

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Inwestor: Powiat Leżajski
ul. Kopernika 8,
37-300 Leżajsk

Obiekt: Budynek Zespołu Szkół Licealnych w Leżajsku

Temat opracowania: Rozbudowa, nadbudowa i przebudowa części budynku Zespołu Szkół Licealnych w Leżajsku – **budowa instalacji elektrycznych i niskoprądowych**

Adres: ul. M. Skłodowskiej-Curie 6,
działki nr ewid: 5515/91, 5515/93, 5515/94, 5515/95,
5515/123, 5515/124
Obręb: 0020 Leżajsk,
Jednostka ewid.: 180801_1 Leżajsk Miasto,
powiat leżajski, woj. podkarpackie

Kody CPV: 45317300-5, 45311000-0, 45315100-9, 45317000-2,
45316110-9, 45231400-9,

Kraków październik 2019 roku

SPIS TREŚCI:

E-01.01.01. Instalacje elektryczne	Nr strony: 2
--	------------------------

E-01.01.01. Instalacje elektryczne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy i budowy instalacji elektrycznych.

1.4. Określenia podstawowe

Wg branżowych norm

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Przewody i kable

Przewody i kable winny spełniać parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących przepisów, norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym urządzeń służących do ochrony technicznej obiektów. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się certyfikaty zgodności, należy dostarczać z certyfikatami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.3. Aparaty elektryczne.

Aparaty elektryczne winny spełniać parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących przepisów, norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym urządzeń służących do ochrony technicznej obiektów. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się certyfikaty zgodności, należy dostarczać z certyfikatami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.4. Osprzęt elektryczny

Osprzęt elektryczny winien spełniać parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących przepisów, norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym urządzeń służących do ochrony technicznej obiektów. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się certyfikaty zgodności, należy dostarczać z certyfikatami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe winny spełniać parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących przepisów, norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym urządzeń służących do ochrony technicznej obiektów. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się certyfikaty zgodności, należy dostarczać z certyfikatami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

2.6. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice elektryczne winny spełniać parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących przepisów, norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym urządzeń służących do ochrony technicznej obiektów. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się certyfikaty zgodności, należy dostarczać z certyfikatami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy i budowy instalacji elektrycznych linii

Wykonawca przystępujący do przebudowy lub budowy instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy 10), gwarantujących właściwą jakość robót.

Tablica 1. Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa
Młot udarowy elektryczny
Pilarka do cięcia cegły lub betonu
Wiertarka elektryczna
Spawarka elektryczna,
Przyrządy testujące i pomiarowe

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy lub budowy instalacji elektrycznej powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy 2.

Tablica 2. Wykaz środków transportu

Nazwa
Żuraw samochodowy
Samochód skrzyniowy
Przyczepa dłużykowa
Przyczepa skrzyniowa
Ciągnik siodłowy z naczepą
Samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Rozdzielnice.

5.1.1. Zasilanie.

Zasilanie i układ pomiarowy bez zmian.

Bilans mocy rozbudowanej, nadbudowanej i przebudowanej części budynku (rozdzielnic T3), wynosi:

Rozdzielnica T3

$P_z = 67,6 \text{ kW}$

$I_z = 105 \text{ A}$

$P_{sz} = 67,6 = 33,8 \text{ kW}$

$I_{sz} = 52,5 \text{ A}$

Istniejąca moc przyłączeniowa jest wystarczająca, aby pokryć moc w przebudowywanym budynku. Nie zachodzi konieczność wystąpienia o zwiększenie mocy przyłączeniowej.

5.1.2. WG.

Wyłącznik główny budynku jak w stanie istniejącym – bez zmian.

5.1.3. Rozdzielnica T3.

Rozdzielnicę T3 zlokalizować na parterze w pomieszczeniu pomocniczym 1.47 obok rozdzielnic T1, T2. T3 zasilac z istniejącej listwy zaciskowej przewodem 5xLgY50 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo. T3 w obudowie z tworzywa sztucznego natynkowej 2x18 o IP 40. Rozdzielnicę T3 wyposażyc w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki nadprądowe,
- ogranicznik przepięć.

Rozdzielnica T3 zasilą nowoprojektowane rozdzielnice w obiekcie RPV, RB, RK3, R3/1, R3/2,

5.1.4. Rozdzielnica RB.

Rozdzielnicę RB zlokalizować na parterze w pomieszczeniu komunikacji 1.07. RB zasilać z rozdzielnicy T3 przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo. RB w obudowie z tworzywa sztucznego podtynkowej 3x24 o IP 40.

