budynku,
- na wodomierzu wykonać boczniki – w razie montażu.

W sanitariatach, pomieszczeniach technicznych oraz pomieszczeniach gospodarczych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze między wszystkimi częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi oraz częściami przewodzącymi obcymi. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364 lub równoważne.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary i próby techniczne:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych,
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych,
- protokół ze sprawdzenia poprawności działania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

**Protokoły pomiarowe stanowią integralną część powykonawczego projektu technicznego.**

### **3. INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV**

#### **3.1. Monitoring wizyjny CCTV**

Projektowany obiekt należy objąć monitoringiem wizyjnym CCTV. Na zewnątrz i wewnątrz budynku zaprojektowano kamery monitorujące wybrane strefy. Zaproponowane rozwiązanie ma jedynie charakter informacyjny dotyczący wyboru odpowiedniego systemu i urządzeń spełniających niniejsze założenia wymienione w opracowaniu. Wskazane parametry urządzeń dla przyszłego Wykonawcy będą niejako kryterium doboru odpowiedniego producenta urządzeń systemu telewizji dozorowej.

Przejęcia instalacji elektrycznych przez ściany oddzielenia pożarowego wykonać w klasie odporności odpowiadającej danej przegrodzie; przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych posiadających deklaracje właściwości użytkowych wydanych w trybie określonym w rozporządzeniu ministra infrastruktury i budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. W sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2023 poz. 873 z późn. zmianami).

---

### 3.2. Kamery wewnętrzne

W projekcie zastosowano kopułowe kamery IP o rozdzielczości 4Mpix (1920x1080). Ekonomiczna kamera wykorzystywana jest przy budowie monitoringu opartego o technologię sieciową IP. Kamera kompaktowa działająca w technologii IP, przeznaczona do pracy w każdych warunkach. W kamerze zastosowano promiennik podczerwieni IR, który doświetla obserwowany obszar do 30 m, zapewniając widoczność w nocy. Klasa szczelności IP67. Podstawowe przykładowe parametry:

- Przetwornik 1/2.9" CMOS,
- Rozdzielczość: 2688x1520 (4Mpx),
- Kompresja obrazu: H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 / MJPEG,
- Obiektyw: 2.8 mm,
- Oświetlacz IR: Tak, zasięg do 30 m,
- Wybrane funkcje inteligentne Ai : Wtargnięcie w obszar, przekroczenie linii, klasyfikacja obiektu człowiek/pojazd,
- Obsługa: Web Service, CMS BCS Manager (Windows/Linux/MAC), Mobile App(iOS, android),
- Slot microSD: Tak, karta do 256GB,
- Klasa szczelności: IP67,
- Temperatura pracy: -30°C do +60°C,
- Zasilanie: 12V DC lub PoE(802.3af).

#### Tor transmisyjny

Do podłączenia kamer wykorzystano nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat.6A 4x2xAWG23. Sposób okablowania umożliwi przebudowę i rozbudowę systemu wg ustaleń z Użytkownikiem również w czasie funkcjonowania obiektu, jaki i łatwiejszy dostęp podczas wykonywania systemu. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem w rurach ochronnych oraz w korytach metalowych, natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej.

#### Tor zasilający

W niniejszym rozwiązaniu wykorzystano rozwiązanie zasilania kamer bazujące na metodzie PoE która pozwala zasilić sprzęt sieciowy (kamery IP) poprzez skrętkę komputerową przy równoczesnym przesyłaniu danych. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej. Drugim źródłem będzie bezprzewodowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie teletechnicznej.

#### Pozostałe wytyczne

Dokładny przebieg przewodów ustalić z Inwestorem w trakcie robót instalacyjnych. Przewody instalacji elektrycznych w miejscach, gdzie przechodzą przez ściany budynku montować w rurkach osłonowych.

### 3.3. Kamery tubowe

W projekcie zastosowano kamery IP systemu telewizji dozorowej (CCTV). Podstawowe przykładowe parametry:

- Przetwornik 1/2.8" 5Mpx,
- Kompresja obrazu: H.265 / H.265+ / H.264 / H.264+ / MJPEG,
- Obiektyw stałogniskowy: 2,8 mm,
- Promiennik IR: do 50 m,
- Funkcje Ai : rozpoznawanie obiektów, ochrona perymetryczna,
- Funkcje inteligentne: ochrona perymetryczna, rozpoznawanie obiektów,
- Obsługa: WEB Server, NVR, CMS (BCS Manager), aplikacja mobilna BCS (iOS, android), P2P,
- Gniazdo kart pamięci microSD: do 256GB,
- Obudowa zewnętrzna metalowa IP67,

- 
- Temperatura pracy: -40°C ~ +60°C,
  - Zasilanie: DC 12V lub PoE ,
  - Adapter do kamer.

Montaż kamer zewnętrznych na wysokości około h=4,2 m od p.t. (dokładną wysokość ustalić z Inwestorem w trakcie robót instalacyjnych). W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej dla kamer zewnętrznych na kablu U/UTP zabudować ogranicznik przepięć LAN o podwyższonej skuteczności do zabezpieczeń przewodów UTP, przeznaczony do ochrony kamer IP oraz switchy LAN w systemach CCTV.

