

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- Inwestor:** Gmina Baranów
ul. Rynek 14
24-105 Baranów
- Obiekt:** Ośrodek kultury i informacji turystycznej
- Temat opracowania:** Przebudowa i remont zabytkowego budynku dawnej plebanii z przeznaczeniem na ośrodek kultury i informacji turystycznej. Adaptacja poddasza na cele użytkowe.
– budowa instalacji elektrycznych
Budowa instalacji elektrycznej zewnętrznej oraz instalacji fotowoltaicznej na terenie.
- Adres:** działki nr 2682, 2938,
Obręb: 0001 Baranów
Jedn. ewid.: 061402_2 Baranów
powiat puławski, woj. lubelskie
- Kody CPV:** 45317300-5, 45311000-0, 45315100-9, 09331200-0
45317000-2, 45231400-9,

Kraków grudzień 2020 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 i układ pomiarowy.

W celu zasilania budynku starej plebanii na zewnątrz w granicy posesji projektuje się zestaw złączowo - pomiarowy ZZZP – wg oddzielnego opracowania.

5.1.2. WG.

Instalacja elektryczna w budynku zostanie wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów w budynku z wyjątkiem odbiorników wymagających zasilania w trakcie pożaru.

Wyłącznik przeciwpożarowy po zadziałaniu nie pozbawia zasilania:

- centrali sygnalizacji pożarowej
- zasilacza pożarowego buforowego,

jak również ewentualnych innych obwodów instalacji i urządzeń, których praca może być niezbędna w razie pożaru.

Wyłącznik główny prądu realizowany będzie za pomocą wyłącznika 3P 125A z cewką wybijakową sterowaną przyciskami.

Wyłącznik główny należy odpowiednio oznakować, wyraźną i jednoznaczną informacją (graficzną lub opisową).

WG w obudowie 40x60x25 podtynkowej z tworzywa sztucznego w II klasie izolacji.

WG wyposażać w listwę zaciskową i szynę TH dla zamontowania ogranicznika przepięć oraz zabezpieczeń zasilanych sprzed WG. W WG należy zamontować ogranicznik przepięć typ 1 kombinowany.

Przyciski wyzwalające należy odpowiednio oznakować, wyraźną i jednoznaczną informacją (graficzną lub opisową).

Przyciski przeciwpożarowy prądu zlokalizować przy drzwiach wejściowych do budynku.

5.1.3. Rozdzielnica RG.

Rozdzielnicę RG zlokalizować we wnęce w pomieszczeniu nr 1.10. RG zasilac z WG przewodem N2XH-J5x16 w rurze ochronnej podtynkowo. RG w obudowie natynkowej stalowej 6x24 (1091x570x150) o IP 30. Rozdzielnicę RG wyposażać w:

- rozłącznik trójbiegunowy,
 - lampki sygnalizujące napięcie,
 - wyłączniki różnicowo – prądowe,
 - wyłączniki różnicowo – nadprądowe,
 - wyłączniki nadprądowe,
 - ogranicznik przepięć,
 - styczniki,
 - wyłącznik zmierzchowy z zegarem astronomicznym.
- Rozdzielnica RG zasila rozdzielnicę R1 oraz wszystkie odbiorniki w budynku.

5.1.4. Rozdzielnica R1.

Rozdzielnicę R1 zlokalizować w pomieszczeniu technicznym nr 2.07. R1 zasilać z RG przewodem N2XH-J5x10 w rurze ochronnej podtynkowo. WLZ w RG zabezpieczyć wyłącznikiem instalacyjnym C 3P 50A. R1 w obudowie z hermetycznej natynkowej 4x18 (650x400x210) o IP 65. Rozdzielnicę R1 wyposażać w:

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

Rozdzielnica R1 zasila wentylację, klimatyzację, pompy ciepła oraz pompę obiegową.

5.2. WLZ i koryta kablowe.

Od układu pomiarowego wg odrębnego opracowania do WG prowadzić kabel YKXS4x16 w ziemi.