Rozdzielnicę RB wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe,
- ogranicznik przepięć.

Rozdzielnica RB zasila odbiorniki na parterze w części baru i zaplecza.

5.1.5. Rozdzielnica RK3.

Rozdzielnicę RK3 zlokalizować na 1 piętrze w pomieszczeniu komunikacji 2.25. RK3 zasilać z rozdzielnicy T3 przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo. RK3 w obudowie z tworzywa sztucznego podtynkowej 3x24 o IP 40. Rozdzielnicę RK3 wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe,
- ogranicznik przepięć.

Rozdzielnica RK3 zasila odbiorniki na 1 piętrze w części biurowej przewiązki.

5.1.6. Rozdzielnica R3/1.

Rozdzielnicę R3/1 zlokalizować na 3 piętrze w pomieszczeniu komunikacji 4.17. R3/1 zasilać z rozdzielnicy T3 przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo. R3/1 w obudowie z tworzywa sztucznego podtynkowej 4x24 o IP 40. Rozdzielnicę R3/1 wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe,
- ogranicznik przepięć.

Rozdzielnica R3/1 zasila odbiorniki na 3 piętrze w części nadbudowanej budynku.

5.1.7. Rozdzielnica R3/2.

Rozdzielnicę R3/2 zlokalizować na 3 piętrze w pomieszczeniu komunikacji 4.17. R3/2 zasilać z rozdzielnicy T3 przewodem w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo. R3/2 w obudowie z tworzywa sztucznego podtynkowej 4x24 o IP 40. Rozdzielnicę R3/2 wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
- lampki sygnalizujące napięcie,
- wyłączniki różnicowo – prądowe,
- wyłączniki nadprądowe,
- ogranicznik przepięć.

Rozdzielnica R3/2 zasila odbiorniki na 3 piętrze oraz windę w części nadbudowanej budynku.

5.2. WLZ i koryta kablowe.

Od istniejącego układu pomiarowego do istniejącego RBK oraz od ist. RBK do istniejącej listwy zaciskowej projektuje się wymianę istniejącego WLZ. Projektowany WLZ prowadzić przewodem 5xLgY50 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo. Od istniejącej listwy zaciskowej do projektowanej rozdzielnicy T3 WLZ prowadzić przewodem 5xLgY50 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od rozdzielnicy T3 do rozdzielnicy RB WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od rozdzielnicy T3 do rozdzielnicy RK3 WLZ prowadzić przewodem YDY 5x6 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od rozdzielnicy T3 do rozdzielnicy R3/1 WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od rozdzielnicy T3 do rozdzielnicy R3/2 WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od T3 do RPV WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od RPV do falownika WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od falownika do RDC WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Wszystkie przejścia kabli przez ściany i stropy stref pożarowych należy wykonać przez przepusty zachowując wymaganą odporność ogniową.

5.3. Instalacja gniazd, wypustów 1-fazowych 3-fazowych.

Instalację gniazd, wypustów 1-faz. i 3-faz. w budynku prowadzić:

- wtykowo przewodami kabelkowymi YDYp, YDY,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego przewodami YDYp, YDY.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Gniazda montować jako podwójne i lokalizować na wysokości 0,3m lub na wysokości wskazanej na rysunkach. W pomieszczeniach gdzie może pojawić się wilgoć montować osprzęt szczelny o IP 44 na wysokości 1,3m. Na rysunku wyszczególniono gniazda hermetyczne.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach:

Typ 1: 1 gniazdo 230V białe, 3 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ45.

5.4. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA.

Instalację gniazd wtykowych dedykowanych DATA w budynku prowadzić:

- wtykowo przewodami kabelkowymi YDYp, YDY,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego przewodami YDYp, YDY.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu gniazd zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach:

Typ 1: 1 gniazdo 230V białe, 3 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ45.

5.5. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Instalację oświetlenia podstawowego w budynku prowadzić jako:

- wtykowo przewodami kabelkowymi YDYp, YDY,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego przewodami YDYp, YDY.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Sterownie oświetleniem realizować poprzez łączniki. Łączniki lokalizować na wysokości 1,15m. W pomieszczeniach zamontować oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie.

Sterowanie wentylatorami kanałowymi w WC realizować poprzez łączniki załączane wraz z oświetleniem wyłączane poprzez zegar z opóźnieniem czasowym.

5.6. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego.

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego prowadzić jako:

- wtykowo przewodami kabelkowymi YDYp,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego przewodami YDYp.

