PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W RYBNIKU - GRABOWNIA PRZY ULICY WIKTORA POLOCZKA 76C

(nazwa inwestycji)

BUDYNEK STRAŻNICY OSP W RYBNIKU - GRABOWNIA

(adres budowy)

MIASTO RYBNIK
44-200 RYBNIK
UL. B. CHROBREGO 2

(nazwa i adres inwestora)

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 :

JERZY FOJCIK
nr upr. bud. 118/90, SLK/IE/3560/01
do projektowania w specjalności sieci, instalacje
i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne

Spis treści

1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA 5

1.1. Przedmiot i zakres opracowania 5
1.2. Podstawa opracowania 5
1.3. Główne wskaźniki energetyczne 5

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE 5

2.1. Roboty demontażowe 5
2.2. Zasilanie projektowanego obiektu 6
2.3. Zasilanie projektowanych pomieszczeń 7
2.4. Zasilanie urządzeń technologicznych pomieszczenia technicznego 7
2.5. Tablice rozdzielcze 8
2.6. Instalacje oświetleniowe 8
2.6.1. Instalacja oświetlenia podstawowego 8
2.6.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego 8
2.6.3. Instalacja oświetlenia nocnego terenu 9
2.7. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania 9
2.8. Zasilanie aparatów grzewczych 10
2.9. Zasilanie pompy w studzience 10
2.10. Instalacja elektryczna paneli fotowoltaicznych 10
2.10.1. Opis instalacji 10
2.10.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego 10
2.10.3. Zastosowane rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru 11
2.10.3.1. Wymogi w zakresie stosowanych przewodów i kabli 11
2.10.3.2. Wymogi w zakresie sposobu prowadzenia okablowania strony AC oraz strony DC 11
2.10.3.3. Sposoby ochrony kabli i przewodów przed uszkodzeniem 11
2.10.3.4. Sposób i miejsce montażu modułów PV i falownika 11
2.10.3.5. Wymogi w zakresie instalacji odgromowej i przepięciowej 12
2.10.3.6. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów 12
2.10.4. Rozwiązania techniczne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru 12
2.10.4.1. Przepusty kablowe 12
2.10.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo - gaśniczych 12
2.11. Ochrona przeciwpożarowa 13
2.12. Ogrzewanie rynien dachowych i rur spustowych 13
2.13. Ochrona odgromowa 14
2.14. Instalacja uziemiająca 15
2.15. Wytyczne budowy oraz zabezpieczenia linii kablowych nN 15
2.15.1. Zabezpieczenie projektowanych i istniejących kabli energetycznych 15
2.15.2. Układanie kabli w ziemi 15
2.15.3. Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi 16
2.15.4. Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego 16
2.16. Ochrona przepięciowa 16
2.17. Ochrona przeciwporażeniowa 17

3. INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV 18

3.1. Monitoring wizyjny CCTV 18
3.2. Kamery zewnętrzne 18
3.3. Rejestrator sieciowy 19
3.4. Switch PoE dedykowany do instalacji IP CCTV 19
3.5. Zasilanie urządzeń 19

4. OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI 20

4.1. Zasilanie tablicy pomieszczenia technicznego TR.PC 20
4.2. Zasilanie tablicy pomieszczeń najemcy (piętro) TR.N 20

4.3. DOBÓR PRZEWODÓW AC 21
5. UWAGI KOŃCOWE 22
6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW 23
7. OPIS OPRAW OŚWIETLENIOWYCH 24
8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA 27
8.1. PODSTAWA OPRACOWANIA 27
8.2. ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO 27
8.3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI 27
8.4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA 27
8.4.1. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ZIEMNYCH 27
8.4.2. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT NA WYSOKOŚCI 28
8.4.3. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT BUDOWLANYCH PRZY UŻYCIU MASZYN I URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH 29
8.5. SPOSOBY PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH 30
8.6. INFORMACJA O WYDZIELENIU I OZNAKOWANIU TERENU 31
8.7. ŚRODKI TECHNICZNE ORAZ ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM I ZAGROŻENIOM ZDROWIA 31
8.8. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA 33
9. OŚWIADCZENIE ZGODNIE Z USTAWĄ PRAWO BUDOWLANE 35
10. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE 37

1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych oraz instalacji fotowoltaicznej w ramach przebudowy kotłowni węglowej na instalację pompy ciepła w budynku strażnicy OSP w Rybniku - Grabownia przy ulicy Wiktora Poloczka 76c. W zakres opracowania wchodzi:

- demontaż istniejących instalacji elektrycznych w zakresie opracowania dokumentacji technicznej,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- rozbudowa głównej tablicy rozdzielczej,
- lokalne tablice rozdzielcze,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja uziemiająca,
- instalacja odgromowa,
- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- instalacja CCTV.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania projektu jest:

