

OPIS TECHNICZNY

Zawartość

zasilanie siłownika bramy przesuwnej

instalacja domofonu

Instalacja odgromowa

Instalacja fotowoltaiczna

1. Napęd bramy przesuwnej

W ogrodzeniu posesji projektowany jest montaż bramy przesuwnej. Do jej napędu przewidziany jest siłownik elektryczny. Do jego zasilenia projektuje się linię kablową typu YKSŁYżo3x1,5. Kabel należy układać w ziemi w rurze ochronnej. Kabel należy zasilić z tablicy TB. W tablicy należy zainstalować zabezpieczenie projektowanej linii. Razem z kablem zasilającym zaleca się ułożenie dodatkowego kabla sygnalizacyjnego typu XzTKMXpw5x2x0,5. Kabel ten umożliwi wykonanie dodatkowego, niezależnego od pilotów sterowania bramą. Sterowanie to będzie możliwe po zainstalowaniu zestawu przycisków w rejonie rozdzielni TB.

Zestaw napędu bramy będzie się składał z:

- siłownika
- radioodbiornika
- 3szt pilotów
- komplet fotokomórek
- lampa sygnalizacyjna
- zestaw przycisków

Zestaw napędu bramy powinien posiadać cechy:

- zasilanie 230V
- metalowe przekładnie
- sterowanie pilotami
- sterowanie przyciskami
- funkcja częściowego otwarcia
- regulowane spowolnienie i wyhamowanie przed zatrzymaniem bramy

Montaż zestawu wykonać na podstawie DTR urządzenia.

2. Domofon

W słupku ogrodzeniowym posesji projektowany jest montaż centrali domofonu. Do jego zasilenia projektuje się linię kablową typu YKSŁY3x0,75. Kabel należy układać w ziemi w rurze ochronnej. Kabel należy zasilić z zasilacza projektowanego w tablicy TB.

Z centrali należy zasilić elektrozaczep w furtce. W budynku należy zainstalować dwa unifony: w biurze i części mieszkalnej.

Montaż zestawu wykonać na podstawie DTR urządzenia.

Układanie kabla

Kabel układać w rowie o głębokości 0,8m i szerokości 0,4m. Kabel w rowie układać faliście na podsypce piaskowej o grubości 0,1m. Taką samą warstwę piasku należy go przysypać. W rowie kablowym ułożyć niebieską folię PCV. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

Na kablu zamocować wykonane z odpornego na wpływy środowiska oznaczniki kablowe.

Na oznacznikach zamieścić następujące dane: trasa kabla, przekrój, typ, rok budowy linii.

Oznaczniki należy umieszczać w następujących miejscach:

- na początku i końcu linii
- w sąsiedztwie muf i głowic
- w charakterystycznych miejscach takich jak: wejścia i wyjścia z przepustów skrzyżowania, zbliżenia
- na prostych odcinkach co 10m

Pozostawić zapas kabla o długości po ok. 1m przy złączu i przy budynku.

Na całej długości linii kable układać w rurach ochronnych polietylenowych dn32 (rury dla normalnych warunków terenowych Ø32) prod. AROT.

Kable wyprowadzić na ścianę budynku w rurze ochronnej układanej pod tynkiem.

Następnie należy układając go pod tynkiem doprowadzić do skrzynki bezpiecznikowej TB.

3. Instalacja piorunochronna

Stan istniejący instalacji piorunochronnej

Na budynku mieszkalnym w Janówce przy ul.Leśnej 17A została wykonana instalacja odgromowa. Jako przewody odprowadzające wykorzystano blachy poszycia dachowego. Do poszycia podłączono iglice odgromowe na kominach. Przewody odprowadzające wykonane drutem ocynkowanym o średnicy 8mm zakończono łączami kontrolnymi. Od łącz do uziomu ułożono przewody uziemiające.

Na dachu nie ułożono zwodów poziomych. Przewody odprowadzające połączono z blachami poszycia. Ze względu na wykonaną na budynku drewnianą więźbę dachową jest to niewłaściwe rozwiązanie.

Z tych względów instalacje na dachu należy w całości wykonać. Dopuszcza się wykorzystanie przewodów uziemiających, łącz kontrolnych oraz uziomu otokowego.

