

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY W PRZECISZOWIE

(nazwa inwestycji)

32-641 PRZECISZÓW, UL. PODLESIE 1

DZIAŁKI NUMER: 824

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 121308_2 PRZECISZÓW

OBRĘB EWIDENCYJNY: 121308_2.0003 PRZECISZÓW

(adres budowy)

GMINA PRZECISZÓW

UL. PODLESIE 1

32-641 PRZECISZÓW

(nazwa i adres inwestora)

STUDIO ARCHITEKTURY BOBER

44-280 RYDUŁTOWY

UL. STREFA GOSPODARCZA 10

(jednostka projektowa)

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. TOMASZ BIENEK

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

Spis treści:

1.	PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3.	GŁÓWNE WSKAŹNIKI ENERGETYCZNE	3
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	3
2.1.	ROBOTY DEMONTAŻOWE	3
2.2.	ZASILANIE PROJEKTOWANEJ KOTŁOWNI.....	3
2.3.	TABLICE ROZDZIELCZE	4
2.4.	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO	4
2.5.	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH OGÓLNEGO STOSOWANIA	4
2.6.	OSPRZĘT ELEKTRYCZNY	4
2.7.	ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH POMIESZCZENIA TECHNICZNEGO (KOTŁOWNI).....	4
2.8.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	5
2.8.1.	OPIS INSTALACJI.....	5
2.8.2.	CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO.....	6
2.8.3.	ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W CELU OGRANICZENIA RYZYKA WYSTĄPIENIA POŻARU.....	6
2.8.3.1.	WYMOGI W ZAKRESIE STOSOWANYCH PRZEWODÓW I KABLI.....	6
2.8.3.2.	WYMOGI W ZAKRESIE SPOSOBU PROWADZENIA OKABLOWANIA STRONY AC ORAZ STRONY DC.....	6
2.8.3.3.	SPOSOBY OCHRONY KABLI I PRZEWODÓW PRZED USZKODZENIEM	6
2.8.3.4.	SPOSÓB I MIEJSCE MONTAŻU MODUŁÓW PV I FAŁOWNIKA	7
2.8.3.5.	KONSTRUKCJA STELAŻA POD MODUŁY FOTOWOLTAICZNE	7
2.8.3.6.	WYMOGI W ZAKRESIE INSTALACJI ODGROMOWEJ I PRZEPIĘCIOWEJ	7
2.8.3.7.	OKRESOWA KONSERWACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ ORAZ WYKONANIE TESTÓW I POMIARÓW	7
2.8.4.	ROZWIĄZANIA TECHNICZNE W CELU OGRANICZENIA ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ POŻARU	7
2.8.4.1.	PRZEPUSTY KABLOWE.....	7
2.8.5.	INFORMACJE O PRZYGOTOWANIU OBIEKTU BUDOWLANEGO I TERENU DO PROWADZENIA DZIAŁAŃ RATOWNICZO - GAŚNICZYCH.....	7
2.8.6.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	8
2.9.	OCHRONA ODGROMOWA	8
2.10.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	9
2.11.	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA	9
2.12.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	10
3.	OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI.....	10
3.1.	ZASILANIE TABLICY ROZDZIELCZEJ TR.K (KOTŁOWNIA)	10
3.2.	DOBÓR PRZEWODÓW AC.....	11
4.	UWAGI KOŃCOWE.....	12
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW.....	14
6.	OPIS PRZYKŁADOWYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	15
7.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	18
7.1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	18
7.2.	ZAKRES ROBÓT DLA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	18
7.3.	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI	18
7.4.	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA	18
7.4.1.	ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ZIEMNYCH.....	18
7.4.2.	ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT NA WYSOKOŚCI.....	19
7.4.3.	ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PRZY WYKONYWANIU ROBÓT NA BUDOWLANYCH PRZY UŻYCIU MASZYN I URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH	20
7.5.	SPOSOBY PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH	21
7.6.	INFORMACJA O WYDZIELENIU I OZNAKOWANIU TERENU	22
7.7.	ŚRODKI TECHNICZNE ORAZ ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM I ZAGROŻENIOM ZDROWIA.....	22
7.8.	PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA	24
8.	RYСУNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE	25