- uzgodnienia z Inwestorem,
- wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Główne wskaźniki energetyczne

- Moc szczytowa (OSP): 40,0 kW,
- Moc instalacji fotowoltaicznej: 23,76 kWp,
- Napięcie znamionowe: 400V / 230V AC
- Współczynnik mocy: cosφ = 0,93
- Układ sieci: TN-S.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu istniejących instalacji elektrycznych w zakresie opracowania dokumentacji technicznej, a w szczególności istniejącego kabla zasilającego, tablic rozdzielczych, opraw oświetleniowych, przewodów oraz osprzętu instalacyjnego. Prace demontażowe należy wykonywać w taki sposób, aby elementy demontowanych urządzeń nie zostały zniszczone. Prace demontażowe należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, po wyłączeniu zasilania elektrycznego. Potrzeby budowy należy pokrywać wyłącznie z urządzeń rozdzielczych placu budowy. Zabrania się używania dla tego celu fragmentów istniejących instalacji elektrycznych w budynku. Elementy zdemontowane instalacji elektrycznej przekazać protokolarnie Inwestorowi lub wywieźć i zutylizować.

2.2. Zasilanie projektowanego obiektu

Zasilanie projektowanego obiektu wykonać zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia. Z miejsca dostarczenia energii elektrycznej (zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia) należy ułożyć linię kablową typu YKXS 4x35 mm^2, którą drugostronnie wprowadzić do złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu (PWP). Ze złącza z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu należy ułożyć linię kablową typu YKXS 4x35 mm^2, którą drugostronnie wprowadzić do głównej tablicy rozdzielczej budynku TG+TL. Kable zasilające prowadzić w ziemi w rurze ochronnej, w budynku w rurze ochronnej, w korytkach metalowych lub na drabinkach. Miejsca przejścia kabla przez ściany obiektu wykonać w rurze ochronnej.

W głównej tablicy rozdzielczej budynku TG+TL 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. Wartość uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω. Z TG+TL wykonać nowe zasilanie do tablicy rozdzielczej najemcy, a zlokalizowany w niej układ pomiarowy przenieść do TG+TL.

Napięcie znamionowe izolacji kabli elektroenergetycznych i osprzętu kablowego powinno wynosić 0,6/1 kV. Zaleca się, aby na zewnętrznej powłoce kabli nN były umieszczone następujące informacje:

a. typ kabla,
b. napięcie znamionowe,
c. przekrój żył roboczych,
d. rok produkcji,
e. znacznik bieżącej długości kabla,
f. trasa kabla (np. oznaczenie rozdzielni zasilającej - oznaczenie urządzenia zasilanego),
g. długość kabla,
h. rok ułożenia.
i. identyfikacja producenta,
j. nazwa właściciela kabla.

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

Na zewnątrz obiektu zabudować **przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP)** na bazie wyłącznika mocy np. 160A 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 230 V AC).

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. 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 w rurkach ochronnych pod tynkiem.

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. Kable zasilające prowadzić pod tynkiem lub na ścianach oraz mocować uchwytami dla kabli UEF dla przewodów ognioodpornych.

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). Dokładna lokalizacja ścian REI wg projektu architektury.

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 przeglądom technicznym 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. 2010 nr 109 poz. 719). 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.

2.3. Zasilanie projektowanych pomieszczeń

Zasilanie projektowanej tablicy rozdzielczej pomieszczenia technicznego TR.PC należy wykonać na bazie kabla zasilającego typu YKXSo 5x16 mm^2 z głównej tablicy rozdzielczej TG+TL. W tablicy rozdzielczej pomieszczenia technicznego TR.PC zabudować rozłącznik izolacyjny 3P+N 100 A, ograniczniki przepięć typu 1+2, lampki kontrolne napięcia oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych. Wykonać nowe zasilanie istniejącej tablicy rozdzielczej TR.G (garaż), istniejące zasilanie zdemontować. W TG+TL zabudować wkładkę bezpiecznikową o wartości 40 A. Wkład pomiarowy z pomieszczenia najemcy (piętro) przenieść do głównej tablicy rozdzielczej TG+TL, wykonać nowe zasilanie z TG+TL do tablicy najemny, istniejące zasilanie zdemontować.

Przepusty kablowe o średnicy powyżej 4 cm zabezpieczyć należy do odporności ogniowej przegrody (EI60 lub EI120). 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).

2.4. Zasilanie urządzeń technologicznych pomieszczenia technicznego

Zasilanie urządzeń technologicznych pomieszczenia technicznego wykonać wg rysunków wykonawczych zasilania i schematu technologicznego oraz dokumentacji technicznej zastosowanych urządzeń.