Dobór urządzenia piorunochronnego

Na budynku należy zastosować:

- LPS klasy IV
 - elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających
- Po zastosowaniu powyższych środków obiekt spełnia warunki ochrony odgromowej

Dla budynku zostanie zaprojektowana:

- na dachu siatka zwodów poziomych
- przewody odprowadzające
- uziom typu B - uziom otokowy

Dla IV klasy urządzenia piorunochronnego (LPS):

- oko siatki zwodu – 20x20m
- średnie odległości pomiędzy przewodami odprowadzającymi - 20m

Wymagana wartość rezystancji uziomu $R \leq 10\Omega$

Ochrona przed napięciem krokowym

Największe zagrożenie występuje w przypadku urządzenia piorunochronnego posiadającego uziomy typu A (pionowe lub poziome). W przypadku uziomu typu B (otokowy) jest ono mniejsze.

Ochrona przed napięciem krokowym jest wymagana gdy żaden z warunków:

- bardzo małe prawdopodobieństwo zbliżenia się na odległość 3m od przewodów odprowadzających
 - bardzo krótki czas przebywania osób w zagrożonym obszarze
 - do odległości 3m od przewodów odprowadzających rezystywność warstwy powierzchniowej gruntu nie mniejsza niż $5k\Omega m$.
- nie jest spełniony.

W przypadku projektowanego urządzenia piorunochronnego zagrożenie może występować w rejonie łącz kontrolnych. W tych miejscach należy zainstalować tabliczki informacyjne.

Ochrona przed napięciem dotykowym

Ochrona przed napięciem dotykowym jest wymagana gdy żaden z warunków:

- bardzo małe prawdopodobieństwo zbliżenia się na odległość 3m od przewodów odprowadzających

- bardzo krótki czas przebywania osób w zagrożonym obszarze
 - LPS składający się z metalowej struktury lub słupów wzajemnie połączonych
 - elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających (np. co najmniej 3mm usieciowiony polietylen)
- nie jest spełniony.

W przypadku projektowanego urządzenia piorunochronnego zagrożenie może występować w rejonie złącz kontrolnych. W tych miejscach należy zainstalować tabliczki informacyjne..

Wykonanie instalacji piorunochronnej

Istniejącą instalację odgromową na dachu należy zdemontować. Sposób wykonania instalacji pokazano na rysunku.

Zwody poziome (drut ocynkowany dn 8) na dachu pokrytym papą ułożyć po trasach pokazanych na rysunku. Druty układać na klejonych wspornikach. Do wykonywania połączeń pomiędzy przewodami stosować skręcane uchwyty. Do instalacji podłączyć metalowe obróbki oraz rynny. Należy zainstalować iglice odgromowe przy kominkach wentylacyjnych. Blachę obróbek dachowych należy połączyć z przewodami odprowadzającymi.

Przewody odprowadzające, złącza kontrolne należy pozostawić istniejące.

Przewody uziemiające (bednarka ocynkowana 25x4mm) przebiegające od złącza kontrolnego do uziomu należy pozostawić bez zmian.

W przypadku konieczności poprawienia wartości oporu uziomu lub braku ciągłości, należy dodatkowo wykonać uziomy pograżane. Każdy z uziomów szpilkowych wykonywać z prętów pomiedziowanych dn17,2. Dla każdego uziomu należy wbić trzy pręty o długości 3m i w miarę możliwości połączyć je z uziomami istniejącymi.

5. Instalacja fotowoltaiczna

Warunki formalne

Przedsiębiorstwa energetyczne są prawnie zobowiązane do odbioru energii elektrycznej z elektrowni produkujących energię ze źródeł odnawialnych. W przypadku mikroelektrowni (o mocy do 40kW) nie jest wymagany projekt i pozwolenie na budowę. Dla takich źródeł nie są wydawane warunki podłączenia ani wstępna umowa odbioru energii. Warunki przyłączenia powinny być wydane tylko w jednym szczególnym przypadku, gdy mikroelektrownia ma moc większą od mocy przyłączeniowej obiektu, do którego jest przyłączana. Odbiór energii odbywa się na podstawie i na warunkach określonych w zatwierdzonej przez URE taryfie opłat.

Podłączenie mikroelektrowni do sieci odbywa się na podstawie zgłoszenia zawierającego opis źródła energii (moc źródła, typy zainstalowanych urządzeń ich parametry i certyfikaty) oraz oświadczenie o posiadaniu przez wykonawcę wymaganych uprawnień. Przedsiębiorstwo energetyczne dla źródeł o mocy do 40kW na własny koszt dostosowuje układ pomiarowy (licznik dwukierunkowy) oraz sieć przesyłową do odbioru energii.