1. PRZEDMIOT, ZAKRES ORAZ PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w ramach projektu termomodernizacji budynku Urzędu Gminy w Przeciszowie, ul. Podlesie 1, 32-641 Przeciszów. W zakres opracowania wchodzi:

- demontaż opraw oświetleniowych w zakresie opracowania,
- montaż nowych opraw oświetleniowych w zakresie opracowania,
- zasilanie kotłowni,
- lokalna tablica rozdzielcza,
- instalacja oświetlenia ogólnego - kotłownia,
- instalacja gniazd wtyczkowych - kotłownia,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja fotowoltaiczna.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą do opracowania projektu jest:

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

1.3. Główne wskaźniki energetyczne

- Moc szczytowa szacowana: 35,0 kW - bez zmian,
- Moc instalacji PV: 15,345 kWp.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu istniejących opraw oświetleniowych. 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 elektrycznych, po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru ich przydatności do dalszego stosowania należy przekazać protokolarnie Inwestorowi lub na życzenie Inwestora zutylizować.

2.2. Zasilanie projektowanej kotłowni

Zasilanie projektowanej kotłowni należy wykonać z istniejącej głównej tablicy rozdzielczej. W głównej tablicy rozdzielczej zabudować zabezpieczenie obwodu na bazie rozłącznika izolacyjnego z bezpiecznikami D02 35A, oraz ułożyć nowy kabel zasilający do projektowanej tablicy rozdzielczej kuchni TR.K (kotłownia). Kabel prowadzić pod tynkiem lub w korytkach kablowych. Napięcie znamionowe izolacji kabli elektroenergetycznych i osprzętu kablowego powinno wynosić 0,6/1 kV. Zaleca się, aby na zewnętrznej powłoce kabli nN były umieszczone fabrycznie następujące informacje:

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

-
- e. znacznik bieżącej długości kabla,
 - f. identyfikacja producenta.

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

W lokalnej tablicy rozdzielczej obiektu zabudować rozłącznik izolacyjny 100 A, ochronniki przeciwprzepięciowe typu „1+2” oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych.

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).

Miejsca prac po wykonaniu robót instalacyjnych należy otynkować i pomalować zgodnie ze stanem istniejącym.

2.3. Tablice rozdzielcze

Lokalną tablicę rozdzielczą wykonać zamykaną na klucz, II klasa izolacyjności, stopień ochrony IP 44. W tablicy rozdzielczej należy zachować minimum 30 % rezerwy.

2.4. Instalacja oświetlenia podstawowego

W obiekcie zaprojektowano montaż kompletu nowego oświetlenia. Zasilanie wykonać zgodnie ze stanem istniejącym, z obwodów istniejących. Ewentualne dodatkowe okablowanie wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm² ułożonymi nad stropem podwieszanym w korytkach metalowych lub na drabinkach oraz pod tynkiem. Załączanie oświetlenia zgodnie ze stanem istniejącym. Instalację nowego oświetlenia podstawowego wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm² ułożonymi pod tynkiem. Podejście do łączników należy wykonać pod tynkiem. Zabezpieczenie opraw oświetleniowych wykonać na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA C 10A/30mA Typ A. Wszystkie oprawy zabudować na źródła światła typu LED. Oświetlenie wnętrz wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie, Oświetlenie miejsc pracy, część 1: Miejsca pracy we wnętrzach lub równoważne.

2.5. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego stosowania

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe wykonać przewodami YDYżo 3x2,5 mm² ułożonymi pod tynkiem. Podejście do gniazd należy wykonać pod tynkiem. Zabezpieczenie obwodów gniazd wtyczkowych wykonać na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA B 16A/30mA Typ A.

Gniazda wtyczkowe kotłowni instalować na wysokości od około 1,0 ÷ 1,1 m od poziomu posadzki. W pomieszczeniach, gdzie zaprojektowano większą ilość gniazd w jednym miejscu, zaleca się zastosowanie puszek zespolonych. W pomieszczeniach technicznych zabudować gniazda o IP44. Wszystkie połączenia przewodów należy wykonywać w puszkach głębokich w gniazdach. Dokładne rozmieszczenie gniazd wtyczkowych określić w trakcie realizacji inwestycji w porozumieniu z inwestorem oraz użytkownikiem oraz na podstawie docelowego wyposażenia wnętrza.