#### Tor transmisyjny

Do podłączenia kamer wykorzystano nieekranowany kabel U/UTP LSOH kat.6A 4x2xAWG23. Sposób okablowania umożliwi przebudowę i rozbudowę systemu wg ustaleń z Użytkownikiem również w czasie funkcjonowania obiektu, jaki i łatwiejszy dostęp podczas wykonywania systemu. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem w rurach ochronnych oraz w korytach metalowych, natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej.

#### Tor zasilający

W niniejszym rozwiązaniu wykorzystano rozwiązanie zasilania kamer bazujące na metodzie PoE która pozwala zasilić sprzęt sieciowy (kamery IP) poprzez skrętkę komputerową przy równoczesnym przesyłaniu danych. Linie zostaną poprowadzone od kamer do rejestratora cyfrowego pod tynkiem natomiast podłączenie do samej kamery w jej rejonie powinno być zrealizowane za pomocą rury ochronnej. Drugim źródłem będzie bezprzerwowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie teletechnicznej.

#### Pozostałe wytyczne

Dokładny przebieg przewodów ustalić z Inwestorem w trakcie robót instalacyjnych. Przewody instalacji elektrycznych w miejscach, gdzie przechodzą przez ściany budynku montować w rurkach osłonowych.

### **3.4. Rejestrator sieciowy**

Zaprojektowano rejestrator sieciowy na 16 kamer IP, VGA/HDMI, pasmo 320Mb/s, dyski twarde 2x6TB (podtrzymanie zapisu 14 dni). System może być obsługiwany lokalnie za pomocą myszki komputerowej wyświetlając obraz o jakości FullHD na monitorze lub telewizorze, lub zdalnie za pomocą dostarczonych aplikacji (CMS, przeglądarka WWW).

Podstawowe dane techniczne:

- Ilość kanałów: 16
- Rozdzielczość nagrywania: do 8 Mpx (4K Ultra HD)
- Kompresja wideo: H.265/ H.264
- Wyjścia wideo: 1x HDMI, 1x VGA
- Wejścia/Wyjścia audio: 1x RCA/ 1xRCA
- Porty USB: 1x USB 2.0, 1x USB 3.0
- Interfejs sieciowy: 1x Ethernet 10M/100M/1000M
- Podgląd na żywo: web serwer, obsługa przez CMS (BCS Manager), aplikacja mobilna BCS(iOS, android), P2P
- Miejsce na dyski twarde: 2x HDD (do 6TB)

### **3.5. Switch PoE dedykowany do instalacji IP CCTV**

Zaprojektowano switch PoE (FastEthernt) dedykowany do instalacji IP CCTV, wyposażony w 24 porty PoE (do zasilania kamer) oraz 4 x SFP. Switch wyposażony jest w standardzie w port SFP na moduł GBIC/światłowód dzięki czemu możliwa jest łatwa rozbudowa i transmisja na znacznie większe odległości.

Podstawowe parametry:

- Switch PoE dedykowany do instalacji IP CCTV ,
- Ilość portów PoE: 24x 10/100Mb/s,
- Porty UpLink: 2 x UpLink (10/100/1000Mb/s) RJ-45, 2 x UpLink (10/100/1000Mb/s) SFP,

- Obsługiwane protokoły: IEEE802.3, 802.3u, 802.3x CSMA/CD, TCP/IP,
- Przepustowość: 14,8Gbps,
- Budżet PoE: 30W/port.

### 3.6. Zasilanie urządzeń

#### Zasilanie podstawowe

Do zasilania systemu wizyjnego wymagane są dwa źródła energii. Jednym obwodem zasilającym będzie zasilanie podstawowe realizowane ze switcha z wyjściami PoE. Drugim źródłem będzie bezprzerwowo zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie teletechnicznej.

#### Zasilanie rezerwowe

Zaprojektowano dla awaryjnego działania systemu telewizji dozorowej CCTV zasilanie wszystkich urządzeń z UPS-a zainstalowanego w szafie teletechnicznej.

## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI

### 4.1. Zasilanie głównej tablicy rozdzielczej TG

Moc zainstalowana w głównej tablicy rozdzielczej TG wynosi:

$$P_i = 153,2 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$P_s = 120,0 \text{ kW}$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym główną tablicę rozdzielczą TG wynosi:

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{120,0}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 186,2 \text{ A}$$

dobrano:

- |   |  |
|---|--|
| - zabezpieczenie w złączu                 | ⇒ zabezpieczenie nadprądowe 200 A <sup>1</sup> ,                     |
| - kabel zasilający w relacji złącze ⇔ PWP | ⇒ YAKXS 4x240 mm <sup>2</sup> o I <sub>z</sub> =401 A <sup>2</sup> , |
| - przeciwpożarowy wyłącznik prądu         | ⇒ wyłącznik mocy 250A 36kA 3P,                                       |
| - kabel zasilający w relacji PWP ⇔ TG     | ⇒ YAKXS 4x240 mm <sup>2</sup> o I <sub>z</sub> =401 A <sup>3</sup> , |
| - rozłącznik w TG                         | ⇒ rozłącznik mocy 4P 250 A   |

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$186,2 \leq 200 \leq 401$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$1,6 \cdot 200 \leq 1,45 \cdot 401$$

$$320 \leq 581$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

<sup>1</sup> Zakres zakład energetyczny

<sup>2</sup> Katalog obciążalności prądowej kabli energetycznych,

<sup>3</sup> Katalog obciążalności prądowej kabli energetycznych,

---


$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 120,0 \cdot 10^3 \cdot 120}{2 \cdot 33 \cdot 400^2} = 136,36 \text{ mm}^2$$

Warunek spełniony.

