SZCZEGÓLOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Dla świetlicy Wiejskiej w m-ci STRZESZKOWICE

Branża elektryczna

INWESTOR: GMINA WODZISŁAW
Wodzisław Ul. Krakowska 6

Specjalność	Imię i Nazwisko Numer uprawnień	Data	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Krzysztof Krupiński nr upr. GT.V-63/107/75	PAŹDZIERNIK 2023	

PAŹDZIERNIK 2023

Specyfikacja PV Strzeszkowice Instalacja dla fotowoltapki
Obejmuje zakres:
Montaż konstrukcji wsporczej systemowej pod panele PV na dachu obiektu
Montaż paneli PV na konstrukcji wsporczej
Montaż rozdzielnicy AC I DC
Montaż inwertera
Montaż instalacji zewnętrznych dla napięcia stałego
Montaż instalacji wewnętrznych dla napięcia zmiennego
Montaż połączeń uziemiających
Podłączenie do uziemienia
Wykonanie prac umożlwiających wykonanie montażu instalacji
Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszym projekcie mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.
Przewody do instalacji fotowoltaicznej PV o napięciu znamionowym pracy min. 1000 V. w izolacji polietylenowej j i wspólnej powłoce polwinitowej. Przekrój żył 6mm2 dobrany na dopuszczalny spadek\u napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze. Przekroje przewodów instalacji DC PV nie mniej niż 54,0 mm”.
Urządzenia elektryczne
Wszystkie urządzenia elektryczne powinny być dostosowane do napięcia odpowiednio: 230V, 3x400V, 50Hz. Inwerter i rozdzielnica musi odpowiadać IP65 według PN-EN-60529, jeżeli szczególne wymagania nie podają inaczej. Całe wyposażenie i urządzenia muszą spełniać wymagania następujących Dyrektyw Unii Europejskiej: - Dyrektywa EMC nr 2004/108/EC w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej - Dyrektywa LVD nr 2006/95/EC(niskonapięciowa
Rozdzielnica elektryczna RPV
Rozdzielnice AC i DC z wyposażeniem jak na schemacie,
Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004. Rozdzielnice powinny spełniać wymagania następujących norm europejskich PN-IEC 439-1, EN 60439-1,
Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnicy wykonać zgodnie z wg schematu.
Jednocześnie wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.
Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnicy, które wymieniane są jako marka referencyjna.
Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej i szyn.
Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać z użyciem zacisków przyłączeniowych (ZUG) oraz przewodów. Przewody Solarflex o przekroju żyły 6 mm2 zaciskać w oryginalnych wtykach MC4 zgodnie z instrukcją dostawcy. Przy podłączaniu do zacisków ZUG w rozdzielnicy bezwzględnie stosować tulejki kablowe.
Jako system ochrony przed porażeniem dla sieci 0,4kV przyjęto układ TN-S z aparaturą zapewniającą samoczynne wyłączenie uszkodzonego elementu instalacji.
Wymagania stawiane urządzeniom instalacji PV
Moduły fotowoltaiczne powinny zostać rozmieszczone na powierzchni dachu W instalacji należy zastosować moduły monokrystaliczne. W miarę możliwości powinny być montowane z zachowaniem zasad optymalizacji produkcji, tzn. na południe i pod kątem 30°-40°. Wszystkie montowane moduły muszą być takie same, wyprodukowane przez tego samego producenta i muszą posiadać takie same parametry.

Parametry paneli PV

Dla przedmiotowej inwestycji panele fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach.

Tabela 1 Parametry minimum modułów w warunkach STC2

Dane elektryczne w warunkach STC	
Maksymalna liczba paneli	10 szt.
Moc	Min. 400 Wp
Wydajność modułu	Min. 20,00 %
Zakres temperatury	Min. w zakresie -40 do +85
Maksymalne obciążenie mechaniczne	Min. 2400 Pa
gradobicie	Min. 5400 Pa, min. IEC 61215
Gwarancja	minimum 10 lat na 90% wydajności oraz minimum 25 lat na 80% wydajności, minimum 10 lat gwarancji produktowej.