Instalację oświetlenia awaryjnego realizować poprzez oprawy dedykowane awaryjne z wbudowanym modulem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci.

Oprawy awaryjne są tak rozmieszczone, aby po zaniku napięcia spełnić wymagania, co do minimalnego poziomu natężenia oraz zachowania stosunku natężenia max/min 40:1:

- w osi drogi natężenia oświetlenia wynosiło min 1 lx, a na szerokości 1m od osi minimum 0,5 lx.

- w przestrzeni otwartej natężenia oświetlenia nie może być mniejsze niż 0,5 lx na całej przestrzeni otwartej z marginesem zewnętrznym 0,5m

- bezpośrednio przy hydrancie natężenia oświetlenia powinno wynosić 5 lx

Instalację oświetlenia kierunkowego (ewakuacyjnego) realizować poprzez oprawy kierunkowe z wbudowanym modulem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci, tryb pracy ciągle, zgodne z parametrami określonymi w legendzie.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (awaryjnego) oraz kierunkowego (ewakuacyjnego) muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Nadzorowanie stanu modułów awaryjnych wykonać poprzez system AT (automatyczny test).

Instalację oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego w istniejących częściach budynku zasiląć z istniejących obwodów oświetleniowych.

5.7. Instalacja okablowania strukturalnego.

W pomieszczeniu pomocniczym 2.11 znajduje się istniejący główny punkt dystrybucyjny GPD (Punkt Styku). Od szafy GPD do lokalnych punktów dystrybucyjnych LPD1 i LPD2 należy doprowadzić kabel światłowodowy 6J.

Projektuje się montaż lokalnych punktów dystrybucyjnych LPD1 i LPD2 jako szafy RACK. Szafy dystrybucyjne montować na wysokości co najmniej 200cm od posadzki. Okablowanie do szafy LPD prowadzić w przestrzeni sufitów podwieszanych oraz podtynkowo.

Instalację okablowania strukturalnego prowadzić podtynkowo oraz w przestrzeni sufitu podwieszanego przewodem UTP 4x2x0,5 kat. 6.

Trasa prowadzenia przewodów zasilających powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Odległości prowadzonych linii od okien, drzwi, sufitu, i podłogi oraz miejsca montażu wyłączników zachować zgodnie z przepisami PN-HD 60364 i SEP-E-002.

Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Gniazda montować i lokalizować na wysokości 0,3m.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach:

Typ 1: 1 gniazdo białe 230V, 3 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ45.

5.8. Instalacja monitoringu CCTV IP.

W celu zapewnienia monitoringu wizyjnego w przestrzeni klatek schodowych, przewiązki i baru projektuje się system monitoringu oparty o kamery IP.

W projekcie przewidziano zastosowanie kamer stacjonarnych. Ze względu na konieczność jednoznacznej i łatwej identyfikacji osób należy stosować kamery kolorowe o wysokiej rozdzielczości (kamery powinny umożliwiać rejestrację obrazu również w nocy). Kamery zasilac poprzez przewód wieloparowy z zasilaczy PoE (Power over Ethernet).

W pomieszczeniu 1.03 na parterze zlokalizowana jest istniejąca szafa CCTV obiektu. W istniejącej szafie CCTV znajduje się rezerwa miejsca dla podłączenia rozbudowanej instalacji monitoringu CCTV IP. Projektowany system monitoringu należy podłączyć z istniejącym systemem monitoringu. W pomieszczeniu pomocniczym nr 4.12.1 w szafie RACK należy zlokalizować rejestrator IP 32 kanałowy z dwoma dyskami twardymi 4TB, przełącznik sieciowy oraz zasilacze PoE konieczne do działania systemu. Podgląd obrazu z kamer odbywać się będzie w pomieszczeniu 1.03. Okablowanie sygnałowe należy wykonać z użyciem skrętki UTP kat. min. 6.

Trasa prowadzenia przewodów sygnałowych powinna przebiegać w linii prostej, nie prowadzić przewodów w liniach ukośnych. Trasa instalacji monitoringu powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Ostateczny zakres monitoringu (np. kierunek kamery, wysokość, ogniskowa obiektywu itp.) należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Instalację chronić od przepięć w tarach sygnałowych i zasilających.

Przewody UTP prowadzić w rurkach ochronnych. Przewodów sygnałowych nie prowadzić w bezpośredniej bliskości przewodów zasilających 230/400V.

5.9. Instalacja przyzywowa w WC niepełnosprawnych.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa osób niepełnosprawnych w WC NPS w budynku projektuje się system alarmowo-przyzywowy.