2.6. Osprzęt elektryczny

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

2.7. Zasilanie urządzeń technologicznych pomieszczenia technicznego (kotłowni)

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

Zasilanie kotła gazowego wykonać z tablicy TR.K przewodem YDYżo 3x1,5mm² z zabezpieczeniem na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA C 10A/30mA Typ A. Zasilanie pomp wykonać z tablicy TR.K przewodami YDYżo 3x1,5 mm² 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/regulatora lub manualnie poprzez przetątnik stycznika Auto-On-OFF (styczniki z możliwością pracy automatycznej / ręczna). Zasilanie zaworów mieszających z siłownikiem wykonać bezpośrednio ze sterownika przewodami zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Zasilanie grzałki podgrzewacza c.w.u. wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm² z zabezpieczeniem na bazie wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadprądowym 1P+N 6kA B 16A/30mA Typ A.

Przewody technologiczne pomieszczenia technicznego prowadzić n/t w rurach ochronnych lub w korytkach elektroinstalacyjnych. Zasilanie wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną – 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**

2.8. Instalacja elektryczna paneli fotowoltaicznych

2.8.1. Opis instalacji

Na dachu obiektu zabudować panele solarne o mocy minimalnej 465 W każdy. Podstawowe przykładowe dane techniczne zastosowanych paneli PV:

- moduły fotowoltaiczne wykonane w technologii monokrystalicznej,
- sprawność: 22÷24 %,
- zakres temperatur pracy: -40 °C do +85 °C,
- maks. napięcie systemowe: 1500 V DC
- przyjęte wymiary (przykładowe): 1800 × 1134 × 30 mm,
- skrzynka przyłączeniowa: klasa ochrony IP68,
- Złącza/kabel: przekrój przewodów: 4 mm², długość do 1200 mm,
- Gwarancja na produkt: 25 lat,
- Gwarancja na moc (liniowa): 25÷30 lat z minimalnym zachowaniem 83÷85 % mocy,
- Certyfikat CE w oparciu o normy zharmonizowane lub równoważne.

Ilość paneli dla planowanej inwestycji będzie wynosić 33 szt. Łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 15,345 kW. Panele fotowoltaiczne należy połączyć szeregowo. Na panelach przewidziano montaż optymalizatorów mocy (optymalizatory będą mocowane osobno dla każdego panelu fotowoltaicznego na dachu oraz elewacji południowo - zachodniej, wraz z użyciem PWP napięcie spadnie do 0A). Panele zbudować na systemowej konstrukcji do montażu paneli fotowoltaicznych dopasowanej do istniejącej połąci dachu. Połączenia paneli kablem solarnym wykonanym z miedzi cynowanej (żywołność >25 lat), odporny na działanie promieni UV, o przekroju 6 mm² (zaprojektowany na napięcie 1500 VDC, podwyższona odporność na promieniowanie UV, podwyższona wodoodporność, podwyższona rezystancja izolacji). Zabudować sieciowy falownik fotowoltaiczny o mocy 12 kW, 3-fazowy, beztransformatorowy, minimum IP65.

Falownik fotowoltaiczny oraz rozdzielnie AC i DC zabudować wewnątrz pomieszczeń. Okablowanie wyjściowe z falownika należy wprowadzić do głównej tablicy rozdzielczej. Dla instalacji paneli PV należy zabudować tablicę wyposażoną w rozłączniki izolacyjne z bezpiecznikami na każdej z linii falownika, oraz przeciwprzepięciowy ogranicznik fotowoltaiczny V20, 1000 V DC. Na wyjściu linii falownika zabudować wyłącznik instalacyjny B32A, wyłącznik różnicowoprądowy 63A 300mA typu A oraz ochronnik przeciwprzepięciowy typu 1+2. W głównej tablicy rozdzielnej zabudować rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikami D02 35 A.

Uwaga: Obowiązkiem Wykonawcy jest zainstalowanie, uruchomienie, przetestowanie i szkolenie Użytkownika i Inwestora z obsługi urządzeń oraz zdalnego podglądu pracy instalacji PV. Obowiązkiem Wykonawcy są również badania linii kablowych oraz instalacji DC, podlicznika, uruchomienie i sprawdzenie falownika, uruchomienie i sprawdzenie magazynu energii, sprawdzenie działania całości instalacji, wykonanie dokumentacji powykonawczej.