Na etapie wykonywania projektu nie jest możliwe dokonanie zgłoszenia źródła energii do podłączenia ze względu na brak możliwości podania zastosowanego typu inwertera oraz paneli , a tym bardziej o posiadanych uprawnieniach przez wykonawcę. Jest to możliwe do wykonania dopiero po przestąpieniu do prac montażowych.

Projektowane instalacje

Na dachu planuje się zabudowę 8szt paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 3kW. Panele na dachu nie muszą być ustawione obok siebie, dopuszcza się rozproszenie instalacji i ustawienie w wolnych przestrzeniach.

Przyłączenie paneli projektuje się do rozdzielnic budynku. W rozdzielnicach zabudowany

zostanie 3-faz. rozłącznik izolacyjny oraz licznik wyprodukowanej energii. Włączenie instalacji wykonane zostanie poprzez tablicę TF zawierającą inwerter oraz urządzenia zabezpieczające.

Na podstawie analizy zużycia energii i mocy zainstalowanej odbiorników szacuje się, że cała wyprodukowana energia z paneli zostanie zużyta na potrzeby własne. W sytuacjach krótkotrwałego obniżenia mocy zapotrzebowanej, energia wyprodukowana z paneli zostanie wyprowadzona do sieci energetyki.

Po wykonaniu instalacji należy wystąpić do Zakładu Energetycznego o wymianę układu pomiarowego (na z dwukierunkowy pomiar energii elektrycznej), uwzględniający współpracę instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną.

Projekt nie obejmuje analizy wykorzystania instalacji fotowoltaicznej w danym rejonie w odniesieniu do natężenia i rozkładu nasłonecznienia. Zwraca się uwagę, że wpływ warunków atmosferycznych na określonym terenie może wpływać na sprawność i wykorzystanie mocy maksymalnej układu.

System fotowoltaiczny będzie produkował energię elektryczną z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie będzie przekształcany na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwerter trójfazowy. Projektuje się moduły fotowoltaiczne w ilości 8 sztuk, każdy o mocy 375Wp.

Moduły zostaną zainstalowane na dachu w miejscu pokazanym na rysunku.

Moduły należy zainstalować na dedykowanej konstrukcji (stelaż aluminiowo-stalowy). Konstrukcja w dostawie z panelami.

Wyłącznik ppoż

Ze względu na niewielką moc systemu nie jest wymagana instalacja wyłącznika ppoż. Jednak dzięki instalacji optymalizatorów dla każdego z paneli uzyskano pełne bezpieczeństwo instalacji.

W przypadku braku optymalizatorów, nawet po wyłączeniu przełącznika prądu stałego między falownikiem a panelami fotowoltaicznymi, nadal może dochodzić do ~336V DC. W przypadku pożaru strażacy mogą być narażeni na bardzo poważne potencjalne zagrożenia. Aby zmniejszyć zagrożenie zaprojektowano instalację optymalizatorów dla każdego z paneli.

W przypadku wyłączenia prądu zmiennego zasilającego budynek przed gaszeniem pożaru, optymalizatory spowodują ograniczenie napięcia na na każdym z paneli do 1V.

Dane techniczne

Panele

Zostały dobrane moduły fotowoltaiczne o mocy szczytowej 375Wp. Szczegółowe parametry modułów przedstawia poniższe zestawienie.

Moc maksymalna $P_{max} = 375W$
Napięcie jałowe $V_{oc} = 41,45V$
Prąd zwarciov $I_{sc} = 11,41A$
Napięcie maksymalne $V_{max} = 34,5V$
Natężenie maksymalne $I_{max} = 10,87A$
Wydajność % - 20,1
Tolerancja mocy % +/-5
Temperatura pracy $^{\circ}C$ -40/+85

dobrano 8 paneli o łącznej mocy 3,0kW

Inwerter

Wejście (DC)

- Maks. moc DC - 3000 W
- Maks. napięcie wejściowe - 550V
- Zakres napięcia MPP / znamionowe napięcie wejściowe - 100 V – 550 V / 200-500 V
- Min. napięcie wejściowe / początkowe napięcie wejściowe - 80 V / 100 V
- Maks. prąd wejściowy - 15A
- Liczba niezależnych wejść MPP / pasm na wejście MPP - 1/1

Wyjście (AC)