Zasilanie główne na jednostkę zewnętrzną wykonać z tablicy TR.PC kablem YKYżo 5x2,5mm^2 z zabezpieczeniem na bazie wyłącznika różnicowoprądowego 40A/30mA Typ A oraz wyłącznika nadprądowego 3P 6kA C 16A. Zasilanie na jednostkę wewnętrzną wykonać z jednostki wewnętrznej zgodnie z wytycznymi producenta. Zasilanie pomp wykonać z tablicy TR.PC przewodami YDYżo 3x1,5 mm^2 o izolacji 450/750V z zabezpieczeniem na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA C 6A/30mA Typ A. Załączanie pomp wykonać poprzez stycznik sterowany bezpośrednio ze sterownika pomp ciepła lub manualnie poprzez przełącznik stycznika Auto-On-OFF (styczniki z możliwością pracy automatycznej / ręczna).

Przewody technologiczne pomieszczenia technicznego prowadzić n/t w rurach ochronnych lub w korytkach elektroinstalacyjnych. Zasilanie wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową urządzeń oraz wytycznymi zawartymi w projekcie – część technologiczna. **PRZED ROZPOCZĘCIEM ROBÓT INSTALACYJNYCH WYKONAWCA MA OBOWIĄZEK ZAPOZNANIA SIĘ Z INSTRUKCJĄ OBSŁUGI I MONTAŻU URZĄDZEŃ WYDANYCH W BRANŻOWEJ DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ.**

2.5. Tablice rozdzielcze

Tablicę rozdzielczą pomieszczenia technicznego TR.PC wykonać jako natynkową, zamykaną na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44, drzwiczki transparentne. W tablicach rozdzielczych należy zapewnić minimum 30 % rezerwy.

2.6. Instalacje oświetleniowe

2.6.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm^2 ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych lub na drabinkach oraz pod tynkiem. Podejście do łączników 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 światłą 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.

Łączniki oświetlenia instalować wewnątrz pomieszczeń przy drzwiach od strony klamki, na wysokości 1,0 ÷ 1,1 m od poziomu posadzki. Załączanie oświetlenia korytarzy, pomieszczeniach gospodarczych wykonać na bazie czujników obecności. Rozmieszczenie czujników obecności wykonać z wytycznymi producenta urządzenia w zakresie stref zasięgu. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w łącznikach oświetlenia.

2.6.2. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zabezpieczenia przed całkowitym zanikiem oświetlenia zabudować oprawy z mikroinwerterem zasilania awaryjnego. Oprawa włącza się automatycznie po zaniku napięcia. Zasilanie opraw z mikroinwerterem wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm^2 o izolacji 450/750V. Oprawy zaprojektowano w układzie AT (autotest). Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać minimum 1 lx przez 60 minut. 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 zasilić 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" oraz PN-EN ISO 7010:2012 „Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa" lub równoważne. Znaki bezpieczeństwa powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP.

Zasady poddawania przeglądom technicznym 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 obwieszczeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 marca 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, Dz.U. z 2023 r., nr 822). Pomieszczenie wyposażono w instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego z wykorzystaniem lamp wyposażonych w autonomiczne źródło zasilania. Kontrolę należy przeprowadzać nie rzadziej niż raz w roku. Stan systemu należy odnotowywać w dzienniku.

Przegląd techniczny i czynności konserwacyjne opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinno polegać na sprawdzeniu czy oprawy świecą przez wymagany czas 1 godziny oraz zbadane powinno być natężenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach. Urządzenia powinny być tak zainstalowane, aby ułatwić wykonywanie okresowych testów funkcjonalnych – instalacja oświetlenia awaryjnego powinna być nadzorowana przez wykwalifikowaną obsługę. Serwis i testowanie powinno odbywać się zgodnie z punktem 7 Polskiej Normy PN-EN 50172 lub równoważnej Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego lub równoważne. Norma przewiduje testy codzienne, comiesięczne i coroczne. Należy zaprowadzić dziennik systemu, który zawierać powinien:

- datę zamówienia systemu,
- datę i zwięzły opis każdego okresowego sprawdzenia i testu lub serwisu,
- datę i zwięzły opis każdego uszkodzenia i dokonanych napraw lub zmian w systemie.

W dzienniku należy zapisywać również szczegóły dotyczące wymiany opraw lub ich części.
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.

2.6.3. Instalacja oświetlenia nocnego terenu

Na zewnątrz budynku zabudować oprawy oświetleniowe naścienne, IP65, IK08, o zmiennym strumieniu świetlnym. Oświetlenie nocne oraz terenu załączane i wyłączane jest poprzez styczniki sterowane wielofunkcyjnym zegarem cyfrowym. Zabudować styczniki z możliwością sterowania ręcznego.

2.7. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm^2 o izolacji 450/750V ułożonymi pod tynkiem w rurach ochronnych. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem w rurkach ochronnych. 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.

Gniazda wtyczkowe instalować na wysokości od około 0,4 m od poziomu posadzki, w pomieszczeniach technicznych gniazda wtyczkowe instalować na wysokości około 1,0 ÷ 1,2 m od poziomu posadzki . W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. 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.