2.8.2. 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. - Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2.8.3. Zastosowane rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru

2.8.3.1. Wymogi w zakresie stosowanych przewodów i kabli

Do prowadzenia tras kablowych strony DC stosować kable w podwójnej izolacji, przy czym zewnętrzna izolacja powinna być odporna na promieniowanie UV. Przewód powinien być zgodny z normą wyrobu dla przewodów. Żyłka kabla powinna być w postaci wielodrutowej. Kabel zastosowany do wykonania obwodów strony DC powinien spełniać wymogi normy EN 50618 lub równoważne. Izolacja kabla powinna być nie niższa niż VDC U0 /U:900/1500 V. Dopuszcza się stosowanie zarówno przewodów i kabli z żyłkami 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.

2.8.3.2. 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. W budynku kable prowadzić pod tynkiem w rurze ochronnej.

2.8.3.3. 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.

2.8.3.4. Sposób i miejsce montażu modułów PV i falownika

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

2.8.3.5. Konstrukcja stelaża pod moduły fotowoltaiczne

Konstrukcja stelaża pod fotowoltaikę systemowa, dostosowana do typu dachu.

2.8.3.6. Wymogi w zakresie instalacji odgromowej i przepięciowej

Projektowane panele instalacji fotowoltaicznej będą chronione poprzez istniejącą instalację odgromową. Konstrukcję paneli połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. W celu ochrony przeciwpożarowej oraz zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, zabudować ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego (DC) oraz ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego (AC).

2.8.3.7. Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej oraz wykonanie testów i pomiarów

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

2.8.4. Rozwiązania techniczne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru

2.8.4.1. Przepusty kablowe

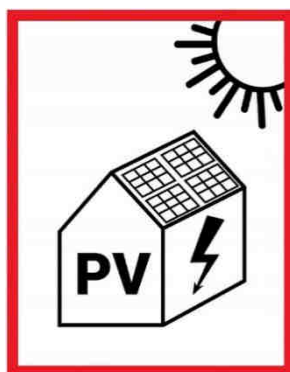
Przepusty kablowe o średnicy powyżej 4 cm zabezpieczyć należy do odporności ogniowej przegrody (EI60 lub EI120); przepusty wykonać na bazie przepustów kablowych posiadających deklaracje właściwości użytkowych wydanych w trybie określonym w rozporządzeniu ministra infrastruktury i budownictwa z dnia 17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

2.8.5. 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:
 - o 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

-
- o 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,
 - o legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
 - o wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.
- oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania lub równoważne, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej. Oznakowanie instalacji fotowoltaicznej powinno znajdować się w następujących miejscach:
 - o głównej tablicy rozdzielczej w budynku,
 - o obok głównego licznika energii (jeżeli oddalony jest od rozdzielni głównej),
 - o obok przeciwpożarowego wyłącznika prądu budynku,
 - o w rozdzielnicy, w której instalacja fotowoltaiczna przyłączona jest do instalacji elektrycznej budynku.



2.8.6. Ochrona przeciwpożarowa

Kubatura obiektu, w którym projektowana jest instalacja fotowoltaiczna przekracza 1000 m³ oraz nie występują w nim strefy pożarowe. Zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Dz.U. 2022 poz. 1225:

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

2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 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.

2.9. Ochrona odgromowa

Instalacja odgromowa istniejąca.

2.10. Ochrona przepięciowa

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

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

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

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

2.11. Instalacja uziemiająca

W pomieszczeniu kotłowni 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 .

2.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie re-alizowane przez wkładkę topikową i wyłączniki nadprądowe realizowane w układzie sieciowym TN-S. Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyzwalającym 30 mA. Zaprojektowano instalacje 3– i 5–cio przewodowe. Wszystkie części przewodzące dostępne należy łączyć do wspólnego przewodu ochronnego. Wykonać szynę wyrównawczą. Do szyny wyrównawczej podłączyć należy:

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

W pomieszczeniach technicznych 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 lub równoważne 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.

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

- zaktualizowany projekt techniczny,
- protokoły prób montażowych.