#### 4.2. Dobór przewodów AC dla instalacji PV

Moc zainstalowana instalacji PV:

$P_{PV} = 32,9 \text{ kWp}$

Wielkość prądu w kablu zasilającym wynosi:

$$I_B = \frac{P_{PV}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{32,9}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,99} = 48,0 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie nadprądowe  $\Rightarrow$  zabezpieczenie nadprądowe NH000 63 A,
- kabel zasilający w relacji PV  $\Leftrightarrow$  TG  $\Rightarrow$  YKXSžo 5x16 mm<sup>2</sup> o  $I_z=100 \text{ A}$ ,

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$48,0 \leq 63 \leq 100$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$1,6 \cdot 63 \leq 1,45 \cdot 76$$

$$101 \leq 145$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 32,9 \cdot 10^3 \cdot 5}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0,92 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

#### 5. UWAGI KOŃCOWE

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S, uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi. Instalację wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz obowiązującą normą.

W pomieszczeniu technicznym należy zainstalować główną szynę wyrównania potencjałów (GSWP), którą trzeba połączyć taśmą FeZn 30x4 z uziomem. Połączenie z tym uziomem należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-002 lub równoważne. W łazienkach oraz pomieszczeniach technicznych należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, a lokalną szynę wyrównania potencjałów zlokalizować w dogodnym do eksploatacji miejscu, ustalonym z Inwestorem podczas prac instalacyjnych. Szyny te należy połączyć przewodem LgYžo 10 mm<sup>2</sup> z GSWP. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 oraz PN-IEC 60364 lub równoważne.

Wszystkie przewody projektowanej instalacji oraz wysokość instalacji wyłączników należy planować w strefach zalecanych w komentarzu do N-SEP-E-002 lub równoważne.

Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- 
- należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznych z instalacjami innych branż,
  - trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie spowodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
  - elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych, należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60364.

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 lub równoważne. Kable zasilające urządzenia zewnętrzne należy po ułożeniu, a przed zasypaniem, podać inwentaryzacji geodezyjnej.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniach technicznych należy wykonać instalację z wykorzystaniem osprzętu szczelnego.

W celu zapewnienia prawidłowej ochrony instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym, co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i odgromowej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

W projekcie zaproponowano rozwiązania wzorcowe. Dopuszcza się zastosowanie zamienników, pod warunkiem, że zaproponowane elementy zamienne będą o parametrach i charakterystykach równoważnych jak zaprojektowane, oraz po konsultacji z Inwestorem i projektantem.

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

Wszystkie elementy składowe tj. opis techniczny, specyfikacja techniczna, część rysunkowa oraz przedmiar robót stanowią komplet dokumentacji technicznej. Przy sporządzaniu oferty przetargowej oraz realizacji przedmiotu zamówienia wszystkie wymienione elementy dokumentacji technicznej należy rozpatrywać łącznie. W przypadku nie wystąpienia danej pozycji w jakiegokolwiek części składowej dokumentacji technicznej, np. przedmiarze robót, którą ujęto w pozostałych częściach, fakt ten nie zwalnia wykonawcy od realizacji całości zamówienia bądź ujęcia elementu w cenie ofertowej.

Generalny wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia koordynacji wszystkich branż. Przed rozpoczęciem prac kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia wszystkich projektów branżowych i uzgodnić koordynację prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z wymaganiami wszystkich norm, normatywów oraz zaleceń prowadzenia wykonawstwa oraz eksploatacji dla poszczególnych części budynku, urządzeń i instalacji, a o wszelkich zauważonych nieścisłościach niezwłocznie powiadomić Projektanta. Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu, w sytuacji kiedy istniała możliwość spostrzeżenia błędu przed przystąpieniem do prac, będzie traktowane jako wina Wykonawcy. Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie zapoznać się z projektem a odległości i wymiary sprawdzić w terenie. W przypadku stwierdzenia odstępstw zawartości projektowej od rzeczywistości, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować Projektanta. Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z uwagami zastrzeżonymi w projekcie.

Przed rozpoczęciem prac wykonawczych kierownik budowy zobowiązany jest do sprawdzenia całości dokumentacji, pod kątem miejsc krzyżowania się oraz styku poszczególnych instalacji. W razie występowania kolizji należy miejsca kolizyjne zgłosić inspektorowi nadzoru przed przystąpieniem do wykonawstwa.

Zmiany wykonywane w trakcie realizacji, a wynikające z warunków zastanych w istniejącej tkance budowlanej lub wynikające z optymalizacji przyjętych rozwiązań technicznych, w celu uniknięcia kolizji, podlegają uzgodnieniu przed wykonawstwem, z kierującymi pracami wszystkich branż, na które mogą mieć wpływ.