Napięcie pojedynczego panelu powinno być nie mniejsze niż 30V (Vmp przy Pmax) prąd pojedynczego panelu powinien być nie mniejszy niż 8,42 A dla Pax

3.2 Parametry inwertera DC/AC

WYMAGANIA DOTYCZĄCE FALOWNIKÓW

Zastosowany w projekcie inwerter (falownik) powinien zapewniać komunikację w języku polskim. Inwerter powinien posiada wbudowany licznik energii elektrycznej z możliwością odczytu od początku funkcjonowania systemu. Niezbędne jest także, aby inwerter umożliwiał dostęp do chwilowych parametrów pracy systemu zarówno po stronie AC jak i DC. Wymaga się także aby inwerter sygnalizował wszelkie nieprawidłowości związane z funkcjonowaniem systemu oraz umożliwiać wprowadzenie nastaw dotyczących współpracy z siecią energetyczną. Wymaga się, aby falownik zastosowany w instalacji spełniał wymagania stawiane przez lokalnego operatora elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej, musi także posiadać zdolność kompensacji mocy biernej oraz min. 1 wejście MPPT . Dodatkowo powinny charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach:

Parametry techniczne inwertera o mocy 4 kWp

Stopień ochronny	Min. IP 65
Zakres temperatury otoczenia	Min. w zakresie od – 25 ^{0} C do +60^{0}C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%
Rozłącznik DC	Tak
Europejski współczynnik sprawności (μEU)	min97,00%
Emisja hałasu	Max. 50 dB
Zużycie energii nocą	Max. 6W
Liczba wejść MPPT	Min. 1

- inwerter powinien być na napięcie 400/230VAC (3 - fazowy), o mocy 4 kWp.

  inwerter powinny posiadać zabezpieczenie wyłączające inwerter przy braku obecności sieci zasilającej, (moduł Grid Guard- anty wyspowe)
  minimalne napięcie DC na wejściu inwertera: 160-188 V DC,
  stopień ochrony IP65
  3.3 Parametry kabli do paneli PV
  Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami winny zostać wykonane kablami solarnymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do falownika.
  Kabel solarny powinien być odporny na promieniowanie UV, dedykowany do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych.
  Kable układane będą w osłonach instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych.
  Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i osłon instalacyjnych.
  Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć.
  Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli AC. Między inwerterem, a rozdzielnicą główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej.
  Parametry techniczne dotyczące okablowania:
  żyły miedziane-, o przekroju 6 mm2
  projektowana żywotność co najmniej 25 lat,
  zabezpieczone przed zwarciem,
  nadające się do użycia w urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności),
  temperatura pracy od -40°C do +120°C,
  odporne na UV, ozon i amoniak,
  izolowane XLPE lub LSZH lub inna spełniająca wymagania UNE-EN 602106.
  Konstrukcja montażowa
  Celem montażu modułów fotowoltaicznych na dachu, należy zastosować dedykowane w tym celu konstrukcje aluminiowe. Moduły należy zamontować w taki sposób, aby przylegały one do dachu z dylatacją zapewniającą prawidłową wentylację modułów. Elementy podstawy konstrukcji wykonane być powinny aluminiowe, do których mocowane są panele - z profili aluminiowych.
  Do łączenia elementów konstrukcji wsporczej wykorzystać należy śruby ze stali nierdzewnej. Należy zastosować izolację pomiędzy stalą cynkowaną a aluminium.
  Szkieletowa konstrukcja z profili aluminiowych umożliwiać powinna montaż paneli fotowoltaicznych nachylonych do podłoża pod optymalnym kątem.
  Zabezpieczenie
  Dobór zabezpieczeń jak na schemacie
  Należy przewidzieć stosowanie po stronie AC ochronników klasy B+C zamontowanych w głównej tablicy zasilającej. należy również dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie falownika montować ochronniki BC typ T1+T2. Przewidzieć stosowanie po stronie DC ochronników blokowych typu T1 + T2 (B+C).
  Na połaci dachowej projektuje się instalację odgromową, nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową.
  Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:
  zachowanie odległości izolacyjnych, izolację roboczą, szybkie samoczynne wyłącznie w układzie sieciowym TN-S.

