

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBOT BUDOWLANYCH  
BRANŻA ELEKTRYCZNA

ZAMAWIAJĄCY:

URZĄD GMINY OSIECZNA  
UL. POWSTAŃCÓW WLKP. 6  
64-113 OSIECZNA

TEMAT:

1. Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,2kW  
usytuowanej na gruncie – dz. 195/9 dla Oczyszczalni  
Ścieków w Osiecznej

ORGAN NADZORU BUDOWLANEGO  
POWIATOWY INSPEKTORAT NADZORU BUDOWLANEGO  
AL. JANA PAWŁA II 23, 64-100 LESZNO

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA**  
**I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Typ robót**

CPV 45311100-1 roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
CPV 45311200-2 roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
CPV 45223110-0 instalowanie konstrukcji metalowych  
CPV 45342000-6 wznoszenie ogrodzeń  
CPV 45315300-1 instalowanie linii energetycznych

### **1.2 Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy instalacji fotowoltaicznej usytuowanej na gruncie dla oczyszczalni ścieków w Osiecznej.

### **1.3 Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.4 Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej gruntowej zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmuje poniższy zakres:

- Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcjach stalowych
- Zabudowa optymalizatorów
- Montaż falownika
- Ułożenie i podłączenie instalacji

## **1.5 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Wszystkie materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót powinny być równoważne do standardów przyjętych na terenie Gminy Osieczna i podlegają zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy po przedstawieniu przez wykonawcę z wyprzedzeniem 7 dniowym informacji o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań i próbek. Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Decyzje zarządzającego budową dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

## **1.7 Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrona zdrowia**

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy-Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają wymogów sanitarnych.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych i montażowych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami.

## **2.2. Dostawa materiałów na budowę**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych i montażowych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

## **2.3. Składowanie materiałów na budowie**

Wykonawca jest zobowiązany, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie były zabezpieczone przed uszkodzeniem

## **2.4. Rodzaj materiałów**

### Panele fotowoltaiczne:

- 10 lat gwarancji na produkt,
- 25 lat gwarancji mocy,
- Sprawność modułu nie mniejsza niż 17,4%,
- Certyfikaty zgodne z IEC 61215, IEC 61730-1, IEC 61730-2.

### Optymalizatory mocy:

- umożliwienie monitoringu pracy pojedynczego panela,
- min. 25lat gwarancji,

### Inwerter:

- wysoka sprawność do 97%,
- możliwość przewymiarowania o 25% wartości znamionowej,
- współpraca z optymalizatorami mocy,
- z modułem wifi,
- interfejsem RS485,
- możliwością montażu portu GSM
- min. 10 lat gwarancji.

### **3. SPRZĘT**

Roboty montażowe muszą być wykonywane ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko.

Roboty ziemne związane z montażem konstrukcji prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- Mini koparka gąsienicowa,
- Kafar – palownica,
- Maszyna przewiertowa

### **4. TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego.

W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód skrzyniowy 5 t z windą,
- wózek paletowy,
- żuraw samochodowy 4t,
- samochód skrzyniowy dostawczy o ładowności do 0.9,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa do przewożenia kabli

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Założenia projektowe**

- Obciążenie od wiatru – I strefa, teren kat. II – wg. PN-EN 1991-1-4
- Obciążenie od śniegu – I strefa – wg. PN-EN 1991-1-3
- temperatura pracy od -40°C do +120°C,

- odporność na promieniowanie UV i ozon,
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz).

