

SPIS TREŚCI

<i>I OPIS TECHNICZNY</i>	7
1. Podstawa opracowania.....	7
2. Zasilanie w energię elektryczną.....	7
3. Tablice rozdzielcze - zasilanie obiektu.....	7
4. Instalacja gniazd 230VAC, gniazd 400VAC i oświetlenia.....	7
5. Instalacja teletechniczna.....	8
6. Instalacja fotowoltaiczna.....	8
7. Oświetlenie zewnętrzne.....	11
8. Instalacja odgromowa.....	12
9. Ochrona od porażeń.....	12
10. Połączenia wyrównawcze.....	13
11. Zagadnienia BHP.....	13
12. Normy i przepisy.....	13
13. Zestawienie mocy w obiekcie.....	14

I Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych obejmujących „Przebudowa i rozbudowa budynku remizy OSP w Sędziejowicach gmina Chmielnik”

1. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem nowej instalacji elektrycznej, strukturalnej i PV:

- kabli i przewodów elektrycznych,
- opraw oświetleniowych oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego i awaryjnego,
- gniazd 1 i 3 fazowych oraz osprzętu elektroinstalacyjnego,
- Instalacji rozdzielczych – tablice rozdzielcze wraz z kompletną instalacją PV,
- kompletacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w tym niezbędnych demontaży oraz przenosin instalacji,
- okablowania i urządzeń instalacji słabo prądowej, teleinformatycznej,
- wykonania instalacji uziemiającej i odgromowej,
- instalacji CCTV,

2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

3. Wymagania ogólne

Zamawiający jest zobowiązany do przekazania w terminie zgodnym z Umową terenu Budowy, wszystkich prawnych i administracyjnych uzgodnień oraz dokumentację projektową.

Dokumentacja projektowa, Specyfikacja Techniczna i dokumenty przekazane przez Inwestora stanowią integralną część Umowy. Wymagania zawarte w tych materiałach są obowiązujące dla Wykonawcy.

Wykonawca Robot jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie Roboty ujęte Projektem należy wykonać ściśle według Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robot Budowlanych: część D - Roboty instalacyjne: zeszyt 2 – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach Użyteczności publicznej oraz Polskich Norm, pod fachowym nadzorem technicznym osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Roboty rozbiórkowe winny spełniać wymagania zawarte w rozporządzeniu MGPIB z dnia 15.12.1994r w sprawie warunków i toku postępowania przy rozbiórkach oraz ogólnie obowiązujące przepisy BHP.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie czynności wykonywane w pobliżu istniejących i czynnych urządzeń elektrycznych, rozdzielnic – winny być prowadzone za zgodą użytkownika budynku, pod nadzorem upoważnionych pracowników służb eksploatacyjnych posiadających wymagane świadectwa kwalifikacyjne. Od daty

rozpoczęcia robót aż do dnia podpisania protokołu odbioru końcowego Wykonawca odpowiada za wszystkie wbudowane materiały i urządzenia używane do pracy.

4. Instalacja gniazd 230VAC, gniazd 400VAC i oświetlenia

Natężenia oświetlenia wszystkich pomieszczeń zostało zaprojektowane w oparciu o aktualne normy PN-EN 12464-1. Oprawy oświetleniowe zostały rozmieszczone zgodnie z wymogami. Typy opraw dla pomieszczeń zostały dobrane zgodnie z katalogiem. Projektuje się również lampy z modułami awaryjnymi min 2h (własna bateria), które montować należy na drogach komunikacyjnych korytarzy, szatni, świetlicy, garażu, strychu. Dodatkowo przewidziano lampy oświetlenia awaryjnego - kierunkowego z piktogramami. Lampy rozmieścić zgodnie z rysunkami. Lampy awaryjne zasilić z obwodów oświetlenia podstawowego zgodnie. W czasie normalnej pracy baterie będą ładowane z obwodów oświetlenia podstawowego.

Gniazda wtyczkowe 2-bieg.16A/Z podwójne projektuje się w pomieszczeniu komunikacji i świetlicy należy instalować je nad listwami przypodłogowymi na wysokości do 0,3 m od podłogi, a w pomieszczeniach szatni, świetlicy, garażu na wysokości 1,2m od podłogi. Gniazda wtyczkowe brygosczełne 2- bieg. 16 A/Z w łazienkach (WC) i kuchni instalować na wysokości 1,4 m od podłogi. Projektuje się również zastosowanie gniazd wtyczkowych IP65 2-bieg 16A jako wydzielone obwody zasilania instalacji rozdzielaczy CO oraz zasilania sterowania kotła CO.

Gniazda siłowe 5P 400V 16A projektuje się w pomieszczeniu garażu na wysokości 1,2m od podłogi. (Rozmieszczenie gniazd 230VAC i 400VAC ewentualnie wg szczegółowych uzgodnień z Inwestorem i po uzyskaniu akceptacji projektanta).

Instalacje oświetleniowe projektuje się wykonać przewodem YDYżo 3/5x1,5 mm², do gniazd wtyczkowych 230VAC przewodem YDYżo 3x2,5 mm², a do gniazd wtyczkowych 16A 400VAC przewodem YDYżo 5x2,5 mm². W łazienkach zabronione jest instalowanie puszek łączeniowych; wszystkie połączenia urządzeń zamontowanych w łazienkach należy wykonywać na zewnątrz (na korytarzach przyległych). Oprawy oświetlenia oraz gniazda wtyczkowe i pozostałe odbiorniki ogólne są zasilane z głównej rozdzielnicy RG zgodnie ze schematem.