Protokoły pomiarowe stanowią integralną część powykonawczego projektu technicznego.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE INSTALACJI

3.1. Zasilanie tablicy rozdzielczej TR.K (kotłownia)

Moc szczytowa w tablicy rozdzielczej TR.K wynosi (szacunowa):

$$P_i = 4,7 \text{ kW}$$

Moc szczytowa:

$$P_S = P_i \cdot k = 4,7 \cdot 0,9 = 4,2 \text{ kW}$$

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

Wielkość prądu w kablu zasilającym rozdzielnię TR.K wynosi:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{4,2}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 6,6 \text{ A}$$

dobrano:

- | | |
|--|---|
| - zabezpieczenie w rozdzielni głównej | ⇒ zabezpieczenie nadprądowe D02 35 A |
| - kabel zasilający w relacji TG ⇔ TR.K | ⇒ YKXSzo 5x10 mm ² o I _z =76 A, |
| - rozłącznik w TR.K | ⇒ rozłącznik izolacyjny 3P+N 100 A. |

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$6,6 \leq 35 \leq 76$$

Warunek spełniony.

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$
$$1,6 \cdot 35 \leq 1,45 \cdot 76$$
$$56 \leq 110$$

Warunek spełniony.

Sprawdzenie warunku na minimalny przekrój kabla zasilającego:

$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot 30}{2 \cdot 56 \cdot 400^2} = 0,71 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

3.2. Dobór przewodów AC

Moc zainstalowana instalacji PV:

$P_{PV} = 15,4 \text{ kWp}$

Wielkość prądu w kablu zasilającym wynosi:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{15,4}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,8} = 27,8 \text{ A}$$

dobrano:

- zabezpieczenie nadprądowe \Rightarrow zabezpieczenie nadprądowe D02 50 A,
- kabel zasilający w relacji PV \Leftrightarrow TG \Rightarrow YKXSžo 5x10 mm² o $I_z=76 \text{ A}$,

Sprawdzenie warunku na zabezpieczenie kabla od przeciążenia:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$
$$27,8 \leq 50 \leq 76$$

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:

$$S_{min} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Delta U_{\%} \cdot \gamma \cdot U_N^2} = \frac{100 \cdot 15,4 \cdot 10^3 \cdot 30}{1 \cdot 56 \cdot 400^2} = 5,16 \text{ mm}^2$$

warunek spełniony.

4. 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. Instalację wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Roboty instalacyjne elektryczne”, oraz obowiązującą normą.

W pomieszczeniu technicznym należy zainstalować główną szynę wyrównania potencjałów (GSWP), którą trzeba połączyć z uziomem. Połączenie z tym uziomem należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-002 lub równoważne. W kotłowni należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, a lokalną szynę wyrównania potencjałów zlokalizować w dogodnym do eksploatacji miejscu, ustalonym z Inwestorem podczas prac instalacyjnych. Szyny te należy połączyć przewodem LgYżo 10 mm² z GSWP. Wszystkie połączenia wyrównawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami N-SEP-E-002 lub równoważne oraz PN-IEC 60364 lub równoważne.

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

Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji elektrycznych z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, 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.

W pomieszczeniach technicznych należy wykonać instalację z wykorzystaniem osprzętu szczelnego.

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

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

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

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

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

stwierdzenia odstępstw zawartości projektowej od rzeczywistości, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować Projektanta. Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z uwagami zastrzeżonymi w projekcie.

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

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

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

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

Wykonawca 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.

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

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

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

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

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

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

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

W związku z wymaganiami, co do długowieczności zastosowanych rozwiązań technicznych wykonawca winien uwzględnić w swojej kalkulacji nadzór nad poprawnością wykonania prac i zastosowania materiałów przez doradców technicznych, dostawców lub producentów zastosowanych technologii, wraz z ich pisemnym

oświadczeniem potwierdzającym jakość wykonawstwa oraz warunki gwarancji. Powyższe oświadczenie będzie stanowiło element dokumentacji odbiorowej.

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

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

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

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

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE JAKOŚCI WYKONAWSTWA I MATERIAŁÓW

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

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

Wykonawca zapewni w ramach dostawy komplet dokumentów:

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

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

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

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

-
- nazwa właściciela kabla.