W celu umożliwienia wyzwolenia alarmu osobom niepełnosprawnym w łazience, pomiędzy sedesem a umywalką, należy zamontować przycisk alarmowy ze sznurem pociągowym na wysokości 1,2m. Sznur pociągowy powinien sięgać posadzki łazienki. Kasownik alarmu umieścić wewnątrz łazienki w bliskości drzwi. Po wyzwoleniu alarmu (sygnalizowane czerwoną kontrolką na przycisku) nad drzwiami WC zostanie uruchomiony sygnał alarmowy dźwiękowo-optyczny.

Wezwanie pomocy można skasować jedynie przyciskiem znajdującym się w łazience skąd został nadany sygnał alarmowy. Instalację zasilac napięciem bezpiecznym ~24V z transformatora separującego zlokalizowanego w suficie podwieszanym w łazience NPS. Oprzewodowanie instalacji przyzywowej wykonać z użyciem przewodów typu YTDY.

Instalację przyzywową w WC niepełnosprawnych przedstawia rysunek nr E-05. Schemat ideowy instalacji przyzywowej w WC dla niepełnosprawnych przedstawia rys. nr E-15.

5.10. Instalacja dzwinkowa.

W nabudowanej części budynku w pomieszczeniu komunikacji 4.17 należy zlokalizować dzwonki. Projektowane dzwonki należy połączyć z istniejącą instalacją dzwinkową budynku szkoły przewodem OMY3x1,5mm².

Okablowanie instalacji dzwinkowej prowadzić podtynkowo w twardych rurach PCV. Trasa okablowania instalacji dzwinkowej powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

5.11. Instalacja nagłośnienia.

W nabudowanej części budynku w pomieszczeniu komunikacji 4.17 oraz salach dydaktycznych należy zlokalizować głośniki. Projektowane głośniki należy połączyć z istniejącą instalacją nagłośnienia budynku szkoły doprowadzając przewód OMY2x1,5mm² do istniejącego wzmacniacza w pom. 1.03.

Okablowanie instalacji nagłośnienia prowadzić podtynkowo w twardych rurach PCV. Trasa okablowania instalacji nagłośnienia powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

W gabinecie dyrektora zamontować wzmacniacz do obsługi radiowęzła.

5.12. Instalacja oddymiania klatki schodowej i zamknięć ogniowych.

Zgodnie z wytycznymi p.poż. w klatkach schodowych w budynku przewidziano instalację systemu oddymiania grawitacyjnego.

Każda klatka schodowa zostanie wyposażona w klapę dymową sterowaną elektrycznie za pomocą centrali CSO. Układ napędowy klapy dymowej stanowią siłowniki elektryczno-mechaniczne (wielokrotnego użytku) zasilane napięciem stałym 24V. Typ klapy dymowych, siłowniki elektryczne zostały ujęte w opracowaniu architektonicznym. Napowietrzanie klatki schodowej realizowane będzie poprzez ręczne otwarcie drzwi przez obsługę budynku.

Uruchomienie układów napędowych klap dymowych następuje w dwojaki sposób:
automatycznie po zadziałaniu urządzenia wyzwalającego (automatyczna czujka dymu, optyczna),
ręcznie po użyciu ręcznego przycisku oddymiania.

Na dachu zaprojektowano czujnik pogodowy dla zamknięcia klap w sytuacji deszczu lub silnego wiatru.
Dodatkowo została przewidziana możliwość ręcznego sterowania otwarciem klap dymowych w celu codziennego wietrzenia klatki schodowej. Przycisk sterujący góra/dół montować w miejscu zaznaczonym na rzucie na wysokości 1,2m. W budynku na ostatniej kondygnacji każdej klatki należy zlokalizować centrale systemu oddymiania CSO1 i CSO2 zasilane przewodami (N)HXH 3x1,5 E90. Ponadto centralę wyposażać w zasilacz buforowy z akumulatorami wystarczającymi na przynajmniej 72h pracy w trybie czuwania oraz 0,5h pracy w trybie alarmowym po zaniku zasilania. CSO1 i CSO2 montować na ostatniej kondygnacji klatki schodowej na wysokości $H_p=2,0m$ w miejscu wskazanym na rzucie. Czujki dymu montować na suficie w miejscach przedstawionych na rzutach. Ręczne przyciski oddymiania montować na wysokości 1,2m w miejscach wskazanych na rzutach.