Od WG do RG WLZ prowadzić przewodem N2XH-J 5x16 w rurze ochronnej podtynkowo.

Od RG do R1 WLZ prowadzić przewodem N2XH-J 5x10 w rurze ochronnej podtynkowo.

Od RDC do FALOWNIKA WLZ prowadzić przewodem 2x ZZ-F 1x6 na uchwytych na konstrukcji wsporczej.

Od FALOWNIKA do RG WLZ prowadzić kablem N2XH-J5x4 w ziemi oraz podtynkowo w rurze ochronnej.

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

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

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

- podtynkowo,
 - w przestrzeni sufitu podwieszanego,
- przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1.

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 chyba, że inaczej podano na rysunkach. W pomieszczeniach gdzie może pojawić się wilgoć montować osprzęt szczelny o IP 44 na wysokości 1,15m. Na rysunku wyszczególniono gniazda hermetyczne.

Miedzy zestawem projektora, a zestawem zainstalowanymi na ścianie przy ekranie poprowadzić kabel VGA oraz HDMI.

Miedzy listwą sterującą instalacji ogrzewania podłogowego, a regulatorami należy prowadzić przewody LiHCH4x0,75mm². Miedzy listwą sterującą instalacji ogrzewania podłogowego, a siłownikami należy prowadzić przewody LiHCH2x0,75mm². Miedzy każdą listwą sterującą instalacji ogrzewania podłogowego, a pompami ciepła należy prowadzić przewody LiHCH4x1mm².

Przy prowadzeniu kabli zasilających jednostkę zewnętrzną klimatyzacji i pompy ciepła należy unikać tras w ociepleniu budynku. Miedzy jednostkami zewnętrznymi, a wewnętrznymi pomp ciepła jak i klimatyzacji należy poprowadzić przewód komunikacyjny BUS 3x0,75. Od jednostki wewnętrznej pompy ciepła do czujnika temperatury zewnętrznej należy prowadzić przewód LiHCH 2x1. Jednostki wewnętrzne pomp ciepła należy połączyć przewodem komunikacyjnym BUS. W budynku należy stosować kable i przewody spełniające wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1. W sytuacji braku dostępności kabli i przewodów w danej klasie na rynku, należy stosować najwyższe możliwe.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach:

- Typ 1: 1 gniazdo białe 230V, 1 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ 45, VGA + HDMI,
Typ 2: 1 gniazdo białe 230V, 2 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ 45,
Typ 3: 1 gniazdo białe 230V, 3 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ 45,

5.4. Instalacja gniazd wtykowych dedykowanych DATA.

Instalację gniazd wtykowych dedykowanych DATA prowadzić:

- podtynkowo,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1.

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 SEP-E-002.

Gniazda przy zestawach dedykowanych montować jako pojedyncze w zestawach:

Typ 1: 1 gniazdo białe 230V, 1 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ 45, VGA + HDMI,

Typ 2: 1 gniazdo białe 230V, 2 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ 45,

Typ 3: 1 gniazdo białe 230V, 3 gniazda dedykowane DATA, 2 gniazda RJ 45,

5.5. Instalacja oświetlenia podstawowego i zewnętrznego.

Instalację oświetlenia podstawowego i zewnętrznego prowadzić:

- podtynkowo,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1.

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.

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

Oświetlenie zewnętrzne realizować poprzez oprawy oświetleniowe zgodne z parametrami określonymi w legendzie, mocowane do ściany zewnętrznej budynku lub w gruncie sterowane zegarem astronomicznym.

5.6. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego.

Instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego w budynku prowadzić:

- podtynkowo,

- w przestrzeni sufitu podwieszanego,

przewodami spełniającymi wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1.

Instalację oświetlenia ewakuacyjne (awaryjnego) realizować poprzez oprawy dedykowane awaryjne z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci. Tryb pracy awaryjny.

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

we wszystkich pomieszczeniach wynosiło min 5 lx (zgodnie z operatem ppoż),

- bezpośrednio przy hydrantach, gaśnicach, apteczkach i ręcznych ostrzegaczach pożarowych (ROP) w częściach wspólnych natężenia oświetlenia powinno wynosić 5 lx.