Rozdzielnica Użytkownika zostanie wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego falownika.
zgodnie z wymogami określonymi przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.
System monitorowania pracy instalacji
System fotowoltaiczny należy wyposażyć w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC, bądź poprzez moduł wbudowany fabrycznie w falowniki bądź poprzez moduł zewnętrzny.
Urządzenia monitorujące parametry pracy systemu, powinny być zgodne z normą PN-EN 61724-a:2017 „Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie".
Zakres monitorowanych parametrów uwzględniać powinien pomiar mocy, napięcia i prądu modułów fotowoltaicznych oraz napięcie, prąd, moc i częstotliwość prądu wyjściowego falowników.
Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość bezprzewodowej lub przewodowej komunikacji do zdalnej obsługi i odczytu danych (w tym statystyk) za pomocą sieci LAN lub GSM umożliwiającej podgląd pracy systemu z poziomu standardowej przeglądarki internetowej.
Dostęp do systemu monitorowania w okresie gwarancyjnym musi mieć charakter bezpłatny zarówno dla Zamawiającego jak i dysponentów nieruchomości do których dostarczone zostaną instalacje.
System powinien zapewniać archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych (w szczególności ilości wytworzonej energii) przez okres 5 lat.
System powinien posiadać funkcję raportowania nieprawidłowości w pracy instalacji.
Wykonawca zobowiązany jest do konfiguracji i uruchomienia systemu monitorowania w miejscu montażu instalacji.
Materiały należy dostarczać na budowę wraz z deklaracjami zgodności użytkowej u, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót. (2) Składowanie materiałów na budowie.
Rozdzielnica wnękowa wg schematu II kł ochronności z wyposażeniem jak na schemacie.
Kabel zasilający YKYżo 5x6mm-^{2}. Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.
Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.
3. Sprzęt Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie sprzętu mechanicznego oraz drobnego sprzętu: jak wiertarki, wkrętarki oraz podręczne narzędzia elektryczne,
4. Transport. materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.
5. Wykonanie robót
5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.
5.2. Trasowanie Trasa kabli elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.
5.4. Przejścia przez ściany i stropy/ Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania: wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów, - obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.
5.5. Montaż sprzętu i osprzętu Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, należy mocować przez wkręcanie kołek rozporowy.
5.6. Podejście do odbiorników Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
5.7. Próby montażowe
Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary.
Zakres podstawowych prób obejmuje:
- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji uziemień
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- próby działania urządzeń
6. Kontrola jakości robót
(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami
(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać: zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
załączanie odbiorników zgodnie z założonym programem
wykonanie pomiarów rezystancji izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciw porażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
7. Obmiar robót
Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.
Jednostką obmiarową jest komplet robót.
8. Odbiór robót
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
8.2. Odbiory częściowe
8.3. Odbiory końcowe
8.4. Odbiory, ostateczne
9. Podstawa płatności
Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.
10. Przepisy związane
[1] PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej.
[2] PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
[3] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
[4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wydane przez Instytut Techniki