2.8. Zasilanie aparatów grzewczych

Wykonać zasilanie aparatów grzewczych. Zasilanie oraz okablowanie wykonać DTR zastosowanego urządzenia oraz wytycznymi producenta z zachowaniem obowiązujących przepisów oraz norm. Lokalizacja urządzeń zgodnie z projektem branżowym.

2.9. Zasilanie pompy w studzience

Z tablicy rozdzielczej TR.PC wykonać zasilanie pompy znajdującej się w studzience. Instalację zasilającą należy wykonać kablem YKYżo 3x1,5 mm^2 ułożonym pod tynkiem. Zabezpieczenie obwodu wykonać na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA B10A/30mA Typ A. Obwód zakończyć gniazdem wtyczkowym. Kabel od pompy do gniazda prowadzić w posadzce w rurze ochronnej karbowanej dwuściennej typu Ø75. Wyjście rury wykonać pod gniazdem wtyczkowym. Zasilanie oraz sterowanie wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową zastosowanego urządzenia oraz wytycznymi producenta. Lokalizacja urządzeń zgodnie z projektem branżowym.

2.10. Instalacja elektryczna paneli fotowoltaicznych

2.10.1. Opis instalacji

Na dachu obiektu zabudować panele solarne o mocy minimalnej 540 W każdy. Ilość paneli dla planowanej inwestycji będzie wynosić 44 szt. Łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 23,76 kWp. Panele fotowoltaiczne należy połączyć szeregowo. Na panelach przewidziano montaż optymalizatorów mocy (optymalizatory będą mocowane osobno dla każdego panelu fotowoltaicznego, wraz z użyciem PWP napięcie spadnie do 0A). Panele zbudować na systemowej konstrukcji do montażu paneli fotowoltaicznych (przyjęte przykładowe wymiary: wysokość panelu: ~2100 mm, szerokość panelu: ~1135 mm, grubość panelu, ~30 mm, waga panelu ~26 kg, kąt nachylenia paneli 10°). Połączenia paneli wykonać kablem solarnym wykonanym z miedzi cynowanej (żywotność >25 lat), odporny na działanie promieni UV. Zaprojektowano dwa sieciowe hybrydowe inwertery fotowoltaiczne o mocy 10 kW / 11 kVA każdy, 3-fazowe, IP65. Inwertery fotowoltaiczne zlokalizowane zostaną w pomieszczeniu technicznym. Dodatkowo należy zabudować do każdego z inwerterów magazyn energii o pojemności 15 kWh każdy w skład którego wchodzi moduł sterujący banku energii , moduł bateryjny 3x5 kWh oraz okablowanie (po użyciu PWP nastąpi odłączeni banku energii od instalacji - falownik zostanie wyłączony i nastąpi odcięcie instalacji – przycisk PWP znajduje się przy głównym wejściu do obiektu). Okablowanie wyjściowe z inwerterów należy wprowadzić do tablicy rozdzielczej pomieszczenia technicznego TR.PC. Okablowanie prowadzić rurze ochronnej, w pomieszczeniu 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 . Na wyjściu linii inwertera zabudować wyłącznik instalacyjny C25A, wyłącznik różnicowoprądowy 40A 300mA typu „A" oraz ochronnik przeciwprzepięciowy typu 1+2. W tablicy rozdzielczej pomieszczenia technicznego TR.PC zabudować rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami D02 35 A.

2.10.2. 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 przedsionki 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. 2022 poz. 1225 t. j. - "Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie".

2.10.3. Zastosowane rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru

2.10.3.1. 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. Żyła 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 U0 /U:900/1500 V. Do wykonania tras kablowych strony AC zastosowano kable w klasie Dca reakcji na ogień. Dopuszcza się stosowanie zarówno przewodów i kabli z żyłami w postaci wielodrutowej jak i jednodrutowej. 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.

2.10.3.2. 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.

2.10.3.3. 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.

2.10.3.4. 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 w 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.

2.10.3.5. Wymogi w zakresie instalacji odgromowej i przepięciowej

Projektowane panele instalacji fotowoltaicznej należy chronić poprzez wolnostojące maszty odgromowe na podstawie betonowej o h=300 cm. maszty połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym drutem stalowym ocynkowanym FeZn ∅8. W celu ochrony przeciwpożarowej oraz zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, zaprojektowano ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego (DC) oraz ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego (AC).

2.10.3.6. 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 równoważnej, która zawiera wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji.