### **5.2 Trasa przewodów DC:**

Przewody DC łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne z inwerterem wykonać przewodem typu H1Z2Z2-K 10mm<sup>2</sup> 1,5/1,5kV DC. Przy łączeniu obwodów DC należy przestrzegać odpowiedniej biegunowości. Do zakańczania przewodów i łączenia należy wykorzystywać dedykowany do instalacji fotowoltaicznych osprzęt. Przewody DC należy prowadzić po konstrukcjach wsporczych modułów fotowoltaicznych mocując je przy pomocy klipsu (uchwyty) kabla solarnego, a w gruncie w rurach ochronnych o średnicy 50mm i wytrzymałości 750N. Rury pod przewody ułożyć w gruncie na głębokości 0,5m, licząc od wierzchołka rury osłonowej do niwelety terenu. Podejścia kabli DC na konstrukcje wykonać w kolankach mocowanych do konstrukcji. Końce rur zabezpieczyć dławicami czopowymi. Zakończenia przewodów zostaną wykonane za pomocą konektorów solarnych typu MC4. Odpowiedniki złącza MC4 (męskie/żeńskie) muszą być tego samego typu i producenta. Łącząc moduły fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów, w których może indukować się napięcie. Aby uniknąć pojawienia się indukcji przewód dodatni prowadzić blisko przewodu ujemnego.

### **5.3 Trasa kabli AC:**

Okablowanie części prądu przemiennego wykonanie zostanie za pomocą kabla pięciorzędowego YKYżo 5x25mm<sup>2</sup> od inwertera do rozdzielnicy PV AC, a następnie kablem YAKY 4x150 w kierunku rozdzielni głównej nN zabudowanej na konsumentowej stacji transformatorowej nr K-3135.

Na konstrukcji modułów fotowoltaicznych kable układać w perforowanych korytkach kablowych z dekletem, a poza konstrukcją PV bezpośrednio w ziemi. Kabel w gruncie układać na 10cm warstwie piasku na głębokości 70cm licząc od niwelaty terenu do górnej krawędzi kabla. Następnie ułożony kabel przykryć 10cm warstwą piasku i 15cm gruntu rodzimego, a następnie ułożyć folię z tworzywa termoutwardzalnego w kolorze niebieskim o grubości 0,5mm i szerokości 20cm. Na całej długości kabla w odległościach 10m zaopatrzyć go w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach 10m i przy podejściu do złącza oraz rozdzielnicy RG. Przejścia kablem pod drogami utwardzonymi wykonać przy pomocy przewiertu w rurze  $\varnothing 110$  o wytrzymałości 750N. Dla przejścia pod drogami zachować odległość minimum 1m licząc od wierzchołka rury do nawierzchni drogi. Kabel układać w wykopie faliście z zapasem 3% umożliwiającym skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy skrzyżowaniach i

zbliżeniach z istniejącymi sieciami zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne.

Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **5.4 Rozdzielnice**

Ze względu na zastosowane optymalizatory i ilość łańcuchów (stringów) podpiętych pod inwerter oraz wbudowane ochronniki typu 2 w menagerze synergii nie ma konieczności zabudowy rozdzielnic DC.

Dla strony prądu przemiennego AC przewidziano rozdzielnicę PV AC zabudowaną na gruncie w wykonaniu wolnostojącym. Rozdzielnica wykonana z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności, stopniu ochrony min. IP44, wytrzymałości mechanicznej min. IK-07, odporna na promieniowanie UV.

W rozdzielnicach PV AC zabudować rozłącznik izolacyjny trójfazowy, ograniczniki przepięć typu T1+T2 oraz wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie 300mA typu A. Ze względu na zmianę układu sieci dokonać uziemienia projektowanych rozdzielnic PV AC.

#### **5.5. Instalacja fotowoltaiczna.**

Ogniwa montować zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta.

#### **5.6 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią aparaty i urządzenia z dobranym odpowiednio stopniem IP oraz odstępy izolacyjne części czynnych. Dobrano obudowy o II klasie ochronności, w których to ochrona podstawowa realizowana jest poprzez stosowanie izolacji podstawowej, a przy dotyku pośrednim polega na zastosowaniu izolacji dodatkowej lub wzmocnionej.