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

Nowe kable:

- muszą być układane w sposób uporządkowany,
- muszą być mocowane do konstrukcji tras kablowych w odległościach minimum dwumetrowych,
- muszą być przytwierdzone do tras za pomocą przykręcanych obejm w odległościach 50 + 96 cm - na pionowych odcinkach,
- muszą być zakończone w sposób chroniący je przed dostaniem się do nich wilgoci,
- w miejscach przejść przez ściany i stropy muszą być chronione, a więc wykonane w przepustach rurowych; wszystkie miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić masą ognioodporną o odporności ogniowej minimum EI60; nowe kable i trasy kablowe w obrębie przepustów kablowych oraz 300 mm przed i za nim należy pokryć powłoką przeciwogniową o grubości 1 mm,
- przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami; jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, korytka blaszane, itp.,

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

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

6. OPIS PRZYKŁADOWYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

A.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR≤19, T=4000K, CRI≥90, strumień świetlny oprawy: ≥4000lm, moc: ≤36W, 2 kl. ochronności; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, 3 SDCM, żywotność: ≥60000h (L80B20); montaż: sufit podwieszony modułowy; obudowa: profil aluminiowy biały, format 600x600, klosz: mikropryzmatyczny, samogasnący, stabilizowany promieniami UV, przeciwolśnieniowy, wykonany z PMMA; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%, możliwość sterowania indywidualnego z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth, atest PZH

A.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR≤19, T=4000K, CRI≥90, strumień świetlny oprawy: ≥4000lm, moc: ≤36W, 2 kl. ochronności; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, 3 SDCM, żywotność: ≥60000h (L80B20); montaż: nastropowy; obudowa: profil aluminiowy biały, format 600x600, klosz: mikropryzmatyczny, samogasnący, stabilizowany promieniami UV, przeciwolśnieniowy, wykonany z PMMA; układ zasilający: inteligentny zasilacz LED; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; zgodnej z wartością podaną w projekcie, możliwość sterowania indywidualnego z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth, atest PZH

B.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, 1 klasa ochronności, T=4000K, Ra≥80, strumień świetlny oprawy: ≥4428lm; moc: ≤35W, montaż: nastropowy; obudowa: ze stali i aluminium w kolorze RAL 9003S (lub inny kolor na życzenia inwestora), średnica: max. 425mm; klosz: biały akryl; temperatura pracy: 0°C ÷ +35°C

C.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK08, 2 klasa ochronności, T=4000K, Ra≥80, strumień świetlny oprawy: ≥3200lm; moc: ≤40W, montaż: naścienny lub nastropowy; obudowa: poliwęglan z wewnętrznym pierścieniem z opalizowanego poliwęglanu, średnica: max. 400mm; klosz: opalizowany poliwęglan; temperatura pracy: -10°C ÷ +40°C, żywotność: ≥40000h (L80B20)

C.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK08, 2 klasa ochronności, T=4000K, Ra≥80, strumień świetlny oprawy: ≥2080lm; moc: ≤26W, montaż: naścienny lub nastropowy; obudowa: poliwęglan z wewnętrznym pierścieniem z opalizowanego poliwęglanu, średnica: max. 300mm; klosz: opalizowany poliwęglan; temperatura pracy: -10°C ÷ +40°C, żywotność: ≥40000h (L80B20)

D.1 - Oprawa klinkietowa na źródła LED, IP20, 1 klasa ochronności, T=4000K, Ra≥80, strumień świetlny oprawy: ≥700lm; moc: ≤5W, montaż: naścienny; obudowa: ze stali i aluminium w kolorze RAL 9005S (lub inny kolor na życzenie inwestora), temperatura pracy: 0°C ÷ +35°C,

E.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, T=4000K, CRI≥80, strumień oprawy: ≥1920lm, moc: ≤24W, montaż: naścienny lub nastropowy, obudowa: samogasnący poliwęglan stabilizowany UV, klosz: biały opalizowany poliwęglan stabilizowany UV, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, żywotność: 50000h (L80B20); układ zasilający: zasilacz elektroniczny LED

F.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, typ downlight, IP44 (od dołu) / IP44 (od góry), IK05, CRI≥90, T=4000K, strumień świetlny oprawy: ≥1610lm, moc: ≤15W; 2 kl. ochronności; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; żywotność: ≥50000h (L80B20); montaż: do wbudowania w strop podwieszony, wycięcie montażowe: Ø150mm; obudowa: aluminiowa z białym kołnierzem; klosz: opalizowany poliwęglan; układ zasilający: zasilacz LED 230V 50Hz