Instalację oświetlenia dodatkowego kierunkowego (ewakuacyjnego) realizować poprzez oprawy dedykowane z wbudowanym modułem awaryjnym 1 godzinnym podpięte na stałe do sieci, w trybie pracy ciągłej.

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i dodatkowego kierunkowego muszą posiadać certyfikat dopuszczający 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 gniazd zgodnie z PN-HD 60364 i N SEP-E-002.

Nadzorowanie stanu modułów awaryjnych wykonać poprzez system auto - test.

5.7. Instalacja sygnalizacji alarmowej pożaru.

5.7.1 Zakres ochrony systemu.

W budynku projektuje się instalację systemu sygnalizacji pożaru z automatycznym jego wykrywaniem. Instalacja automatycznie prześle sygnał o pożarze do miejscowej jednostki straży pożarnej. Zgodnie z wytycznymi SAP zaprojektowano w każdym pomieszczeniu – ochrona pełna. Rozmieszczenie elementów systemu sygnalizacji pożaru pokazano na rysunkach rzutów.

5.7.2 Charakterystyka systemu.

Projektuje się Instalację Systemu Sygnalizacji Pożaru będącą instalacją adresowalną, pętlową zapewniającą wysoką niezawodność i funkcjonalność systemu oraz jednoznaczną identyfikację aparatu pracującego w układzie dialogowym. System sygnalizacji pożaru w budynku będzie realizował następujące zadania w momencie wykrycia zagrożenia:

- wyłączeniem wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji,

- zamknięciem klap odcinających przeciwpożarowych na kanałach i przewodach wentylacyjnych,
- uruchomieniem sygnalizatorów akustycznych,
- przesłanie sygnału pożarowego poprzez monitoring do najbliższej Jednostki Państwowej Straży Pożarnej.

Centrala Systemu Sygnalizacji Pożaru zostanie zlokalizowana w pomieszczeniu biurowym na poddaszu. Montaż centrali wraz z konsolą operatora przewidziano w miejscu zapewniającym jego prawidłową obsługę oraz umożliwiającym dokonywanie wymaganych manipulacji.

Centrala pożarowa zostanie wyposażona w wyświetlacz LCD umożliwiający przekazanie dużej ilości informacji oraz drukarkę raportów umożliwiającą rejestrowanie wszystkich zdarzeń ostrzegawczych, pożarowych, uszkodzeniowych oraz manipulacji w systemie. Wszystkie komunikaty będą przekazywane w języku polskim.

Jako elementy detekcyjne projektuje się automatyczne czujki pożarowe - optyczno-temperaturowe oraz ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP).

Stan zagrożenia pożarowego na terenie budynku będzie sygnalizowany za pomocą sygnalizatorów optyczno-dźwiękowych. Sygnalizacja optyczna odbywać się będzie za pomocą czerwonego światła błyskającego oraz modulowanego sygnału dźwiękowego. Sygnalizatory rozmieszczone w ilości wystarczającej na uzyskanie poziomu natężenia dźwięku co najmniej 65dB i/lub powinien przekraczać o 5dB szumy otoczenia trwające dłużej niż 30 sekund.

System będzie przekazywać informacje do Państwowej Straży Pożarnej (monitoring pożarowy). Sposób powiadamiania oraz procedury przekazywania i przyjmowania alarmów pożarowych

i uszkodzeniowych do Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej pozostaje po stronie użytkownika. Dla komunikacji systemu alarmowego pożaru z systemami pomocniczymi projektuje się moduły wejścia wyjścia. Pozwolą one na sterowanie urządzeniami oraz przekazywanie informacji o stanie tych urządzeń do centrali CSP.

Dla zapewnienia niskiego poziomu fałszywych alarmów zastosowano czujki pożarowe optyczno-temperaturowe, które ograniczają możliwości występowania błędnych odczytów.