Zmiany prowadzenia prac lub przebiegu sieci lub instalacji niezmienniające parametrów technicznych tych elementów wynikające z warunków z zastanej tkance budowlanej mogą być prowadzone w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

---

---

Należy przewidzieć zakupienie do wszystkich lamp wewnętrznych i zewnętrznych kompletnego systemu mocującego: wsporników, wysięgników, zwiesi wraz z wszystkimi elementami niezbędnymi do zamocowania lampy.

Wykonawca przekaze inwestorowi do zatwierdzenia elementy wzorcowe wszystkich elementów widokowych lub ważnych ze względów technologicznych, i ich szczegółowe opisy i charakterystyki, przed zamówieniem u producenta wraz z harmonogramem ich zamówień.

Wszystkie materiały i urządzenia wymienione w projekcie jako „Projektowane” należy traktować jako „Elementy wzorcowe”, których parametry techniczne, wizualne, parametry pracy, jak też parametry szczególne wynikające z założeń projektu i wymagań Inwestora nie mogą podlegać zmianie.

Jakiegokolwiek zmiany technologii oferent - wykonawca przedstawi inwestorowi w postaci dokumentacji projektowej, w której wykaże zgodność ww. parametrów. Dokumentacja będzie podlegała zatwierdzeniu przed przystąpieniem do wykonawstwa. W razie zatwierdzenia zmiany wykonawca zobowiązany jest do wykonania przed rozpoczęciem prac, pełnej dokumentacji budowlano - wykonawczej z wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami i zatwierdzeniami oraz wg zasad wynikających z prawa autorskiego. Jeżeli zmieniany zakres ma wpływ lub jest w jakikolwiek sposób powiązany z innymi branżami, wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia we własnym zakresie i na własny koszt koniecznych zmian projektowych wszystkich niezbędnych branż, wymaganych uzgodnień, obliczeń lub symulacji. Proponowane zmiany nie mogą powodować pogorszenia warunków wynikających z dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie takiej dokumentacji nie stanowi nadzoru autorskiego. Czas prowadzenia tych zmian nie zmienia terminów wynikających z umowy i nie może być podstawą do zmiany terminów umów.

Zatwierdzona dokumentacja zamienna powinna zostać zatwierdzona w ramach koordynacji między branżowej z wykonawcami branż zależnych pod nadzorem kierownika budowy.

Wykonawca, dostawca urządzeń lub technologii zobowiązany jest do zapewnienia odpowiedniej jakości i trwałości oraz poprawnych parametrów technicznych dostarczanych elementów, jeśli rozwiązania projektowe określają te parametry w sposób niewystarczający lub niezgodny z obowiązującymi normami szczególnymi, lub zasadami wiedzy technicznej, wykonawca jest zobowiązany do dokonania niezbędnych wyjaśnień lub uzgodnień przed rozpoczęciem prac. Ww. uzgodnienia nie zmieniają terminu wykonania dzieła. Usterki wynikające z braku takich uzgodnień będą obciążały wykonawcę.

We wszystkich pracach instalacyjnych wymagających wykonania przejść i przepustów instalacyjnych należy uwzględnić w branży budowlanej ich wykonanie oraz odpowiednie zabezpieczenie. Natomiast przy przejściu przez ściany i stropy oddzielenia stref pożarowych należy uwzględnić systemowe, atestowane przepusty o odpowiedniej odporności ogniowej. Należy uwzględnić wykonanie ich oznakowania oraz wykonanie schematu z ich lokalizacją.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia rozruchów i regulacji wszystkich urządzeń, sieci i instalacji, oraz do czasu czasowej ich eksploatacji we współpracy z odpowiednimi służbami inwestora w celu sprawdzenia poprawności ich wykonania i funkcjonowania.

W związku z wymaganiami, co do długowieczności zastosowanych rozwiązań technicznych wykonawca winien uwzględnić w swojej kalkulacji nadzór nad poprawnością wykonania prac i zastosowania materiałów przez doradców technicznych, dostawców lub producentów zastosowanych technologii, wraz z ich pisemnym oświadczeniem potwierdzającym jakość wykonawstwa oraz warunki gwarancji. Powyższe oświadczenie będzie stanowiło element dokumentacji odbiorowej.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania, we współpracy z dostawcą technologii, dokumentacji podwykonawczej wraz z niezbędnymi certyfikatami, uzgodnieniami oraz wszystkimi innymi dokumentami, wymaganymi przez odnośne przepisy prawa budowlanego, normy i normatywy dotyczące dostarczanego zakresu prac oraz dostaw materiałów lub technologii( przed przystąpieniem do odbiorów i rozruchów).

Wykonawca w porozumieniu z dostawcami technologii poszczególnych zakresów dzieła zobowiązany jest do opracowania i przedłożenia w ramach dokumentacji odbiorowej instrukcji użytkowania obiektu w rozbiciu na poszczególne branże oraz zapewnić niezbędne szkolenia i instruktaże, wraz z pokazem i przetestowaniem wszystkich uzgodnionych elementów. Instrukcja powinna zawierać opis pracy instalacji, nastawy, opis typowych stanów awaryjnych, sposób postępowania w stanach awaryjnych, wytyczne eksploatacyjne i przeglądowe, specyfikacja warunków niezbędnych dla uzyskania pełnych gwarancji.