2.10.4. Rozwiązania techniczne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru

2.10.4.1. Przepusty kablowe

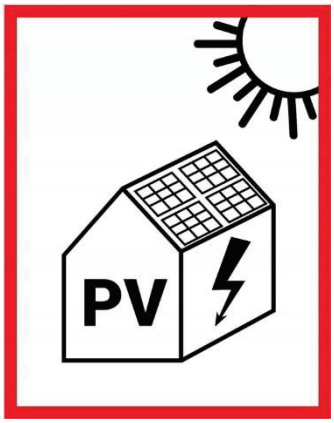
Przepusty kablowe o średnicy powyżej 4 cm zabezpieczyć należy do odporności ogniowej przegrody (EI60 lub EI120); przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych posiadających deklaracje właściwości użytkowych wydanych w trybie określonym w rozporządzeniu ministra infrastruktury i budownictwa z dnia 17 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).

2.10.5. 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,
- 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:
    - usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras oprzewodowania prądu stałego (po stronie DC) oraz przemiennego, jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym oprzewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (np. przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
    - legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
    - 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 lub równoważnej Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania lub równoważne, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej. Oznakowanie instalacji fotowoltaicznej powinno znajdować się w następujących miejscach:
    - głównej tablicy rozdzielczej w budynku,
    - obok głównego licznika energii (jeżeli oddalony jest od rozdzielni głównej),
    - obok przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku,
    - w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.



2.11. Ochrona przeciwpożarowa

Kubatura obiektu, w którym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna przekracza 1000 m^3 oraz nie występują w nim strefy pożarowe. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019 poz. 1065):

§ 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 m3 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.

2.12. Ogrzewanie rynien dachowych i rur spustowych

W celu ochrony przed zamarzaniem rynien i rur spustowych zabudować przewody grzejne spełniające wymagania norm PN-EN 60335-1 oraz PN-EN 60335-2-83 lub równoważne. Wykonywane są jako przewody dwużyłowe (jednostronnie zasilane) o mocy jednostkowej 20 W/m. Zakończone są 4 metrowym przewodem zimnym. Przewód grzejny oraz zasilający posiadają powłokę odporną na działanie promieni UV. Do sterowania zaprojektowano regulator wyposażony w czujnik temperatury i wilgoci. Montaż regulatora zaprojektowano w tablicy rozdzielczej. Przewody grzejne w rurach spustowych należy układać podwójnie, minimum 1 m poniżej poziomu terenu, w rynnach przewody układane podwójnie na całej długości w odległości około 10 cm od siebie. Przy podwójnym ułożeniu przewodów grzejnych do ich mocowania stosować

uchwyty lub taśmę montażową, które umożliwiają utrzymanie stałego odstępu pomiędzy sąsiednimi odcinkami przewodu. Odległość między uchwytami lub odcinkami taśmy montażowej nie powinna przekraczać 30 cm. Czujnik wilgotności regulatora umieszcza się na dnie rynny. Natomiast czujnik temperatury powinien być na zewnątrz budynku w miejscu, w którym nie ma bezpośredniego oddziaływania promieni słonecznych (np. od północnej strony budynku). Zasilanie przewodów grzejnych wykonać kablami YKYżo 3x2,5 mm^2 z zabezpieczeniem w tablicy rozdzielczej na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA B 16A/30mA Typ A. Sterowanie z regulatora poprzez styczniki 2Z/25A z możliwością sterowania ręcznego. Przewody grzejne należy układać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta. Dokładne długości przewodów określić w trakcie realizacji inwestycji.

2.13. Ochrona odgromowa

Instalację odgromową wykonać w IV poziomie ochrony odgromowej. Zwody poziome instalacji odgromowej wykonać drutem stalowym ocynkowanym FeZn ∅8. 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^2,
- minimalny przekrój przewodów odprowadzających: 50 mm^2,
- minimalny przekrój taśmy uziemiającej ocynkowanej: 90 mm^2.

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. Instalację fotowoltaiczną należy chronić poprzez wolnostojące maszty odgromowe na podstawie betonowej o h=300 cm. Pod podstawy betonowe zaleca się stosowanie podkładki do zabezpieczenia powierzchni dachu przed uszkodzeniami mechanicznymi. Maszty połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym drutem stalowym ocynkowanym FeZn ∅8.

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 lub równoważne,
- 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 galwanicznej.

2.14. Instalacja uziemiająca

Wokół budynku należy wykonać uziom otokowy. Uziom należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej w wykopnie 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 Ø75, którą na końcach uszczelnić od przedostawania się wody. W miejscu przerwy uziomu wykonać uziemienie pionowe na bazie uziomów szpilkowych pionowych ze stali ocynkowanej ogniowo ϕ25 o długości 3 m. Połączenia uziomu z szyną wyrównania potencjału wykonać na bazie bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 mm. Należy wykonać uziemienie konstrukcji paneli fotowoltaicznych. Połączenia wykonać przewodem LgYżo 16 mm^2. W pomieszczeniu pomieszczenia technicznego 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 Ω. Prace ziemne należy wykonać ręcznie, a w miejscach przewidzianych kolizji wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika.