5.7.3 Organizacja alarmowania.

Ze względu na brak pomieszczenia stałego nadzoru (portiera) w budynku zastosowano alarmowanie jednostopniowe. W przypadku zadziałania czujki dymu lub czujki liniowej i utrzymaniu się tego stanu przez okres dłuższy niż 30 sekund spowoduje:

- wyłączenie wentylacji mechanicznej bytowej i ewentualnej klimatyzacji,
- zamknięcie klap odcinających przeciwpożarowych na kanałach i przewodach wentylacyjnych,
- uruchomienie sygnalizatorów akustycznych,
- przesłanie sygnału pożarowego poprzez monitoring do najbliższej Jednostki Państwowej Straży Pożarnej.

Uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożarowego powoduje natychmiastowe uruchomienie czynności wymienionych powyżej.

5.7.4 Okablowanie systemu.

Linie zasilania centrali systemu sygnalizacji pożaru należy wykonać kablem energetycznym o indeksie ciągłości dostawy energii PH90 z oddzielnym zabezpieczeniem sprzed wyłącznika głównego. Szczegóły dotyczące zasilania zostaną ujęte w projekcie wykonawczym branży elektrycznej. Centralę systemu sygnalizacji pożaru dodatkowo wyposażono w akumulatory zapewniające pracę systemu przez 30 godzin w przypadku zaniku zasilania głównego.

Linie dozorowe zawierające automatyczne czujki pożarowe montowane w gniazdach adresowalnych wyposażonych w sygnalizatory projektuje się przy użyciu jedno parowych przewodów bezhalogenowych o indeksie ciągłości dostarczanie energii PH90. Pozostałe linie dozorowe mogą być wykonane za pomocą przewodów uniepalnionych.

Linie sterujące sygnalizatorami akustycznymi i optycznymi systemu sygnalizacji pożaru projektuje się przy użyciu jedno parowych przewodów bezhalogenowych o indeksie ciągłości dostarczanie energii PH90.

Wszystkie aparaty, przewody i kable mają posiadać certyfikat zgodności wydany przez CNBOP w Józefowie.

5.8. Infrastruktura teletechniczna budynku.

Instalacje okablowania strukturalnego wykonać przewodami UTP kat. 5E 4x2x0,5 i prowadzić podtynkowo w rurkach. 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 PBUE, PN-IEC 60364 i SEP-E-002.

Instalacje okablowania strukturalnego podłączyć do Głównego Punktu Dystrybucyjnego budynku (GPD) znajdującej się w pomieszczeniu biurowym na poddaszu. GPD jako szafa RACK 19" 24U. W szafie GPD dodatkowo znajduje się miejsce dla osprzętu potrzebnego do działania systemu CCTV obiektu.

Trasa instalacji telefonicznej i sieci komputerowej powinna być odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

Gniazda montować i lokalizować na wysokości 0,3m.

Instalacje okablowania strukturalnego wykonać w kategorii 5e.

5.9. Instalacja monitoringu CCTV IP.

W budynku oraz na zewnątrz projektuje się system monitoringu wizyjnego CCTV IP w celu uzyskania maksymalnego poziomu zabezpieczenia obiektu oraz maksymalnego poziomu funkcjonalności dla użytkowników. System monitoringu ma

za zadanie umożliwienie obserwacji i rejestracji wszystkich zdarzeń w wyznaczonych strefach i w trybie czasu rzeczywistego oraz odtworzenie wszystkich zdarzeń zarejestrowanych w przeszłości.

Architektura systemu opiera się o technologię IP, co oznacza, że wszystkie elementy systemu telewizji dozorowej takie jak kamery, rejestratory, stacje robocze będą pracować w oparciu o sygnały cyfrowe przesyłane za pośrednictwem sieci TCP/IP.

W pomieszczeniu biurowym na poddaszu w szafie RACK należy zlokalizować rejestrator IP 32 kanałowy wraz z macierzami dyskowymi 10TB oraz przełączniki sieciowe z zasilaczem PoE konieczne do działania systemu. Okablowanie z kamer należy wprowadzić do szafy RACK z zapasem 10m przewodów umożliwiając przeniesienie szafy RACK na poddasze budynku.