G.1 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR≤19, CRI≥90, T=4000K, strumień świetlny oprawy: ≥7200lm, moc: ≤49W; 2 kl. ochronności; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, żywotność: ≥80000h (L80B20); montaż: natynkowy, obudowa: blacha stalowa wstępnie ocynkowana, malowana proszkowo poliestrem, RAL 9003, format 1200x300; układ optyczny: soczewki PMMA z mikrostrukturą, rozsył światła bezpośredni oraz pośredni od odbłyśnika, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; możliwość sterowania indywidualnego z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth

G.2 - Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR≤19, CRI≥90, T=4000K, strumień świetlny oprawy: ≥4400lm, moc: ≤30W; 2 kl. ochronności; temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, żywotność: ≥80000h (L80B20); montaż: natynkowy, obudowa: blacha stalowa wstępnie ocynkowana, malowana proszkowo poliestrem, RAL 9003, format 600x600; układ optyczny: soczewki PMMA z mikrostrukturą, rozsył światła

bezpośredni oraz pośredni od odbłyśnika, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED ; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; możliwość sterowania indywidualnego z poziomu aplikacji mobilnej poprzez protokół Bluetooth,

Tomasz Bieniek

7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

7.1. Podstawa opracowania

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

7.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych w ramach projektu termomodernizacji budynku Urzędu Gminy w Przeciszowie, ul. Podlesie 1, 32-641 Przeciszów. W zakres opracowania wchodzi:

- demontaż opraw oświetleniowych w zakresie opracowania,
- montaż nowych opraw oświetleniowych w zakresie opracowania,
- zasilanie kotłowni,
- lokalna tablica rozdzielcza,
- instalacja oświetlenia ogólnego - kotłownia,
- instalacja gniazd wtyczkowych - kotłownia,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacja fotowoltaiczna.

7.3. 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.

7.4. 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).

7.4.1. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót ziemnych

- upadek pracownika lub osoby postronnej do wykopu (brak wyгородzenia 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 wyгородzenia strefy niebezpiecznej).

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

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

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

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

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

Składowanie i urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:

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

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

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

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

7.4.2. Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót na wysokości

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

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

Prowadzenie prac na wysokości jest zabronione:

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

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

Zabronione jest w szczególności:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.5. 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.

7.6. Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu terenu

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

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

Należy wygrodzić i oznakować strefy gromadzenia i usuwania odpadów.

7.7. Środki techniczne oraz organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom i zagrożeniom zdrowia

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

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

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

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

Na podstawie:

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

kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

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

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

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

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

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

Sprzęt i narzędzia używane do prac szczególnie niebezpiecznych powinny być każdorazowo sprawdzone przez 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.

7.8. Podstawa prawna opracowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U. 2023 poz. 1622 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004 nr 180 poz. 1860 z późn. zm.),
- 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 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U. 1996 nr 60 poz. 279 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 marca 2007 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2007 nr 49 poz. 330 z późn. zm.)
- Obwieszczenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 19 lutego 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2018 poz. 583 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 poz. 1468 z późn. zm.)
- 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 z późn. zm.).

Tomasz Bieńek

8. RYSUNKI ORAZ SCHEMATY ELEKTRYCZNE

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	Nr arkusza	Skala
1.	RZUT PIWNIC INSTALACJA OŚWIETLENIA / ZASILANIE URZĄDZEŃ	IE.01	-	1:100
2.	RZUT PARTERU INSTALACJA OŚWIETLENIA	IE.02	-	1:100
3.	RZUT PIĘTRA INSTALACJA OŚWIETLENIA	IE.03	-	1:100
4.	RZUT PODDASZA INSTALACJA OŚWIETLENIA	IE.04	-	1:100
5.	RZUT DACHU INSTALACJA PV	IE.05	-	1:100
6.	SCHEMAT ZASILANIA	IE.06	-	-
7.	TABLICA ROZDZIELCZA TR.K (KOTŁOWNIA)	IE.07	-	-
8.	PRZYKŁADOWY SCHEMAT UKŁADU ZASILANIA Z PANELI PV	IE.08	-	-