2.15. Wytyczne budowy oraz zabezpieczenia linii kablowych nN

2.15.1. Zabezpieczenie projektowanych i istniejących kabli energetycznych

Projektowane kable zasilające zabezpieczyć rurami ochronnymi ø110 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. Pod drogami oraz w miejscach kolizji z sieciami podziemnymi istniejące kable nN zabezpieczyć rurami ochronnymi ø110 np. rura osłonowa o średnicy 110 mm, jednościenna gładka, dzielona wzdłużnie, koloru niebieskiego.

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.

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

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

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

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

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

2.15.3. 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 ∅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.

2.15.4. 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.

2.16. Ochrona przepięciowa

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

- Występujące zagrożenia piorunowe i przepięciowe instalacji elektrycznej.
- 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.
- Wymóg ograniczania przez system ochrony przepięć występujących w instalacji elektrycznej do wartości wymaganych przez przyjęte kategorie przepięciowe.
- Odporności udarowe urządzeń technicznych w obiekcie i poprawność ich rozmieszczenia w odpowiednich częściach instalacji elektrycznej zgodnie z kategoriami przepięciowymi.

- 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 uziomami, częściami przewodzącymi konstrukcji budynku oraz innych instalacji.

Zabudować w tablicach rozdzielczych ograniczniki przepięć typu 1+2 o parametrach:

• Napięcie znamionowe	U_N	V	230
• Klasa według EN 1643- 11 lub równoważne			Typ 1+2
• Klasa według IEC 61643-11lub równoważne			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

W celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, zabudować ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego oraz ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego typu 1+2.

2.17. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie realizowane 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 przypadku 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 budynku zabudować kamery monitorujące wybrane strefy. Zaproponowana 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.

3.2. Kamery zewnętrzne

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

- rozdzielczość min. 5MP,
- obiektyw motozoom, pole widzenia w poziomie 28° - 95°, w pionie 16° - 50°,
- czułość matrycy: kolor 0,37 lx ,mono 0,035 lx, z podczerwienią 0,0 lx,
- zintegrowany w kamerze system analizy obrazu i wykrywania zdarzeń
- wbudowane diody podczerwieni LED o zasięgu obserwacji 50 m,
- obudowa IP67,
- temperatura pracy -40°C ~ +60°C,
- Adapter do kamer,
- Zasilanie PoE.

Montaż kamer zewnętrznych na wysokości około h=3,4÷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.

<u>Tor transmisyjny</u>

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.

<u>Tor zasilający</u>

W niniejszym rozwiązaniu wykorzystano rozwiązanie zasilania kamer bazujące na metodzie PoE która pozwala zasilić sprzęt sieciowy (kamery IP) poprzez skrętkę komputerową przy równoczesnym przesyle 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.

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).

3.3. Rejestrator sieciowy

Zabudować rejestrator sieciowy na minimum 16 kamer IP, dyski twarde 2x16TB. Przykładowe podstawowe parametry rejestratora.

Podstawowe przykładowe dane techniczne:

- System: IP (sieciowy)
- Liczba kanałów: 16
- Pojemność dysku: 16 TB
- Ilość możliwych dysków: 2
- Max rozdzielczość nagrywania: 16 Mpx
- Kompresja wideo: H.265+ / H265 / H.264+ / H.264 / MJPEG
- Wyjścia wideo: HDMI 4K / VGA
- Obsługa: Lokalna, Aplikacja mobilna
- Funkcje inteligentne: Detekcja twarzy, identyfikacja twarzy

3.4. Switch PoE dedykowany do instalacji IP CCTV

Zabudować 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 ,
- 24 x 10/96/960 Mbps, 4 x współdzielone SFP.

3.5. 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 bezprzerwowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie teletechnicznej CCTV.

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 tablicy pomieszczenia technicznego TR.PC

Moc zainstalowana w tablicy TR.PC wynosi:

P_i = 27,2 kW

Moc szczytowa:

$$P_S = P_i \cdot k = 27{,}2 \cdot 0{,}9 = 24{,}5\ kW$$

$$dla\ k = 0{,}9$$

Wielkość prądu w kablu zasilającym rozdzielnię TR.PC wynosi:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\,\phi} = \frac{24{,}5}{1{,}73 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}93} = 38{,}0\ \text{A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie w rozdzielni głównej ⇒ zabezpieczenie nadprądowe 50 A
- kabel zasilający w relacji TG+TL ⇔ TR.PC ⇒ YKXSżo 5x10 mm^2 o I_z=76 A,
- rozłącznik w TR.PC ⇒ rozłącznik izolacyjny 3P+N 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$38{,}0 \leq 50 \leq 76$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$
$$1{,}6 \cdot 50 \leq 1{,}45 \cdot 76$$
$$80 \leq 110$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 24{,}5 \cdot 10^3 \cdot 10}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 1{,}37\ \text{mm}^2$$

warunek spełniony.