Dyski twarde umożliwiają przechowywanie nagrań w pamięci rejestratora przez co najmniej 14 dni.

Instalacja składa się z wewnętrznych kamer kopułowych oraz zewnętrznych tubowych IP. Kamery wewnętrzne mocować na suficie pomieszczeń. Kamery zewnętrzne montowane na elewacji budynku.

Okablowanie sygnałowe należy wykonać z użyciem skrętki UTP kat. 5e LSOH podtynkowo w rurkach.

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.), a także lokalizację monitorów poglądowych, stacji poglądowej oraz klawiatury operatorskiej należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Instalację chronić od przepięć w tarach sygnałowych i zasilających.

W budynku należy stosować kable i przewody spełniające wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1. W sytuacji braku dostępności kabli i przewodów w danej klasie na rynku, należy stosować najwyższe możliwe.

5.10. Instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN.

Instalacja sygnalizacji włamania i napadu będzie nadzorować wybrane pomieszczenia wskazane na rzutach. Ochrona składa się będzie z centrali alarmowej oraz czujek podczerwieni o charakterystyce szerokokątnej.

System obsługiwany będzie z manipulatorów LCD z klawiaturą zlokalizowanych w poszczególnych strefach.

W systemie użyto centrali z zasilaczem i akumulatorem.

Urządzenia montować w dedykowanych obudowach z czujnikiem antysabotaż. Na wypadek zaniku napięcia sieci, rezerwowym zasilaniem są akumulatory o napięciu 12V. Przełączanie zasilania jest wykonywane automatycznie.

Akumulatory ładowane są samoczynnie poprzez urządzenie zintegrowane z zasilaczami central. Centralę alarmową należy zamontować w pomieszczeniu 0.02 w miejscu wskazanym, na rzucie. Sygnalizator alarmu należy zamontować na elewacji od strony drogi publicznej.

Czujki alarmowe montować zgodnie z instrukcją montażu na wysokości około 2,5 - 3,0m. Detektory PIR według schematu połączyć z wejściami centrali przewodem UTP LSOH układane pod tynkiem i w korytach kablowych. Zaprojektowany system umożliwia dalszą rozbudowę o kolejne czujki, ręczne przyciski napadu lub moduły zawiadamiania. Sposób alarmowania zdalnego ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa uwzględniając lokalne możliwości (np. firma ochroniarska – powiadomienie radiowe lub telefoniczne).

W budynku należy stosować kable i przewody spełniające wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1. W sytuacji braku dostępności kabli i przewodów w danej klasie na rynku, należy stosować najwyższe możliwe.

Trasa instalacji alarmowej powinna być prowadzona w liniach prostych oraz odsunięta minimum 30cm od instalacji gniazd i oświetlenia o zasilaniu 230 i 400V.

5.11. Instalacja przyzywowa WC NPS.

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 WC NPS. Oprzewodowanie instalacji przyzywowej wykonać z użyciem przewodów typu HDGs.

W budynku należy stosować kable i przewody spełniające wymagania reakcji na ogień w zakresie ich izolacji nie mniej niż Dca-s2,d1,a3, a w obrębie dróg ewakuacyjnych klasy B2ca-s1b,d1,a1. W sytuacji braku dostępności kabli i przewodów w danej klasie na rynku, należy stosować najwyższe możliwe.

5.12. Instalacja fotowoltaiczna.

Instalację fotowoltaiczną projektuje się na moc zainstalowaną 9,6kW 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 terenie w pobliżu starej plebanii projektuje się instalację fotowoltaiczną. Zakres opracowanie obejmuje:

- montaż modułów fotowoltaicznych krystalicznych na konstrukcjach na terenie,
- montaż falownika fotowoltaicznego DC/AC w terenie,
- montaż rozdzielnic RDC w terenie,
- wykonanie tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku (w tablicy RG). Energia elektryczna uzyskana z paneli PV zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku.