---

Wykonawca powinien oznaczyć na stropach wszystkie klapy rewizyjne opisami symboli nad stropowych podlegających okresowej obsłudze. Zakres i forma oznaczeń do uzgodnienia z użytkownikiem. Schemat lokalizacji ww. urządzeń powinien być częścią dokumentacji po wykonawczej oraz instrukcji użytkowania obiektu.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury odbiorowej, w skład której wchodzi odbiory częściowe prac zanikowych, potwierdzane protokolarnie przez Inspektorów Nadzoru oraz doradców technicznych dostawcy technologii.

Jeżeli odbierany zakres ma wpływ na prace wykonywane przez niezależnych wykonawców różnych branż, to w odbiorze takich prac powinni uczestniczyć umocowani przedstawiciele tych branż. Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia poprawności montażu zabudowywanych urządzeń i instalacji przez odpowiednich przedstawicieli producenta oraz inspektorów nadzoru każdej z branż.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW**

Wszelkie materiały i wyroby stosowane na montażu winny odpowiadać polskim przepisom i normom. Wszystkie dostarczane urządzenia, aparaty, kable itp. muszą być fabrycznie nowe. Materiały i elementy dopuszczone do stosowania na montażu winny posiadać stosowne polskie certyfikaty, atesty i świadectwa dopuszczenia wymaganych instytucji. Przy wykonywaniu zadania należy stosować wyłącznie legalne materiały montażowe i wykończeniowe. Wyroby i materiały (z wyjątkiem materiałów masowych) winny być odpowiednio pakowane i posiadać znak wytwórcy.

Wszystkie urządzenia i elementy powinny być dostarczone z atestami i certyfikatami wymaganymi przez polskie prawo.

Wykonawca zapewni w ramach dostawy komplet dokumentów:

- atesty,
- świadectwa,
- protokoły z prób odbiorowych,
- rysunki,
- inne wymagane dokumenty.

Znaki wytwórcy, karty gwarancyjne i inne dokumenty związane z wykonywanymi pracami montażowymi stanowiąc będą załącznik do dokumentacji prowadzonej przez Wykonawcę.

Wszystkie kable powinny być oznaczone na początku i końcu kabla, w miejscach rozgałęzień oraz w odstępach, co około 10 m. Stosować trwałe oznaczniki metalowe lub inne, odporne na różne warunki otoczenia. Na oznaczniku należy umieścić trwałe opisy zawierające:

- typ kabla,
- napięcie znamionowe,
- przekrój żył roboczych,
- rok produkcji,
- znacznik bieżącej długości kabla,
- identyfikacja producenta,
- nazwa właściciela kabla.

Przewody powinny być wyposażone w kostki opisowe (adresowe) z pełnym adresem macierzystym i docelowym umożliwiającym jednoznaczne określenie miejsca ich podpięcia w rozdzielnicach.

Nowe kable:

- muszą być układane w sposób uporządkowany,
- muszą być mocowane do konstrukcji tras kablowych w odległościach minimum dwumetrowych,
- muszą być przytwierdzone do tras za pomocą przykręcanych obejm w odległościach 50 + 96 cm - na pionowych odcinkach,
- muszą być zakończone w sposób chroniący je przed dostaniem się do nich wilgoci,
- w miejscach przejść przez ściany i stropy muszą być chronione, a więc wykonane w przepustach rurowych; wszystkie miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić masą ognioodporną



---

o odporności ogniowej minimum EI60; nowe kable i trasy kablowe w obrębie przepustów kablowych oraz 300 mm przed i za nim należy pokryć powłoką przeciwogniową o grubości 1 mm,

- przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami; jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, korytka blaszane, itp.,

Rurowe przejścia kablowe powinny być oczyszczone i wygładzone dla uniknięcia uszkodzenia kabla. Kable prowadzone przez takie przejścia muszą być umieszczone w rurach ochronnych. Wszystkie odcinki metalowych tras kablowych powinny być połączone mechanicznie i elektrycznie. Połączenia kablowe i montażowe należy wykonać zgodnie z wytycznymi prowadzenia tras kablowych oraz montażu urządzeń pomiarowych i sterowniczych uwzględniając zalecenia Polskiej Normy PN - IEC 60364 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych" lub równoważne głównie w zakresie instalacji ochrony przeciwporażeniowej.

Należy zabezpieczyć antykorozyjnie uszkodzone podczas docinania krawędzie tras kablowych. Na korytkach kablowych w miejscach zejść z nich kabli, muszą być nałożone nakładki z tworzywa sztucznego, które zapobiegną uszkodzeniu się izolacji kabli.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać pomiary odbiorcze instalacji elektrycznej zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008 lub równoważne. Wszystkie obwody elektryczne muszą zostać przekazane do eksploatacji na podstawie potwierdzonych obustronnie z Zamawiającym protokołów uruchomienia i sprawdzenia.

Wykonawca po zakończeniu prac branży elektrycznej zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- oświadczenie Kierownika Robót (elektrycznych) o zgodności wykonanych prac z dokumentacją wykonawczą Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami, itp.,
- opracowaną dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej - (projekty + płyty CD),
- protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów i prób wykonanych zgodnie z normą PN - HD 60364-6:2008 lub równoważne,
- DTR, karty katalogowe, karty gwarancyjne, certyfikaty, deklaracje zgodności zastosowanych urządzeń i aparatów elektrycznych, kabli i osprzętu elektrycznego.