4.2. Zasilanie tablicy pomieszczeń najemcy (piętro) TR.N

Moc szczytowa w tablicy TR.N wynosi:

P_S = 22,1 kW[1]

Wielkość prądu w kablu zasilającym rozdzielnię TR.N wynosi:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\,\phi} = \frac{22{,}1}{1{,}73 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}93} = 34{,}3\ \text{A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie przedlicznikowe w TG+TL ⇒ zabezpieczenie nadprądowe D02 50 A,
- zabezpieczenie zalicznikowe w TG+TL ⇒ ograniczniki mocy 40A 230V/400V[2],
- kabel zasilający w relacji TG+TL ⇔ TR.N ⇒ YKXSżo 5x10 mm^2 o I_z=76 A,

[1] Zgodnie z FV najemcy

[2] Zgodnie z warunkami technicznymi zasilania

- rozłącznik w TR.N ⇒ rozłącznik izolacyjny 3P+N 100 A.

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$34{,}3 \leq 50 \leq 76$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$
$$1{,}6 \cdot 50 \leq 1{,}45 \cdot 76$$
$$80 \leq 110$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 22{,}1 \cdot 10^3 \cdot 20}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 2{,}47 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

4.3. Dobór przewodów AC

Moc zainstalowana instalacji PV:

P_{PV} = 11,88 kWp

Wielkość prądu w kablu zasilającym wynosi:

$$I_B = \frac{P_{PV}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\,\varphi} = \frac{11{,}88}{1{,}73 \cdot 0{,}4 \cdot 0{,}99} = 17{,}3 \text{ A}$$

dobrano:
- zabezpieczenie nadprądowe ⇒ zabezpieczenie nadprądowe D02 35 A,
- kabel zasilający w relacji PV ⇔ TR.PC ⇒ YKXSżo 5x6 mm^2 o I_z=55 A,

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$17{,}3 \leq 35 \leq 55$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_Z$$
$$1{,}6 \cdot 35 \leq 1{,}45 \cdot 55$$
$$56 \leq 80$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 11{,}88 \cdot 10^3 \cdot 10}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0{,}66 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

5. UWAGI KOŃCOWE

Projekt niniejszy wykonano w oparciu o obowiązujące przepisy. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie w układzie TN-S, uzupełnione wyłącznikami różnicowoprądowymi. Wszystkie przewody projektowanej instalacji 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, równolegle 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 lub równoważne.

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 jakiejkolwiek 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 katem 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 niezmieniające parametrów technicznych tych elementów wynikające z warunków z zastanej tkance budowlanej mogą być prowadzone w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca przekaże 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.

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 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 zobowiązany jest do przeprowadzenia procedury odbiorowej, w skład której wchodzą 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 stanowić będą załącznik do dokumentacji prowadzonej przez Wykonawcę.

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 + 100 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:

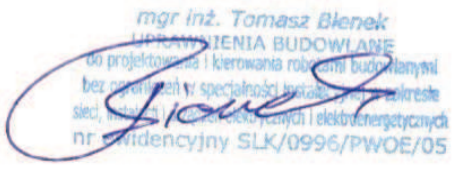
- oświadczenie Kierownika Robót (elektrycznych) o zgodności wykonanych prac z dokumentacją wykonawczą Polskimi Normami, obowiązującymi przepisami, itp.,
- opracowaną dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej - (projekty + płyty CD),
- protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów i prób 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 OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

A1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK07, T=4000K,CRI>80, strumień świetlny oprawy: 1250lm, 2 klasa ochronności, moc: 15W, 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, 3 SDCM temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; zgodność z normami: UK SI 2021 No. 1095, EN IEC 55015:2019 + A11:2020, EN IEC 61000-3-2:2019, EN 61547:2009, EN 62471:2008, EN IEC 60598-1:2021, EN 60598-2-1:1989, EN IEC 63000:2018, EN 62493:2010, EN 61000-3-3:2013 lub równoważne

Z1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, T=4000K, CRI>80, 4-stopniowa ręczna regulacja strumienia świetlnego i mocy, krok 1: 50W - 7430lm, krok 2: 42W - 6301lm, krok 3: 42W - 5586lm, krok 4: 28W - 4561lm; montaż: uchwyt goniometryczny; obudowa: obudowa: ciśnieniowy odlew aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem na RAL 7040, zatrzaski: stal nierdzewna, klosz: szkło hartowane pryzmatyczne gr. 4mm; układ optyczny: odbłyśnik paraboliczny wykonany z polerowanego aluminium, dwa rodzaje rozsyłu: symetryczny lub asymetryczny; układ zasilający: zasilacz LED z czterostopniową regulacją mocy, MTBF: 100000h; 3 SDCM; żywotność: 70000h (L80B20); temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN 18031-3, EN62471, EN 61493, 2014/53/EU lub równoważne