Łączna moc szczytowa generowana przez panele fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić 10,24 kWp (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m²).

5.12.1. Moduły fotowoltaiczne.

Na terenie zostaną zamontowane ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy 320W i wymiarach 1940 x 992 mm. Moduły montowane na konstrukcji wsporczej wbijanej w ziemię. Moduły składają się z krzemowych, krystalicznych ogniw z przednią metalizacją. Na całym obwodzie moduły posiadają aluminiową ramkę o minimalnej grubości 42mm.

Lokalizacja modułów	Wymiary panelu [mm]	Ilość modułów [szt.]	Ilość łańcuchów	Ilość wejść MPPT	Moc jednego modułu [Wp]	Moc całkowita [kWp]
Teren	1940x992 około	30	2	2	320	9,6

Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry modułu PV

Dane techniczne modułu 320W	
Parametry mechaniczne	
Ogniwa krystaliczne	60szt.frontcontact,busbar:5 szt.,wym.:156.75x156.75±0.5mm
Szkoło frontowe	szkło hartowane 3.2mm
Rodzaj ramki	aluminium
Wysokość ramki	35±5mm
Wymiary	992x1640±5mm
Waga	18±0.5kg
Puszka przyłączeniowa	IP67,konektor MC-4
Parametry elektryczne	
Gwarancja na moduł	Linowa 25 lat - 83%
Gwarancja na produkt	20 lat
Moc znamionowa	320W
Sprawność modułu	19.55%
Napięcie pracy	33.2V
Napięcie obwodu otwartego	40.7V
Prąd pracy	9.64A
Prąd zwarcia	10.05A
Napięcie systemowe	1000V
Dopuszczalny prąd wsteczny	15A
Temperaturowy współczynnik prądu	0.05%/°C
Temperaturowy współczynnik napięcia	-0.29%/°C
Temperaturowy współczynnik mocy	-0.4%/°C
Klasa ochrony	Klasa II(klasa zastosowania A)
Zgodność z normami	IEC61215 IEC61730 IEC62716 IEC62804

Dla zapewnienia ochrony instalacji fotowoltaicznej w terenie należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli oraz ochronę odgromową.

Dopuszcza się montaż mniejszej ilości paneli o większej mocy znamionowej. Moc zmienionych paneli nie powinna przekroczyć sumarycznej mocy przyłączeniowej określonej w projekcie.

5.12.2. Montaż modułów fotowoltaicznych.

W celu zamontowania modułów fotowoltaicznych w terenie należy zamontować konstrukcje wsporcze wbijane w ziemię. Konstrukcję należy tak wykonać, aby pochylenie modułów wynosiło około 30°. Należy zachować odstęp 1m od ogrodzenia by umożliwić swobodny dostęp obsłudze technicznej.

Lokalizacja modułów znajduje się w projekcie zagospodarowania terenu rysunek E-16.

5.12.3. Falownik fotowoltaiczny.

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC), a następnie dostarczenie jej do rozdzielnic RG. W niniejszym opracowaniu wykorzystano falownik 3-fazowy 10 kW z jednym wykorzystanym wejściem MPPTTracker.

Projektowany falownik charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Falownik pozwala na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i

całościowo. Falownik ma 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 3-fazowego 10 kW.

Dane techniczne inwertera 10 kW	
Inwerter beztransformatorowy	
Dane wejściowe	
Liczba trackerów MPP	2
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	27 / 16,5 A
Maks. prąd zwarciovych pola modułów	40,5 / 24,8 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200,0 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	600,0 V
Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	270 - 800 V
Użyteczny zakres napięcia MPP	200 - 800 V
Liczba przyłączy DC	3 + 3
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	15 kW _{peak}
Dane wyjściowe	
Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$)	10000,0 W
Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$)	10000,0 VA
Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$)	14,4 A
Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$)	3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V
Zakres napięcia AC ($U_{min} - U_{max}$)	150 - 280 V
Częstotliwość (fr)	50 / 60 Hz
Zakres częstotliwości ($f_{min} - f_{max}$)	45 - 65 Hz
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	< 1,8 %
Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0- 1 ind./cap.
Parametry ogólne	
Koncepcja budowy falownika	Beztransformatorowy
Chłodzenie	Regulowana wentylacja
Montaż	Montaż wewnątrz i na zewnątrz budynków
Zakres temperatur otoczenia	-40°C - +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0 - 100 %
Maks. wysokość nad poziomem morza 2)	2.000 m / 3.400 m
Zabezpieczenia	
Pomiar izolacji DC	Tak
Zachowanie w momencie przeciążenia	Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy
Odłącznik DC	Tak