## **7. OPIS PRZYKŁADOWYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH**

### **7.1. Oświetlenie wewnętrzne**

A1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, Ra>80, T=4000K; oprawa wyposażona w 4-stopniową, ręczną regulację strumienia świetlnego i mocy: krok 1 - 5000lm / 34W, krok 2 - 4400lm / 29W, krok 3 - 3850lm / 24W, krok 4 - 3080lm / 19W, montaż nastropowy, naścienny lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; układ zasilający: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, wyposażony w dwa dwustanowe przełączniki, pozwalające na pracę w jednym z czterech trybów mocy i strumienia,  $\cos\phi \geq 0,98$ ; MTBF: 65000h; 3 SDCM; żywotność: 70000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN 18032-3:1997-04, EN62471, 2014/53/EU

B1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, 2 klasa ochronności, montaż: nastropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed olśnieniem, MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 60000h (L80B20),  $\cos(\phi) = 0,96$ , układ zasilający: zasilacz LED, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 62471

---

C1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54 (od dołu), IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, II klasa izolacji, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1810lm, pobór mocy 25W, montaż: nastropowy, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlew aluminium malowanego proszkowo na kolor RAL 9016, optyka: aluminiowy odbłyśnik satynowy o wysokiej wydajności świetlnej o kącie rozsyłu 75°, żywotność> 60000h (L70B20), stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, MTBF: 70000h, układ zasilający: elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV (Stopień ochrony zasilacza IP20), cosφ>0,95; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, ENEC

C2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54 (od dołu), IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, II klasa izolacji, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2840lm, pobór mocy 35W, montaż: nastropowy, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlew aluminium malowanego proszkowo na kolor RAL 9016, optyka: aluminiowy odbłyśnik satynowy o wysokiej wydajności świetlnej o kącie rozsyłu 75°, żywotność> 60000h (L80B20), 3 SDCM, MTBF: 70000h, układ zasilający: elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV (Stopień ochrony zasilacza IP20); zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, ENEC

D1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<24, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny: 38853lm, pobór mocy 246W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlew aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, odbłyśnik oraz lamelki rastra z błyszczącego z polerowanego aluminium, układ zasilający: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; cosφ>0,97, MTBF: 100000h, 3 SDCM, żywotność: 70000h (L80B20), siatka ochronna zabezpieczająca przed uderzeniem, zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN 62471

EW1 - Oprawa ewakuacyjna LED z piktogramem, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nacienny, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z czasem ładowania 105min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją autotestu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =300lm, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

EW2 - Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy/dostropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją autotestu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1000lm, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

EW3 - Oprawa ewakuacyjna LED z piktogramem, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nacienny, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z czasem ładowania 105min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów);

---

jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją autotestu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =300lm, siatka ochronna zabezpieczająca przed uderzeniem, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

AW1 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy/dostropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją autotestu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1000lm, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

AW2 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: naścienny, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją autotestu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =500lm dla pracy SE oraz 250lm dla pracy SA, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

AW3 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy/dostropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją autotestu, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1000lm, siatka ochronna, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

## **7.2. Oświetlenie zewnętrzne**

E1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED typu naświetlacz, IP66, IK09, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1800lm, pobór mocy 17W, montaż za pomocą regulowanego uchwyty ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, lakierowana proszkowym poliestrem na RAL 7040, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 4mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, specjalnie zaprojektowany odbłyśnik który umożliwia użytkownikowi wybór pomiędzy rozsyłem symetrycznym a asymetrycznym, odbłyśnik z błyszczącego polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED AC-DC z wyjściem napięciowym SELV, cosφ>0,90, MTBF: 65000h, 3 SDCM, żywotność> 60000h (L80B20), zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471

F1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54, IK08 T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=3600lm, pobór mocy 36W, montaż: nastropowy lub naścienny, obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV białego poliwęglanu, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV opalizowanego poliwęglanu, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED



---

## **8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **8.1. Podstawa opracowania**

Informację sporządzono zgodnie z wymaganiami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1126 odwołującego się do art. 21a ustęp 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zmianami).

### **8.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w ramach projektu budowy hali sportowej wraz z zagospodarowaniem terenu, ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego 37, 44-120 Pyskowiec, dz. nr 1402/8. W zakres opracowania wchodzi:

- zasilanie projektowanego obiektu zgodnie z warunkami technicznymi zasilania,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- główna tablica rozdzielcza,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja oświetlenia nocnego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja uziemiająca,
- instalacja odgromowa,
- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- instalacja monitoringu CCTV.

### **8.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Na terenie wykonywanych prac nie występują elementy mogące stwarzać zagrożenie zdrowia i życia ludzi. Wymagany zakres prac nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi związanych z działaniem promieniowania jonizującego, substancji chemicznych i biologicznych oraz użyciem materiałów wybuchowych. Na terenie budowy nie będą składowane materiały niebezpieczne dla życia i zdrowia ludzi.

### **8.4. Przewidywane zagrożenia**

Na terenie budowy mogą pojawić się czynniki niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe dla zdrowia pracowników:

- podczas prac ziemnych,
- podczas pracy maszyn i urządzeń,
- podczas prac na wysokościach (na drabinach, rusztowaniach).