Budowlanej —Warszawa 2003r.
ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
*1.1.*Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej
1.1.1. Odbiór częściowy
1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory elementów obiektu lub robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru.
3. Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności inwestora (zleceniodawcy). Wykonawca jest obowiązany zawiadomić i uzgodnić z zamawiającym termin odbioru. Zawiadomienie może być dokonane listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół.
W przypadku bezpośredniego wykonawstwa odbiór częściowy ogranicza się do odbioru robót przez inwestora.
4. Częściowy odbiór obiektu powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora (zamawiającego). W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel wykonawcy i ewentualnie inne powołane osoby (inspektor nadzoru robót elektrycznych).
5. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia.
6. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole zamawiający (inwestor) sprawdza to komisyjnie lub jednoosobowo (tzw. odbiór pousterkowy), sporządzając oddzielny protokół z równoczesnym wpisem informującym o usunięciu usterek.
6.2.1 Obowiązki kierownika (wykonawcy) robót elektrycznych w zakresie przygotowania instalacji do odbioru
Kierownik robót elektrycznych w obiekcie budowlanym zobowiązany jest do:
1. Zgłaszania inwestorowi do sprawdzenia lub dokonania odbioru wykonanych robót ulegających w dalszym etapie zakryciu.
2. Przygotowania dokumentacji powykonawczej instalacji elektrycznych w budynku uzupełnionej o wszelkie późniejsze zmiany, jakie zostały wniesione w trakcie budowy.
3. Zgłoszenia do odbioru końcowego instalacji elektrycznej budynku.
Zgłoszenie to powinno być dokonane listem poleconym lub telegraficznie (w przypadkach uzasadnionych również telefonicznie, z odnotowaniem rozmowy.
4. Uczestniczenia w czynnościach odbioru.
5. Przekazania inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem, polskimi normami i przepisami techniczno-budowlanymi.
7. Usunięcia stwierdzonych przez komisję wad i usterek.
6.2.2. ***Odbiór końcowy***
6.2.2.1. Wymagania ogólne dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego
1. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on powołać w tym celu komisję odbiorczą złożoną z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi, jeśli takie były przewidziane) oraz przeprowadzeniem rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki

wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonywanych robót, będących przedmiotem odbioru
5. Do odbioru niezbędne jest przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Instalację elektryczną oraz niezbędną dokumentację do odbiorów przygotowuje kierownik (wykonawca) robót elektrycznych.
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
-sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych,
7. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przypadku przeciwnym, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu sytuacjach konieczny.
6.2.2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące inwestorskiego odbioru końcowego
1. Po wykonaniu instalacji elektrycznej w budynku (a także jej remontu i modernizacji) wykonawca robót elektrycznych zgłasza inwestorowi instalację do odbioru końcowego.
2. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.
3. Odbiór końcowy instalacji elektrycznej obejmuje:
sprawdzenie dokumentacji powykonawczej,
sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, projektem instalacji, przepisami techniczno-budowlanymi polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
oględziny instalacji, sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, badania i próby montażowe, próby rozruchowe,
sporządzenie protokołu odbioru.
6.2.23, Komisja odbiorcza
1. Komisję odbiorczą powołuje inwestor (zleceniodawca).
2. Przewodniczącym komisji odbiorczej jest przedstawiciel inwestora
3. Skład komisji odbiorczej powinien liczyć, co najmniej trzy osoby. Obowiązkowo w skład komisji
powinni wchodzić:
- przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- kierownik robót elektrycznych,
- przedstawiciele użytkownika obiektu.
4. W skład komisji odbiorczej mogą wchodzić także:
- projektant instalacji,
- zaproszeni rzeczoznawcy!
5. Do obowiązków komisji odbioru należy:
- sprawdzenie przedstawionych dokumentów,
- oględziny instalacji elektrycznej,
- rozruch instalacji elektrycznej,
- sporządzenie protokołu odbioru.
6. Komisja odbioru może przerwać swoje prace, jeżeli stwierdzi, że:
- prace zostały wykonane niezgodnie z zawartą umową

- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- roboty elektryczne nie zostały ukończone,
- wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek.

6.2.2.4. Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej*

1. Protokół odbioru końcowego instalacji elektrycznej powinien zawierać:
- tytuł protokołu,. miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz ich funkcje (stanowiska służbowe),
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę kompletności dokumentacji przedłożonej do odbioru,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- potwierdzenie użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów i urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

6.2.2.5. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

1. Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
2. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać osoba dobrze znająca wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.
3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych,
4. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez osoby uprawnione, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokółów.
5. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
6. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Protokół powinien zawierać, co najmniej następujące dane:
- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska osób wykonujących badania
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję, komisji odbioru o przekazaniu (lub nie przekazaniu) obiektu do eksploatacji,
-ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