5.12.4. Rozdzielnica RG.

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać dodatkową dedykowaną aparaturę w rozdzielnic RG.

Rozdzielnicę RG wyposażać dodatkowo w:

- wyłącznik różnicowoprądowy 4P A 40A 100mA,
- wyłącznik nadprądowy 3P B 20A.

Do rozdzielnic RG zostanie doprowadzona energia elektryczna wyprodukowana przez falownik.

5.12.5. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej.

Jako zabezpieczenie przetężeniowe obwodu falownika montuje się w rozdzielnic RG wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce B. Wyłączenie przeciwpożarowe uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-C. W instalacji stałoprądowej – zabudowany falownik każdego dnia sprawdza 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.

5.12.6. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2, instalowany po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnic RDC (zachowane odstępy

izolacyjne), oraz po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicy RG. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

5.12.7. Przeciwpowozarowe wyłączenie prądu.

W celu zapewnienia odłączenia instalacji fotowoltaicznej od instalacji, falowniki 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 (wyłącza się) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Ponadto w wyniku użycia przycisków PPOŻ zostanie wyłączony wyłącznik WG odcinający zasilanie budynku z sieci dystrybucyjnej jak również zostanie przekazany sygnał do falownika w celu wyłączenia zasilania od strony instalacji fotowoltaicznej.

5.12.8. Okablowanie po stronie AC i DC

Okablowanie po stronie AC:

Od rozdzielnicy RG do FALOWNIKA WLZ prowadzić kablem N2XH-J 5x4 podtynkowo i w ziemi w rurze ochronnej.

Okablowanie po stronie DC:

Od FALOWNIKA do rozdzielnicy RDC prowadzić przewody 2xZZ-F 1x6

Od rozdzielnicy RDC do modułów fotowoltaicznych prowadzić przewody ZZ-F 1x6 w rurze ochronnej w ziemi.

Od WG do FALOWNIKA przewód sygnałowy prowadzić kablem (N)HXH5x1,5 podtynkowo i w rurze ochronnej w ziemi.

Kable układać w ziemi na głębokości 70cm. Kable przed zasypaniem zgłosić do Inżyniera w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego.

Skrzyżowania i zbliżenia na projektowanych kablach wykonać w osłonie rurowej kolor niebieski.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kabel należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

Trasy kabli i rozmieszczenie urządzeń na planie zagospodarowania terenu.

5.12.9. 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).

5.12.10. Instalacja uziemienia i odgromowa paneli PV.

W związku z inwestycją i dla zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej w terenie należy wykonać ochronę odgromową podstawową klasy IV oraz ochronę przeciwprzepięciową.

W celu ochrony paneli fotowoltaicznych przed wyładowaniem atmosferycznym projektuje się maszty odgromowe z balastem o wysokości 4m zlokalizowane w miejscach zaznaczonych na rysunku. Przy podstawach betonowych iglic odgromowych należy wykonać ZK złącza kontrolne w ziemi. Zacisk kontrolny powinien mieć dwie śruby o gwincie M6 lub jedną o gwincie M10.

Iglice odgromowe połączyć z uziemieniem, które należy wykonać jako:

- uziemienie poziome z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 ułożonej na głębokości 1 m w linii iglic odgromowych,
- uziemienie pionowe za pomocą szpilek uziemiających $\phi 16$ o długości 3m każda co 6m.