#### **8.4.1. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych**

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wygrodzenia wykopu balustradami; brak przykrycia wykopu),

- zasypanie pracownika w wykopie wąskoprzestrzennym (brak zabezpieczenia ścian wykopu przed obsunięciem się; obciążenie klina naturalnego odłamu gruntu urobkiem pochodzącym z wykopu),
- Potrącenie pracownika lub osoby postronnej tyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak:

- elektroenergetyczne,
- gazowe,
- telekomunikacyjne,
- ciepłownicze,
- wodociągowe i kanalizacyjne

powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci i sposobu wykonywania tych robót.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania robót w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcze balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,10 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez podparcia lub rozparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0 m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy bez umocnień o głębokości większej niż 1,0 m, lecz nie większej od 2,0 m można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno – inżynierska. Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu.

Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20,0 m. Należy również ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych w wykopach i wyrobiskach o głębokości większej niż 2,0 m.

Składowanie i urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

- w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy,
- w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia nawisów gruntu. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju jest zabronione.

Zakładanie obudowy i montaż rur w uprzednio wykonywanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudowa prefabrykowaną.

#### **8.4.2. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości

- upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia obrysu stropu; brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni stropu; brak zabezpieczenia otworów prowadzących na płyty balkonowe),

Roboty montażowe na wysokości mogą być wykonywane na podstawie projektu oraz planu „BIOZ” przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji prac oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technologicznych.

---

Prowadzenie prac na wysokości jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Odległość pomiędzy skrajnią podwozia lub platformy obrotowej żurawia a zewnętrznymi częściami konstrukcji montowanego obiektu budowlanego powinna wynosić co najmniej 0,75 m.

Zabronione jest w szczególności:

- przechodzenie osób w czasie pracy żurawia pomiędzy obiektami budowlanymi a podwoziem żurawia lub wychylania się przez otwory w obiekcie budowlanym.
- składowanie materiałów i wyrobów pomiędzy skrajnią żurawia budowlanego lub pomiędzy torowiskiem żurawia a konstrukcją obiektu budowlanego lub jego tymczasowymi zabezpieczeniami.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i oślnień osób.

Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Otwory w stropach, na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wypadnięcia lub ogrodzić balustradą.

Przemieszczane w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej, zamocowanej na wysokości około 1,5 m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia. Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy, powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku, gdy zachodzi konieczność przemieszczania stanowiska pracy w pionie, lina bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,5 m.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, w których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.

#### **8.4.3. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej ciężką koparką przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Maszyny i urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępniać organom kontroli dokumentację techniczną – ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

---

Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierownicy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinny posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami,
- osłonięte w okresie zimowym.

#### **8.5. Sposoby prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

W czasie wykonywania i montażu projektowanych elementów instalacji elektrycznych należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących przepisów BHP, ze szczególnych uwzględnieniem pracy na wysokości oraz w wykopach.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia należy przeprowadzać w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkoleń. Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowozatrudnieni pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy. Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami BHP zawartymi w Kodeksie Pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami BHP obowiązującymi z danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie BHP powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie BHP dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenie wypadkowe – nie rzadziej niż raz do roku. Instruktaż BHP należy przeprowadzić każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przy wykonywaniu prac związanych z budową lub przebudową instalacji elektrycznej i elektroenergetycznych oraz obsłudze linii i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych mogą być zatrudnieni pracownicy spełniający następujące wymagania:

- posiadać udokumentowane przeszkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku,
- posiadać odpowiednią sprawność fizyczną i umysłową oraz warunki zdrowotne niezbędne do wykonywania robót potwierdzone w orzeczeniu lekarskim,
- w przypadku wykonywania robót na wysokości – badania uprawniające do pracy na wysokości.

Pracownicy wykonujący roboty budowlane muszą być wyposażeni w odzież ochronną spełniającą wymagania z zakresu BHP. Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,



- 
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
  - postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
  - udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

#### **8.6. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu terenu**

Teren budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niezatrudnionych przy budowie obiektu, a w szczególności zabezpieczyć wykopy przed dostępem dzieci, poprzez odpowiednie oznakowanie tablicami ostrzegawczymi, szczelne przykrycie deskami, oraz w miejscach przejść, zapewnienia oświetlenia w razie pozostawienia wykopu na noc. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym powinny być ustawione barierki pomalowane w biało-czerwone lub żółto-czerwone pasy. Wykopy powinny być wykonane z nachyleniem skarp nie większym niż 45° lub za pomocą obudowy. Pionowe ściany wykopu należy odpowiednio umocować i oszalować.

Należy wygrodzić teren obejmujący roboty na wysokości. Wydzielona strefa dla prac na wysokości będzie wynosiła nie mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać materiały lub przedmioty, jednak nie mniej niż 6 m.

Należy wygrodzić i oznakować strefy gromadzenia i usuwania odpadów.