Jako środek ochrony dodatkowej (przed dotykiem pośrednim) przyjęto samoczynne wyłączenia zasilania w układzie TN-S, TN-C-S i TN-C dodatkową i podwójną izolację ochronną oraz połączenia wyrównawcze ochronne. Samoczynne wyłączenie zasilania będzie realizowane przez wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie zadziałania 300mA umieszczony w rozdzielni PV AC. Przewody łączące instalacje energii elektrycznej ze źródłem zasilania powinny być chronione przed skutkami prądów przetężeniowych przez urządzenia zabezpieczające, samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przeciążenia lub zwarcia. Urządzeniem, które pełni funkcję zabezpieczającą jednocześnie przed prądem przeciążeniowym i przed prądem zwarciovym jest rozłącznik bezpiecznikowy i wyłącznik instalacyjny (nadprądowy). Zadaniem wyłączników jest odcięcie zasilania w sytuacji, gdy wystąpi zwarcie lub przeciążenie.

Na rozdzielnicach instalacji PV umieścić tabliczkę informującą, że części czynne wewnątrz mogą być pod napięciem mimo odłączenia od falownika PV.

### **5.7 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa**

W celu ochrony instalacji fotowoltaicznej od przepięć łączeniowych oraz od wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pośrednich należy zainstalować ograniczniki przepięć. Falownik wyposażony jest w ochronniki typu T2 umieszczone po stronie DC. Ze względu na bliskość sieci napowietrznej SN i możliwość wyładowań atmosferycznych w przewody i słup SN po stronie AC w projektowanej rozdzielni PV AC umieścić ochronniki typu T1+T2 o prądzie udarowym 12,5kA.

### **5.8 Instalacja uziemiająca**

Jako uziemienie modułów fotowoltaicznych wykonać uziom poziomy ułożony na głębokości 0,8m wykonany płaskownikiem StZn 30x4 o długości 32m. Uziom ułożyć prostopadle do modułów fotowoltaicznych oraz w kierunku rozdzielnicy PV AC. Z płaskownikiem połączyć podpory konstrukcji montażowej poprzez skręcanie elementów, szynę PE zabudowaną w rozdzielnicy PV AC

oraz główną szynę uziemiającą umieszczoną na każdej konstrukcji montażowej. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić  $R_{Bi} \leq 10\Omega$ . Pomiędzy obudową paneli wykonać połączenia wyrównawcze linką miedzianą LgYżo 16mm<sup>2</sup> do głównej szyny uziemiającej.

Przy wykonywaniu połączenia wyrównawczego należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC jaki i AC powinny być wspólne.

### **5.9 Konstrukcja wsporcza pod panele fotowoltaiczne**

Panele fotowoltaiczne mocowane są do gotowych wolnostojących systemów montażowych. Jest to konstrukcja dedykowana, typowa dla instalacji składających się z modułów fotowoltaicznych.

Konstrukcja umożliwia takie mocowanie modułów do konstrukcji, które nie przenosi obciążeń (powstałych np. wskutek oddziaływania temperatury na konstrukcję, czy też podnoszenia/opadania gruntów podczas odwilży) konstrukcji bezpośrednio na moduły. Stół podporowy składa się z: pionowych słupów nośnych, ocynkowanej stalowej ramy oraz elementów mocujących i elementów łączących ze stali ocynkowanej.

Konstrukcja wykonana jest z profili zimno giętych, stanowiących ramę nośną elementów horyzontalnych, do których mocowane są moduły fotowoltaiczne. Stalowe słupy stanowiące nogi stołów zostaną wbite w ziemię w rozstawie 2,96m, rozstaw poszczególnych ram wynosi



2,35m. Długość nóg jest tak dopasowana, aby kąt paneli przykręconych do konstrukcji wynosił 25 stopni.

### **5.10 Posadowienie**

Przyjęto posadowienie konstrukcji na głębokość  $D \geq 2,05$  m poprzez wbijanie słupów [zagłębienie konstrukcji w gruncie nośnym (poniżej warstwy gleby) powinno wynosić minimum 1,65m]. Słupy wbijane za pomocą kafara samojednego z młotem udarowym umieszczonym na maszcie. Konstrukcje poszczególnych ram montować zgodnie z krzywizną terenu.

Założono wykonanie posadowienia obiektów na gruntach mineralnych rodzimych. Dopuszcza się zmniejszenie głębokości posadowienia, pod warunkiem wymiany nasypów niekontrolowanych na nasypy wykonane z gruntów ziarnistych (żwiry, pospółki) zagęszczone, alternatywnie użycie stabilizacji cementowej.