Łączenia bednarki oraz szpilek uziemiających wykonać poprzez trwałe połączenia galwaniczne np. spawanie z malowaniem. Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemiania należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

5.13. Instalacja odgromowa i uziemienia.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanego budynku należy wykonać ochronę odgromową podstawową klasy III oraz ochronę przeciwprzepięciową.

Na dachach prowadzić zwody poziome i pionowe z drutu stalowego ocynkowanego $\phi 8$ mm mocowane co około 1m do konstrukcji dachu. Zgodnie z III klasą odgromową oko na zwodach poziomych winno wynosić maksimum 15mx15m.

W części serwisowej budynku przewody odprowadzające prowadzić z drutu stalowanego ocynkowanego $\phi 8$ mm w rurce lub bednarka FeZn 25x4 prowadzone pod elewacją. W części hali magazynowej jako przewody odprowadzające należy wykorzystać słupy zbrojeniowe, które należy połączyć z instalacją odgromową na dachu poprzez trwałe połączenia galwaniczne. Zgodnie z III klasą odgromową zwody pionowe powinny być rozmieszczone minimum co 15m.

Na dachu należy zachowywać wymagane odstępy izolacyjne.

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.

Uziemienie otokowe w projektowanej części wykonać poprzez ułożenie bednarki FeZn 30x4 minimum 1m od obrysu budynku. Bednarkę układać na głębokości 0,8-1m.

Z uziemienia otokowego wyprowadzić kotwy do łączek 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 istniejącego budynku.

Uziom otokowy połączyć z WG. Po wykonaniu instalacji odgromowej i uziemienia należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

5.14. Instalacja miejscowych szyn wyrównawczych.

W budynku w pomieszczeniach technicznych zamontować miejscowe szyny wyrównawcze na wys. 0,3m. MSZW należy połączyć z GSZWB znajdującą się w RG 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.

5.15. Instalacje elektryczne zewnętrzne na terenie.

W celu budowy zasilania budynku należy wykonać instalację elektryczną na terenie poprzez kabel YKXS 4x16, relacji od zestawu złączowo pomiarowego ZZP (wg. odrębnego opracowania) do wyłącznika głównego WG.

W celu budowy doprowadzenia zasilania od instalacji fotowoltaicznej do RG budynku wykonać instalację elektryczną na terenie poprzez kabel N2XH-J 5x4.

Kable układać w ziemi na głębokości 70cm a pod drogą i wjazdami na głębokości minimum 110cm po wykonaniu 10cm podsypki z piasku. Kable przed zasypaniem zgłosić do Inżyniera w celu odbioru 1 etapu robót odkrytych. Następnie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku. Z kolei na piasku umieścić 15 cm warstwę ziemi rodzimej i przykryć folią kablową koloru niebieskiego.

Kabel w elewacji układać w rurze ochronnej karbowanej \varnothing 110 kolor niebieski.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonać w rurze osłonowej karbowanej dwuściennej \varnothing 110 kolor niebieski.

Skrzyżowania i zbliżenia wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 i N SEP-E-004, z zachowaniem przepisowych odległości oraz odpowiednim zabezpieczeniem zgodnym z powyższą normą. Kable należy ułożyć w wykopie w sposób falisty tworzący tym samym wymagany 3% zapas kabla. W odstępach nie większych jak 10m na linii kablowej należy nałożyć opaski z metryką kabla.

5.16. 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 w WG.

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 zamienne)
- 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 zestawione 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, urządzeń 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.

Pojęcia związane, wg normy PN-HD 60364-7-712:

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

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

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

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

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

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

Falownik PV – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, przekazujące energię do sieci;

Inwerter PV – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny, nie przekazujące wyprodukowanej energii do sieci energetycznej;

STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions) w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) - jest zdefiniowane jako temperatura osiągnięta przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :

- promieniowanie na powierzchnię Ogniwa PV = 800 W/m²
- temperatura powietrza = 20°C
- prędkość wiatru = 1 m/s
- sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu

Sprawność systemów solarnych (η%) - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m² (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000w/m², temp. 25c). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono- polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.