#### **8.7. Środki techniczne oraz organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom i zagrożeniom zdrowia**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

- Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:
  - nieprawidłowa ogólna organizacja pracy
    - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
    - niewłaściwe polecenia przełożonych,
    - brak nadzoru,
    - brak instrukcji posługiwania się czynnikiem materialnym,
    - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
    - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
    - dopuszczenie do pracy osoby z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich.
  - Niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
    - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
    - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
    - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór
- Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:
  - Niewłaściwy stan czynnika materialnego:
    - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
    - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
    - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
    - brak środków ochrony zbiorowej lub ich niewłaściwy dobór,
    - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
    - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw.
  - Niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
    - zastosowanie materiałów zastępczych,

- 
- niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych,
  - Wady materiałowe czynnika materialnego:
    - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego,
  - Niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
    - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
    - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
    - niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez zastosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (rękawice, szelki ochronne, pasy bezpieczeństwa, kaski itp.) oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

Wszystkie narzędzia i urządzenia wykorzystywane w czasie robót budowlanych muszą posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób ich użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Sprzęt i narzędzia używane do prac szczególnie niebezpiecznych powinny być każdorazowo sprawdzone przez użytkownika i posiadać właściwe dokumenty potwierdzające ich sprawność.

Na terenie robót budowlanych musi znajdować się przenośna apteczka pierwszej pomocy. W razie wypadku kierownictwo budowy zapewni dostęp do środka lokomocji i zapewni transport do punktu pierwszej pomocy.

Roboty budowlane związane z podłączeniem i sprawdzaniem instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym. Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk wyrobów i materiałów lub maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnych przewodów, mniejszej niż:

- a) 3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV,
- b) 5,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nieprzekraczającym 15 kV,
- c) 10,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nieprzekraczającym 30 kV,
- d) 15,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nieprzekraczającym 110 kV,
- e) 30,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Żurawie samojezdne, koparki i inne urządzenia ruchome, które mogą zbliżyć się na niebezpieczną odległość do w/w napowietrznych lub kablowych linii elektroenergetycznych, powinny być wyposażone w sygnalizatory napięcia. Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych. Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii. Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia. Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.

W przypadkach zastosowania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych w w/w instalacjach, należy sprawdzać ich działanie każdorazowo przed przystąpieniem do pracy. Dokonywane naprawy i przeglądy urządzeń elektrycznych powinny być odnotowywane w książce konserwacji urządzeń.

Roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z zasadami BHP ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie obowiązku stosowania niektórych Norm Polskich dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz. U. Nr 148 p. 974).

**Przed przystąpieniem do robót budowlanych Kierownik Budowy opracuje lub zleci opracowanie instrukcji BLOZ z uwzględnieniem wyżej wymienionych informacji. Z opracowaną instrukcją powinno się zapoznać wszystkich uczestników procesu budowlanego, a fakt zapoznania należy potwierdzić czytelnym podpisem.**

#### **8.8. Podstawa prawna opracowania**

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r.- Kodeks Pracy (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1320 z późn. zm.),
- Art. 21a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. 2021 poz. 272 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126)

- 
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2004 r. nr 180 poz. 1860),
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. nr 62 poz. 287),
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19 grudnia 2007 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2007 nr 247 poz. 1835),
  - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U. 1996 nr 60 poz. 278),
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 marca 2007 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.07.49.330)
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2001 nr 118 poz. 1263),
  - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 poz. 1468),
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).

*Tomasz Bienek*

---

---

**9. OŚWIADCZENIE ZGODNIE Z USTAWĄ PRAWO BUDOWLANE**

*Rybnik, 08.03.2024*

*(miejscowość i data)*

*Tomasz BIENEK*

*(imię i nazwisko)*

*Andrzej ZIELONKA*

*(imię i nazwisko)*

*ul. Ogródki 3m4  
44-200 Rybnik*

*(adres)*

*ul. Sygnały 18  
44-251 Rybnik*

*(adres)*

**OŚWIADCZENIE**

**Zgodnie z art. 41 ust. 4a pkt. 2 oraz art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy Prawo Budowlane  
(Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zmian.) oświadczam, że:**

**HALA SPORTOWA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU**

**PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

*(nazwa inwestycji)*

**UL. KARDYNAŁA STEFANA WYSZYŃSKIEGO 37  
44-120 PYSKOWICE  
DZ. NR 1402/8**

*(adres budowy)*

**POWIAT GLIWICKI  
UL. ZYGMUNTA STAREGO 17  
44 -100 GLIWICE**

*(nazwa i adres inwestora)*

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, projektem zagospodarowania działki lub terenu oraz projektem architektoniczno-budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.**

---

*(podpis projektanta)*

---

*(podpis sprawdzającego)*

## 10. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Nr arkusza	Skala
1.	RZUT PRZYZIEMIA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.01	-	1:100
2.	RZUT DACHU INSTALACJA ODGROMOWA INSTALACJA PV	IE.02	-	1:100
3.	SCHEMAT ZASILANIA PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (PWP)	IE.03	-	-
4.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG	IE.04	1	-
5.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG		2	-
6.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG		3	-
7.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG		4	-
8.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG		5	-
9.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG ELEWACJA		6	-
10.	GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG / SCHEMAT POŁĄCZENIA BATERII DO KOMPENSACJI MOCY BIERNEJ		7	-
11.	TABLICA WYŁĄCZNIKÓW OŚWIETLENIA TR.WO	IE.05	-	-
12.	SCHEMAT UKŁADU ZASILANIA Z PANELI PV	IE.06	-	-
13.	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ CCTV	IE.07	-	-
14.	SZAFKA CCTV PROPOZYCJA ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ W SZAFIE	IE.08	-	-