Głębokość i sposób posadowienia określić dokładnie na etapie wykonawstwa na podstawie polowych prób wrywania pali. Konieczny jest stały nadzór geotechniczny nad realizowanymi pracami budowlanymi. W przypadku stwierdzenia w trakcie robót ziemnych warunków posadowienia gorszych od założonych należy wstrzymać prace i w trybie pilnym wezwać nadzór autorski w celu przeprojektowania sposobu posadowienia. Minimalna siła wyrywająca przenoszona przez pojedynczy pal nie może być mniejsza niż 15,5kN.

### **5.11 Zabezpieczenia antykorozyjne**

Konstrukcję wsporczą należy zabezpieczyć powłoką antykorozyjną. Wszystkie zaprojektowane stoły wykonać ze stali konstrukcyjnej z powłoką antykorozyjną lub zabezpieczyć inną techniką zapewniającą równorzędne lub lepsze parametry techniczno-użytkowe.

Połączenie elementów z różnych materiałów należy zabezpieczyć przed powstawaniem ognisk korozji między materiałowej.

W przypadku uszkodzenia powłoki antykorozyjnej profili podczas montażu bezzwłocznie należy uszkodzone miejsce zabezpieczyć zgodnie ze wskazaniem producenta konstrukcji.

Trwałość powłoki antykorozyjnej należy regularnie kontrolować.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,

- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.
- pomiary zagęszczenia gruntu przy rozbiórce nawierzchni utwardzonych

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia panele, osprzęt, konstrukcje oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:**

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu konstrukcji pod panele,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych i uziemienia.

### **6.3 Badania i pomiary montażowe po zakończeniu robót**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm oraz wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD, do którego sieci zostanie podłączona elektrownia, m.in. do przeprowadzenia badań:

- rezystancji izolacji,
- ciągłości połączeń obwodów,
- impedancji pętli zwarcia.

Próby należy wykonywać w podanej wyżej kolejności. Metody pomiarowe powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Należy dokonać testów:

- charakterystyki U-I każdego z łańcuchów modułów wykonane przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$ . Dane z pomiarów muszą zawierać adnotacje odnośnie temperatury modułu w czasie wykonywanego testu, natężenia promieniowania słonecznego, przy jakim został wykonany pomiar;
- pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$ ;
- pomiar mocy czynnej każdego z falowników i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$  z adnotacją o warunkach meteorologicznych, przy jakim został wykonany pomiar (temperatura otoczenia, natężenie

promieniowania słonecznego, prędkość wiatru);

- badanie termowizyjne pracujących modułów fotowoltaicznych przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m<sup>2</sup>.

Po zakończeniu pomiarów i prób należy powtórnie sprawdzić czy zainstalowane urządzenia i osprzęt spełniają warunki bezpieczeństwa użytkowania. Odnosi się to głównie do środków ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. ODBIÓR ROBOT**

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji,
- badania (pomiar i próby) instalacji,
- próby rozruchowe.

Badania odbiorcze powinny być poświadczone odpowiednimi protokołami. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji wyznaczonej przez Zamawiającego w trakcie odbioru.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, połączeń urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami, przeprowadzonych prób instalacji.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, w tym dokumentacji powykonawczej, pomiarów oraz ocenie wizualnej.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-IEC 60364-4-41:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciw porażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed spadkiem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

- PN-IEC 60364-4-47:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-482:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-51:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-53:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacja bezpieczeństwa.
- 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.
- PN-IEC 60364-6-61:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 54-4:2001/A1:2003. Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 4: Zasilacze
- PN-E-08350-14:2002. Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 14: Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji.
- PN-ISO 8421-3:1996. Ochrona przeciwpożarowa - Wykrywanie pożaru i alarmowanie - Terminologia
- PN-EN 60849:2001. Dźwiękowe systemy ostrzegawcze

Opracował: Maciej Strugała