Przewody takie jak (N)HXH, HDGs i HTKSH mocować przy pomocy uchwytów i kołków o odporności ogniowej tak aby cały zespół kablowy spełniał wymagania klasy dostawy energii PH90.

Z uwagi na możliwość swobodnego przechodzenia bez konieczności otwierania i zamykania drzwi w klatce schodowej zaprojektowano system zamknięć ogniowych. W tym celu przy wyznaczonych drzwiach przeciwpożarowych należy zamontować chwytaki elektromagnetyczne CHE (blokadę drzwi) – umożliwiające utrzymanie drzwi w pozycji otwartej, a w przypadku zagrożenia pożarowego ich automatyczne zwolnienie - zamykając drzwi przeciwpożarowe (strefę pożarową lub wydzielenie pożarowe) umożliwiając w dalszym ciągu ewakuację przez te drzwi. Drzwi przeciwpożarowe aby mogły prawidłowo funkcjonować w systemie zamknięć ogniowych muszą być wyposażone w samozamykacze drzwiowe (przy drzwiach dwuskrzydłowych w każdym skrzydle) oraz regulator kolejności zamykania (dotyczy tylko drzwi dwuskrzydłowych).

Chwytaki elektromagnetyczne ściennie/podłogowe należy stosować do skrzydła drzwiowego przy drzwiach przeciwpożarowych utrzymujących je w pozycji otwartej. Każdy chwytak elektromagnetyczny musi być połączony przewodem z centralą systemu zamknięć pożarowych CSZP. CSZP zasilane przewodami (N)HXH 3x1,5 E90. Centrala zamknięć pożarowych jest połączona z systemem oddymiania klatki schodowej poprzez moduł wejścia/wyjścia.

5.13. Instalacja fotowoltaiczna.

Instalację fotowoltaiczną projektuje się na moc zainstalowaną 22,2kW czyli poniżej 40kW, co z definicji zalicza instalację jako mikroinstalację. Wg obowiązujących przepisów mikroinstalację podlegają procedurze zgłoszenie w OSD tj. PGE Dystrybucja S.A.

Na nadbudowanej części budynku szkoły projektuje się instalację fotowoltaiczną. Zakres opracowanie obejmuje:

- montaż modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych na dachu budynku,
- montaż falownika fotowoltaicznego DC/AC,
- montaż osprzętu w postaci rozdzielnic DC oraz jednej AC wraz z zabezpieczeniami,
- montaż systemu pomiarowo – kontrolnego, zapobiegający oddawaniu wytworzonej energii elektrycznej do sieci OSD,
- wykonanie nowych, wewnętrznych i zewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.

Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej z wykorzystaniem ogniw monokrystalicznych.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku (w tablicy T3).

Energia elektryczna uzyskana z paneli PV zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku. Projektowana instalacja z możliwością oddawania energii do sieci energetycznej.

Łączna moc szczytowa generowana przez panele fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić 22,2 kWp (Warunki STC – temperatura ognia 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m²).

5.13.1. Moduły fotowoltaiczne.

Na dachu budynku, zostaną zamontowane ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy 370W i wymiarach 1956 x 992 mm podzielone na 2 główne grupy. Moduły montowane bezpośrednio do dachu przy pomocy uchwytów. Moduły składają się z krzemowych, monokrystalicznych ogniw z przednią metalizacją. Na całym obwodzie moduły posiadają aluminiową ramkę o minimalnej grubości 40mm.

Lokalizacja modułów	Wymiary panelu [mm]	Ilość modułów [szt.]	Ilość łańcuchów	Ilość wejść MPPT	Moc jednego modułu [Wp]	Moc całkowita [kWp]
Dach	1956X992	60	4	2	370	22,2

Dla zapewnienia ochrony instalacji fotowoltaicznej na dachu należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli.

5.13.2. Montaż modułów fotowoltaicznych.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować bezpośrednio do dachu budynku za pomocą uchwytów.

5.13.3. Falowniki fotowoltaiczny.

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC), a następnie poprzez rozdzielnicę RPV zasilanie rozdzielnic

głównej RG. W niniejszym opracowaniu wykorzystany został trójfazowy falownik fotowoltaiczny 20kW z dwoma wejściami MPPTacker.

Projektowany falownik charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Falowniki pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całosciowo. Falowniki mają możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry inwertera trójfazowego 20 kW.