- Moc znamionowa (230/400V, 50 Hz) - 3000 W
- Maks. prąd wyjściowy 13,0 A
- Maks. sprawność / europ. Sprawność - 98,% / 97,5%

Zabezpieczenia:

Ochrona p/wilgotności	Tak	
Ochrona DC przeciw nieprawidłowym połączeniom		Tak
Ochrona AC p/zwarcia	Tak	
Wyłącznik DC	Tak	
Bezpiecznik po stronie DC	Tak	
Nieprawidłowe działanie	Tak	
Błędne połączenie przewodów	Tak	
Nieprawidłowe wartości napięcia	Tak	
Kontrola pracy	Tak	

Inwerter spełnia następujące funkcje:

optymalizację, przetwarzanie, zasilanie i kontrolowanie.

- Optymalizacja wytwarzanej energii z promieniowania słonecznego polega na ustawieniu punktu pracy, który gwarantuje najwyższą wydajność systemu fotowoltaicznego. Punkt ten nazywamy MPP (punkt maksymalnej mocy).
- Funkcja przetwarzania polega na zamianie prądu stałego na prąd przemienny i regulacji poziomu napięcia do wartości w sieci elektroenergetycznej.
- Funkcja kontrolowania zapewnia bezpieczeństwo dla całego systemu fotowoltaicznego.

Opis instalacji

W tablicy TF zaprojektowano zabezpieczenia obwodów stałoprądowych i obwodów prądu przemiennego, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz trzyfazowy falownik. W opracowaniu zastosowano falownik 3,0kW, 230/400V AC. Do falownika zostaną podłączone - 1 ciąg 8szt ogniw.

Schemat połączenia w łańcuchy na załączonym do projektu rysunku. Każdy z łańcuchów połączony zostanie z falownikiem. Połączenia poszczególnych paneli między sobą oraz do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4mm². Kable będą w zakresie dostawy z instalacją fotowoltaiczną. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur lub korytek kablowych z pokrywami. Rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczono od przepięć po stronie stałoprądowej oraz po stronie prądu przemiennego. Zastosowano ochronniki, które zapewniają ochronę w przypadku gdy konstrukcje wsporcze i obudowy ogniw nie są odseparowane od instalacji odgromowej.

Konstrukcje wsporcze i obudowy ogniów należy połączyć z główną szyną wyrównawczą. Połączenie wykonać przewodem LgY16.

Z wyjścia falownika zostanie, poprzez skrzynkę zabezpieczeń, wyprowadzony kabel do tablicy TB budynku. Kabel zostanie przyłączony do instalacji budynku zgodnie z rysunkiem E-3. Falownik zostanie połączony z rozdzielnicą za pomocą kabla YDY 0,6/1kV 5x2,5 mm² prowadzonym do tablicy budynku w listwie.

Prowadzenie kabli i przewodów

Kable prowadzone będą podtynkowo w rurze osłonowej nierozprzestrzeniającej płomieni.

Kable prowadzone będą z parteru na dach. Przejście przez dach zostanie uszczelnione.

Instalacja uziemiająca i wyrównanie potencjałów

Zabudowane na dachu moduły objęte zostaną systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 16 mm² z konstrukcją bazową modułu. Należy uziemić każdą z kratownic konstrukcji wsporczej. Przewód uziemiający prowadzony będzie wzdłuż kabla zasilającego, doprowadzony do głównej szyny wyrównawczej w rozdzielnicy głównej. Do połączeń ochronników przepięciowych z szynami połączeń wyrównawczych oraz do połączeń pomiędzy szynami wyrównawczymi Inwertera i rozdzielnicy TF oraz TB zastosować przewody LgY 25 mm².

Na dachu w celu ochrony odgromowej zastosowane będą iglice odgromowe ustawione przy kominach. Iglice połączyć drutem ocynkowanym dn 8 z instalacją odgromową,

Instalacje ochronne

Ochroną przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowią będą modułowe ograniczniki przepięć instalowane po stronie DC i AC. Dodatkowo falownik wyposażony jest fabrycznie w ograniczniki przepięć DC typu 2.

6. Uwagi i zalecenia

- całość prac wykonać zgodnie z PN
- prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP
- wykonać pomiar rezystancji uziomu i ochrony odgromowej

7. Informacja dotycząca BIOZ

Na zakres robót przewidzianych niniejsza dokumentacja, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

-roboty montażowe,

-maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót,

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją.

Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót

powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta.

Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność,

być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany

wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy

podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy

bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną.