EM1 - Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4,5W, T=4000K, CRI>80, montaż: nastropowy , moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator z regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, czasem ładowania 12h i żywotnością 10lat; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno"), z funkcją autotest, możliwość rozbudowy do funkcji centraltest opartą na komunikacji drogą przewodową lub bezprzewodową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień świetlny oprawy: 300lm, zakres temperaturowy pracy: +5°C ÷ +40°C, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034 lub równoważne; świadectwo ENEC lub równoważne



mgr inż. Tomasz Bienek

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. 20, ust. 1, p. 1b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 nr 80, poz.718, z późn. zmianami).

8.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych oraz instalacji fotowoltaicznej w ramach przebudowy kotłowni węglowej na instalację pompy ciepła w budynku strażnicy OSP w Rybniku - Grabownia przy ulicy Wiktora Poloczka 76c. W zakres opracowania wchodzi:

- demontaż istniejących instalacji elektrycznych w zakresie opracowania dokumentacji technicznej,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- rozbudowa głównej tablicy rozdzielczej,
- lokalne tablice rozdzielcze,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja uziemiająca,
- instalacja odgromowa,
- instalacja paneli fotowoltaicznych,
- instalacja 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 łyżką 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 inż. 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.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnień 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 balustrada przed upadkiem z wysokości.

Otwory w stropach, na których prowadzone są prace lub do których możliwy jest dostęp ludzi, należy zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia 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 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 łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygrodzenia 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 techniczno – 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 45o 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.

1. 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
2. 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 głownie 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 użyciem 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.

Stacjonarne urządzenia elektryczne należy, co najmniej jeden raz w miesiącu poddać okresowej kontroli pod względem bezpieczeństwa, natomiast, co najmniej dwa razy w roku należy poddać kontroli stan i oporność izolacji tych 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 BIOZ 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 (t. jedn. Dz. U. z 1998 r. Nr 21 z poz.94 późn.zm.)
- Art.21 „a" ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 06 poz. 1126 z późn.zm.)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122 poz. 1321 z póź.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. Nr 151 poz.1256)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 62 poz.285)
- 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 Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62 poz. 288)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczoznawców (Dz. U. Nr 62 poz. 290)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U. Nr 60 poz. 278)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 poz. 844 z póź.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 20001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. nr 120 poz. 1021),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).



mgr inż. Tomasz Bienek

9. OŚWIADCZENIE ZGODNIE Z USTAWĄ PRAWO BUDOWLANE

Rybnik, 20.12.2024
(miejscowość i data)

Tomasz BIENEK	*Jerzy FOJCIK*
(imię i nazwisko)	*(imię i nazwisko)*
ul. Ogródki 3m4 *44-200 Rybnik*	*ul. Dzikiej Róży 42* *44-200 Rybnik*
(adres)	*(adres)*

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725 z późn. zmian.) oświadczam, że:

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W RYBNIKU - GRABOWNIA PRZY ULICY WIKTORA POLOCZKA 76C

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
(nazwa inwestycji)

BUDYNEK STRAŻNICY OSP W RYBNIKU - GRABOWNIA
(adres budowy)

MIASTO RYBNIK
44-200 RYBNIK
UL. B. CHROBREGO 2
(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.

mgr inż. Tomasz Bienek
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewidencyjny SLK/0996/PWOE/05

(podpis projektanta)

Jerzy Fojcik
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
nr ewidencyjny uprawnień: 118/90

(podpis sprawdzającego)

10. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Nr arkusza	Skala
1.	RZUT PIWNICY INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.01	-	1:100
2.	RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.02	-	1:100
3.	RZUT PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	IE.03	-	1:100
4.	RZUT DACHU INSTALACJA ODGROMOWA / INSTALACJA PV	IE.04	-	1:100
5.	SCHEMAT ZASILANIA PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU PWP	IE.05	-	-
6.	ISTNIEJĄCA GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG+TL OSP - ZAKRES ROZBUDOWY	IE.06	1	-
7.	ISTNIEJĄCA GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA TG+TL OSP - ZAKRES ROZBUDOWY		2	-
8.	TABLICA ROZDZIELCZA POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO TR.PC	IE.07	1	-
9.	TABLICA ROZDZIELCZA P POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO TR.PC		2	-
10.	ISTNIEJĄCA TABLICA ROZDZIELCZA TR.G GARAŻ - ZAKRES ROZBUDOWY	IE.08	-	-
11.	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV	IE.09	-	-
12.	SZAFA CCTV PROPOZYCJA ROZMIESZCZENIA URZĄDZEŃ W SZAFIE	IE.10	-	-
13.	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - 1	IE.11	1	-
14.	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ – 2		2	-