Dane techniczne inwertera 20 kW	
Inwerter beztransformatorowy	
Wejście (Prąd stały – DC)	
Maks. Moc DC (przy $\cos \phi = 1$)	20000W
Max. napięcie wejściowe	1000 V
Max. prąd wejściowy	27,0A
Zakres napięcia wejściowego MPP / znamionowe napięcie wejściowe	420 V.÷. 800 V
Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP	2
Wyjście (Prąd zmienny - AC)	
Napięcie znamionowe AC	3 / N / PE; 230 / 400 V 3 / N / PE; 220 / 380 V
Częstotliwość sieci AC / zakres	50 Hz, 60 Hz / 45 Hz-65 Hz
Maks. prąd wyjściowy	28,9 A
Współczynnik mocy $\cos \phi$	0 – 1 ind./poj.
Liczba faz zasilających / podłączonych faz	3/3 + N + PE
Max. wydajność / wydajność wg norm EU	98,1% / 97,8%
Wyposażenie	
Wyświetlacz	Graficzny LCD
Gwarancja	5lat
Certyfikaty i dopuszczenia	EC, EN 61000-3-12 – należy potwierdzić stosownym certyfikatem.
Możliwość instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków	TAK
Stopień ochrony	IP66
Temperatura pracy	-40 °C .÷. +60 °C
Interfejsy:	RS485-wymagany / opcjonalnie: Ethernet, USB oraz styk S0 bezpotencjałowe.

5.13.4. Rozdzielnice T3, RPV, RDC.

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać rozdzielnicę obiektową RPV oraz rozdzielnicę RDC.

Rozdzielnica RDC znajduje się po stronie stałego napięcia pomiędzy modułami PV a falownikami.

Rozdzielnice RDC w obudowie natynkowej 2x12, IP40. Rozdzielnice RDC wyposażać w:

- rozłącznik DC 4P 40A 1000V,
- styczniki DC NO,
- ogranicznik przeciwprzepięciowy 4000V, 25kA.

Rozdzielnica RPV znajduje się po stronie zmiennego napięcia pomiędzy falownikami a rozdzielnicą T3. RPV w obudowie natynkowej 3x24, IP40. Rozdzielnicę RPV wyposażać w:

- wyłącznik nadprądowy,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- ogranicznik przepięcioprzepięciowy typ 1+2.

W rozdzielnicy T3 dla zasilania instalacji PV należy zamontować:

- wyłącznik nadprądowy.

Rozdzielnice RPV i RDC zostaną zamontowane w budynku w miejscu wskazanym na rzucie obok falownika. Do rozdzielnicy RPV zostanie doprowadzona energia elektryczna wyprodukowana przez falownik.

5.13.5. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.

Jako zabezpieczenie przetężeniowe obwodu falowników montuje się w rozdzielnicy RPV wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce C. Wyłączenie przeciwpożarowe uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. W instalacji stałoprądowej – zabudowane falowniki każdego dnia sprawdzają instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu falownika o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

5.13.7. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2, instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicy RDC oraz po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicy zbiorczej RPV. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

5.13.8. Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu.

W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, zabudowany falownik ma funkcję automatycznego wyłączenia w przypadku braku napięcia w rozdzielni głównej. Zgodnie z normami jest to zabezpieczenie podwójne. Automatycznie i niezależnie od czynników zewnętrznych, falownik przechodzi w stan uśpienia (wyłączając się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. W wyniku zadziałania WG P.POŻ rozdzielnica RPV zostanie odłączona od napięcia zasilającego.

Na budynku projektuję się dodatkowo zasilanie cewek styczników rozdzielnicy RDC z rozdzielnicy R3/1. Zadziałanie głównego wyłącznika prądu spowoduje przerwanie obwodu zasilania cewek w rozdzielnicy R3/1 i wyłączenie instalacji fotowoltaicznej w rozdzielnicach RDC.

5.13.9. Okablowanie po stronie AC i DC.

Okablowanie po stronie AC:

Od rozdzielnicy T3 do rozdzielnicy RPV WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Od rozdzielnicy RPV do falownika WLZ prowadzić przewodem YDY 5x10 w rurze ochronnej $\phi 50$ podtynkowo.

Okablowanie po stronie DC:

Od falownika do rozdzielnicy RDC prowadzić przewody 4x(ZZ-F 1x4) w rurze ochronnej.

Od rozdzielnicy RDC do strefy 1 modułów fotowoltaicznych prowadzić przewody 2x(ZZ-F 1x4) w rurze ochronnej podtynkowo i natynkowo na uchwytach.

Od rozdzielnicy RDC do strefy 2 modułów fotowoltaicznych prowadzić przewody 2x(ZZ-F 1x4) w rurze ochronnej podtynkowo i natynkowo na uchwytach.