Zabrania się dokonywania jakiegokolwiek napraw podczas pracy urządzenia.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być

sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania.

Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. nr 120, poz. 1126. z 2003r oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. nr 47, poz. 401. z 2003r.

Zakres robót:

- montaż konstrukcji wsporczych i ogniw
- przewodowanie instalacji
- montaż rozdzielni TF
- wykonanie instalacji odgromowej
- wykopy dla ułożenia kabli zasilających siłownik bramy i domofon
- montaż układu siłownika bramy
- montaż układu domofonu

Przy wykonywaniu prac mogą wystąpić następujące zagrożenia:

Niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia prądem

Panele słoneczne (moduły solarne) wytwarzają prąd natychmiast po wystawieniu na działanie światła. Napięcie pojedynczego modułu jest mniejsze niż 50 V prądu stałego (DC). W przypadku połączenia kilku modułów w jedną serię, napięcia sumują się, stwarzając zagrożenie. Jeżeli kilka modułów zostanie połączonych szeregowo, sumują się natężenia. Całkowicie zaizolowane wtyczki zapewniają zabezpieczenie przed dotykiem, jednakże przy obchodzeniu się z panelami słonecznymi, w celu uniknięcia pożaru, iskrzenia oraz niebezpieczeństwa porażenia prądem, należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Nie podłączać paneli słonecznych i przewodów za pomocą mokrych wtyczek i gniazdek
- Wszelkie prace przy przewodach wykonywać z największą ostrożnością!
- W falowniku, również po odłączeniu od napięcia, mogą występować wysokie napięcia dotykowe!
- Zasadniczo przy wszystkich pracach przy falowniku i przewodach wskazane jest zachowanie ostrożności

Niebezpieczeństwo śmiertelnego porażenia łukiem elektrycznym

Gdy na moduł pada światło, wytwarzany jest prąd stały. Podczas otwierania zamkniętej wiązki (np. podczas odłączania przewodu prądu stałego od falownika pod obciążeniem) może powstać niebezpieczny łuk elektryczny. Należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Nigdy nie odłączać generatora od falownika, dopóki jest on podłączony do sieci.
- Zwrócić uwagę na nienaganne połączenie przewodów (brak pęknięć, zabrudzenia)!

Niebezpieczeństwo upadku

Podczas prac na konstrukcji wsporczej, jak również podczas wchodzenia i schodzenia istnieje niebezpieczeństwo upadku. Należy przestrzegać bezwzględnie przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz stosować właściwy sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.

Materiały łatwopalne

Moduły nie mogą być stosowane w pobliżu urządzeń lub pomieszczeń, w przypadku których może dojść do wydzielania lub gromadzenia się łatwopalnych gazów lub pyłów

Niebezpieczeństwo skaleczenia rąk

Podczas montażu konstrukcji nośnej i modułu może dojść do przygniecenia dłoni.

Prace mogą być wykonywane tylko przez przeszkolonych pracowników.

Stosować rękawice ochronne!

Spadające przedmioty

Podczas montażu na dachu istnieje niebezpieczeństwo, iż spadające z dachu narzędzie, materiał montażowy lub moduł może zranić osoby przebywające poniżej.

Przed rozpoczęciem prac montażowych odgrodzić na ziemi obszar zagrożenia oraz ostrzec osoby przebywające w pobliżu.

Elementy mogące stworzyć zagrożenie:

- istniejąca instalacja elektryczna podziemna i napowietrzna,
- praca na wysokości

Przewidywane zagrożenie:

Podczas prac przy wykonywaniu instalacji odgromowej istnieje zagrożenie wynikające ze specyfiki tych robót:

- największym zagrożeniem jest upadek z wysokości,
- zagrożenie może wystąpić podczas wykonywania wykopów na uziemienia,
- Porażenie prądem elektrycznym w czasie używania przenośnych narzędzi elektrycznych.

Sposób prowadzenia instruktażu:

- przed przystąpieniem do robót wskazać zagrożenie, oraz sposoby zabezpieczenia przed wypadkiem.
- Wskazanie środków zapobiegających:
- wywiesić tablice ostrzegawcze,
- oznaczyć miejsce pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej pracownika oraz narzędzia i sprzęt.

PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet
PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-2:2009	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

Prawo budowlane.

Prawo energetyczne.

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Projektował:
mgr inż. Zbigniew Sternik
upr.bud-proj. KL 38/91