6.2.2.6. Oględziny instalacji elektrycznych

1. Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
2. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:
- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie

bezpieczeństwa użytkowania
3. Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:
- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu, oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi konserwacji.
6.2.2.7. Estetyka i jakość wykonanej instalacji
1. O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:
- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochron n ego w gniazdach wtyczkowych,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.
6.2.2.8. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
1. Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
2. Należy stwierdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznych oraz ich zgodność z normami.
3. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-LEC 6X3364-4-41
6.2.2.9. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi
1. Należy sprawdzić, czy instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu, których) są zainstalowane, urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-lEC *60364-4-42*
1. Należy sprawdzić prawidłowość doboru parametrów technicznych i dostosowanie do warunków pracy następujących urządzeń: - zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,- zabezpieczających przed prądem zwarciowym, ochronnych różnicowoprądowych,2. Należy sprawdzić prawidłowość:- nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,- zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie, doboru urządzeń ze względu na selektywność działania, - doboru przewodów do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym oraz ich zabezpieczeń przed przetężeniami. 3. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami norm PN-EFC 60364-4-43, PN-lEC 60364-
473, PN-lEC 60364-5-51, PN-lEC 60364-5-52, PN-lEC 60364-5-53,

6.2.2.10. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących1. Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:- odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego obwodu, - środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,- wynikającym z potrzeb, wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
• odłączania izolacyjnego i łączeń roboczych, wyłączania do celów konserwacji,
• wynikających z odłączania w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.
2. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami norm PN-IEC 60364-4-46
3. Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:
sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych
pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych,
sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- przeprowadzenie prób działania,
4. Każda wyżej wymieniona praca pomiarowo-kontrolna powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów. Protokół powinien zawierać, co najmniej następujące dane:
- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania badanego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.
6. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.
6. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie te badania, na które usterka mogła mieć wpływ.
9. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE BHP PRZY WYKONANIU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
9.1. Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
9.2. Wykonawca robót powinien posiadać uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne E w zakresie eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.
9.3. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym świadectwem kwalifikacyjnym E.
Załącznik nr 2.
Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych
Tom V. INSTALACJE ELEKTRYCZNE
1.8. Ogólne zasady wykonywania robót
1.8.1. Wymagania ogólne
1. Przy wykonywaniu robót związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w WTWIO, tom I.
2. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.
2. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (inwestora) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.
BIBLIOGRAFIA

Literatura

[1] *BHP na budowie.* WEKA, Wydawnictwo Informacji Zawodowej, Warszawa 2001.
[2] Goliński W., Krupa A., Kuliński B., Staśkiewicz K.: *Umowy o prace projektowe.* Izba Projektowania
Budowlanego - Rada Koordynacyjna Biur Projektów, Warszawa 2000.
[3] *Kompendium prawa i techniki budowlanej,* wyd. WEKA, Warszawa 2002.
[4] Korzeniewski W: *Nowe warunki techniczno-budowlane,* POLCEN, Warszawa 2004,
[5] Korzeniewski W: *Podstawy prawne i organizacja procesu inwestycyjno-budowlanego,* wyd. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 2000.
[6] Korzeniewski W: *Opiniowanie, uzgadnianie i zatwierdzanie projektów inwestycji budowlanych,* wyd. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 2002.
[7] Krupa A., Staśkiewicz K.: *Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna,* Izba Projektowania Budowlanego, Warszawa 2002.
[8] *Ogólne specyfikacje techniczne Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad,* Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Warszawa 2001.
[9] Poradnik techniczny inspektora nadzoru inwestorskiego. Warszawskie Centrum Postępu Techniczno Organizacyjnego PZITB, Oddział Warszawski.
[10] *Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - Wymagania ogólne,* Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego PROMOCJA Sp. z o.o., Warszawa 2003.
[11) *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,* (tom 1, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 19-1 990.
[12) *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.* Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2003.
[13] *Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji.* Centralny Ośrodek Badawczo--Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2001.
[14] Warwas A.: *Komentarz do rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.* (W):
„ Inżynier Budownictwa" nr 8/2004.
[15] Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych Izba Projektowania Budownictwa Warszawa 2005 r.