5.13.10. Transport materiałów i urządzeń.

Moduły fotowoltaiczne powinny być transportowane w pozycji pionowej i odpowiednio zabezpieczone, aby nie spowodować ich uszkodzeń (widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz uszkodzeń nie widocznych gołym okiem, tzw. hotspoty).

5.14. Ochrona przepięciowa.

Dla obiektu ochrona przepięciowa będzie zrealizowana w dwustopniowo:

- w T3 za pomocą ogranicznika kombinowanego typ 1 o parametrach 25kA, 1500V,
- w RB, RK3, R3/1, R3/2, RPV za pomocą ograniczników typ 2 o parametrach 20kA, 1250V.
- w rozdzielnicy RDC za pomocą ogranicznika do instalacji PV.

5.15. Instalacja odgromowa i uziemienia.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanego budynku wykonać ochronę odgromową podstawową klasy IV oraz ochronę przeciw przepięciową.

Na dachu prowadzić zwody poziome i pionowe z drutu stalowego ocynkowanego $\phi 8$ mm mocowane co około 1m do konstrukcji dachu. Zgodnie z IV klasą odgromową oko na zwodach poziomych winno wynosić maksymalnie 20mx20m.

Przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowanego ocynkowanego $\phi 8$ mm prowadzić w elewacji w rurze osłonowej. Istniejące przewody odprowadzające w części nadbudowanej budynku połączyć ze zwodami poziomymi prowadzonymi na nadbudowywanej części dachu. Zgodnie z IV klasą odgromową zwody pionowe powinny być rozmieszczone maksymalnie co 20m.

Dodatkowo w celu zapewnienia ochrony urządzeń, instalacji fotowoltaicznej oraz elementów wystających ponad poziom dachu należy zamontować maszty pionowe mocowane do kominów przy użyciu drążków izolacyjnych o wysokości wskazanej na rysunku.

Przy zbliżeniu i krzyżowaniu się instalacji fotowoltaicznych z instalacją odgromową na dachu należy zachowywać wymagane odstępów izolacyjne. Wyliczony odstęp $s=0,31m$.

Na zwodach pionowych wykonać ZK złącza kontrolne na wysokości 0,3m nad powierzchnią ziemi. Zacisk kontrolny powinien mieć dwie śruby o gwincie M6 lub jedną o gwincie M10. Zacisk kontrolny montować w puszcze uziemiającej hermetycznej z oznaczeniem uziemienia. Istniejące złącza kontrolne jak w stanie istniejącym bez zmian.

Projektowane uziemienie poziome otokowe wykonać poprzez ułożenie bednarki FeZn 30x4 minimum 1m od obrysu budynku. Bednarkę układać na głębokości 0,8-1m.

Z uziemienia otokowego wyprowadzić kotwy do złącz kontrolnych. Łączenia bednarki wykonać poprzez trwałe łączenia galwaniczne np. spawanie z malowaniem.

Projektowaną instalację odgromową i uziemiającą należy połączyć z istniejącą instalacją odgromową i uziemiającą budynku.

Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemiańczej należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

5.16. Instalacja miejscowych szyn wyrównawczych.

W budynku w pomieszczeniach wskazanych na rzucie zamontować miejscowe szyny wyrównawcze na wys. 0,3m. MSZW należy połączyć z GSZWB znajdującą się w rozdzielni głównej przewodem YLY 16 prowadzonym po tynku oraz korycie. W celu połączenia MSZW z poszczególnymi urządzeniami, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej należy użyć przewodów DY 4 pod tynkiem.

5.17. Demontaż.

Istniejącą instalację elektryczną w zakresie opracowania w całości zdemontować. Materiału z demontażu po uzgodnieniu z Inwestorem albo zutylizować lub przekazać na magazyn Inwestora.

5.18. System ochrony od porażeń i połączenia wyrównawcze.

Instalacje elektryczne w budynku zaprojektowano w układzie sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa) projektuje się poprzez:

- izolowanie części czynnych
- wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie zadziałania 30 mA.

Ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkowa) projektuje się poprzez:

- zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- urządzenia II klasy ochronności
- połączenia wyrównawcze.

Instalacje elektryczne będą wykonane w układzie z rozdzielonym przewodem neutralnym „N” oraz ochronnym „PE”. Przewodu ochronnego „PE” nie wolno przerywać wyłącznikiem ani łącznikiem – musi zachować ciągłość w całej instalacji. Przewód ten musi być wyróżniony żółto-zielonym kolorem izolacji, zaś przewód neutralny kolorem niebieskim. Do przewodu ochronnego „PE” należy przyłączyć wszystkie dostępne przewodzące części instalacji nie znajdujące się w warunkach normalnej pracy pod napięciem, a które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji roboczej (np. obudowy rozdzielnic, obudowy maszyn, itp.).

Dodatkowo należy wykonać połączenia wyrównawcze umożliwiające uzyskanie wyrównania potencjałów pomiędzy częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi. Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy sprawdzić pomiarem: stan izolacji przewodów, wartość rezystancji uziemienia, skuteczność ochrony od porażeń oraz czas wyłączenia wyłączników różnicowo prądowych.

Rozdział przewodu PEN na PE i N jak w stanie istniejącym.

Wszystkie prace związane z wykonaniem systemu ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy wykonać szczególnie starannie zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, a także innymi przepisami Prawa budowlanego, BHP i ochrony przeciwpożarowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie lub budowie instalacji elektrycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWIORB i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Roboty zanikowe

Sprawdzeniu podlegają przewody i kable przed zatynkowaniem.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości obwodów instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie rezystancji izolacji poszczególnych obwodów,
- sprawdzenie wartości rezystancji pętli zwarcia jednofazowego,
- pomiar rezystancji uziemienia
- sprawdzić test wyłączników różnicowoprądowych oraz czas wyłączenia,
- pomiary rezystancji uziemień.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z przepisami i normami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać :

- zgodność wykonania robót z dokumentacją,
 - właściwe podłączenie przewodów w puszkach i rozdzielnicach,
- wykonanie pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznej jest

- dla przewodów i kabli jest metr,
- dla osprzętu sztuki lub komplety,
- dla rozdzielnic sztuki lub komplety,
- dla opraw komplety

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Przy przekazywaniu instalacji elektrycznych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny.

8.2. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- a./ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b./ odbiorowi częściowemu,
- c./ odbiorowi ostatecznemu,
- d./ odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

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

8.4. Odbiór częściowy

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

8.5. Odbiór ostateczny robót

8.5.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

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

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

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

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

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i STWIORB z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i (ewentualnie) uzupełniające lub zamiennne)
- recepty i ustalenia technologiczne
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały)
- protokoły z wynikami dokonanych pomiarów, zgodne z STWIORB i ewentualnie PZJ
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWIORB i ewentualnie PZJ
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z STWIORB i PZJ
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących
- protokoły odbioru i przekazania robót właścicielom urządzeń
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

8.7. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWIORB.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Płatność za jednostkę podstawową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż instalacji z aparatami,
- podłączenie instalacji, zgodnie z dokumentacją projektową,
- pomiary i testy odbiorcze,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami,
2. Ustawa o ochronie przeciwpożarowej - tekst jednolity Dz. U. z 2002 r Nr 147, poz 1229,
3. Ustawa o badaniach i certyfikacji Ustawa o normalizacji z 12. września 2002 r,

4. Ustawa „Prawo energetyczne” z 10. kwietnia 1997 r. z późniejszymi zmianami,
5. Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
6. PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
7. PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
8. PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
9. PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
10. PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
11. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
12. PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
13. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
14. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym
15. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
16. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed prądem przetężeniowym
17. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
18. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
19. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
20. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed obniżeniem napięcia
21. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
22. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
23. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
24. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
25. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
26. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
27. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
28. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
29. PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
30. PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
31. PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
32. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
33. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
34. PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
35. PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania
36. PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
37. PN-E-05010:1991 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
38. PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
39. PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa

40. PN-EN 50160:2002, PN-EN 50160:2002/AC:2004, PN-EN 50160:2002/Apl:2005 Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
41. PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
42. PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic
43. PN-IEC 60364-7-702:1999, PN-IEC 60364-7-702:1999/Apl:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Baseny pływackie i inne
44. PN-HD 60364-7-703:200 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny
45. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
46. PN-IEC 60364-7-705:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych
47. PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
48. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
49. PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
50. PN-HD 60364-7-740:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urzędzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków
51. PN-EN 61140:2005, PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
52. PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
53. PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
54. PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
55. PN-EN 50200:2003 Metoda badania palności cienkich przewodów i kabli bez ochrony specjalnej stosowanych w obwodach zabezpieczających
56. PN-EN 50174-2:2010 Technika Informatyczna - Instalacje okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
57. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
58. PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
59. PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
60. PN-HD 60364-6:2008 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – sprawdzenie.