5. Instalacja teletechniczna

Do budynku OSP zaprojektowano instalację strukturalną kablem światłowodowym napowietrznym np. ZTT 12J ADSS. Kabel należy układać z najbliższego słupa nn do budynku OSP zgodnie z projektem. Kabel od strony projektowanego budynku OSP należy wprowadzić do budynku w możliwie najwyższym punkcie, a przejście przez ścianę zabezpieczyć rurą osłonową np. rurka FP10. Przepust zabezpieczyć masą przeciwwilgociową np. STOPAQ firmy Remmers lub równoważnym. Kabel wprowadzić do szafki teletechnicznej w pomieszczeniu korytarza i zakończyć na przełącznicy światłowodowej. Przełącznicę światłowodową połączyć z Routerem.

Okablowanie wewnętrzne wykonać należy od rozdzielni głównej i Routera do gniazd telekomunikacyjnych do niej podłączonych. Okablowania odbiorcze należy wykonać przy użyciu kabla 4-parowego F/FTP kat. 6 ekranowany. Zachować należy odległość co najmniej 200mm od instalacji elektrycznej. W miejscach przewiertów przez ściany używać rur osłonowych w celu ochrony kabli przed uszkodzeniem podczas przeciągania. Nie należy przekraczać minimalnych dopuszczalnych promieni zgięcia kabli podanych przez producenta. Nie rozplatać kabli na długości większej niż to jest konieczne do ich zakończenia na złączach. Oznaczyć kable na obu końcach. W szafie zamontować należy wentylator do chłodzenia urządzeń w niej zamontowanych.

6. Instalacja fotowoltaiczna

6.1. Dane wyjściowe do projektowania

6.1.1. Przedmiot inwestycji

Celem inwestycji jest również wykonanie instalacji fotowoltaicznej. Instalacja ta służyć będzie wytwarzaniu energii elektrycznej. W skład systemu wchodzić będzie: instalacja elektryczna AC i DC, falownik oraz zespół paneli fotowoltaicznych zlokalizowanych na dachu świetlicy.

6.1.2. Zakres opracowania

Opracowanie projektowe obejmuje niniejszy zakres:

- instalacji fotowoltaicznej w skład której wchodzi:
- 1. generator fotowoltaiczny złożony z paneli fotowoltaicznych
- 2. falownik fotowoltaiczny
- 3. instalacja elektryczna AC
- 4. instalacja elektryczna DC;
 - instalacji przepięciowej dla w/w instalacji fotowoltaicznej,
 - instalacji odgromowej dla w/w instalacji fotowoltaicznej;

UWAGA:

W skład niniejszej dokumentacji projektowej nie wchodzi zakres branży konstrukcyjnej dotyczący w szczególności:

- **obliczeń wytrzymałości budynków pod kątem zabudowy instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją**
- **obliczeń konstrukcyjnych dotyczących konstrukcji instalacji fotowoltaicznej w/w zakres winien być zawarty w odrębnym opracowaniu branży konstrukcyjnej.**

6.1.3. Zestawienie długości i zakresu rzeczowego zagospodarowania terenu

Budowa:

- Falownik:

Typ:	Szt.	Uwagi:
Falownik 6kW	1	trójfazowy

- Panele fotowoltaiczne:

Typ:	Szt.	Uwagi:
panel PV 400W	16 szt	

- Generator fotowoltaiczny/instalacja DC:

Liczba stringów:	Liczba paneli w stringu	Kabel solarny:
1	16	4mm ²

- Instalacja AC:

Typ:	Ilość:	Uwagi:
YDY 5x6mm ²	1kpl	0,4kV

6.2 Projektowane urządzenia

6.2.1. Instalacja fotowoltaiczna AC – 0,4 kV

Zakres prac:

W tablicy T-AC zabudować należy wyłącznik różnicowo-prądowy P304/25/100mA AC, rozłącznik bezpiecznikowy R303 z wkładkami DO1gG25, ograniczniki przepięć typu INX-B+C 25 TT FM.

6.2.2. Instalacja fotowoltaiczna DC

Zakres prac

- W budynku zabudować inwerter fotowoltaiczny: 6kW
- Wykonać podłączenie przewodu ochronnego do zacisku uziemiającego falowników przewodem LgY16 do głównej szyny uziemiającej.
- Pod rozdzielnicą T-AC zabudować tablice T-DC w obudowie n.t. 2x12. Zainstalować w niej należy na szynie montażowej ograniczniki przepięć typu DEHNlimit PV 1000, rozłącznik ręczny typu LS32 DC 21B 1000V oraz rozłączniki bezpiecznikowe dwubiegunowy (oddzielne dla biegunów dodatnich i biegunów ujemnych generatora fotowoltaicznego) np. typu VLC 10 DC1P-L wyposażone we wskaźnik zadziałania wkładki typu LED, w rozłącznikach zainstalować wkładki bezpiecznikowe typu CH10x38 13A gPV wersji wykonania standard dla biegunów ujemnych oraz biegunów dodatnich projektowanego generatora fotowoltaicznego.
- Połączenie paneli fotowoltaicznych z rozłącznikami wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 4 mm². Przewody na ścianie budynku zabudować w rurach osłonowych RL Ø 22 mm oddzielnych dla każdego z łańcuchów generatora fotowoltaicznego. Połączenia przewodów z panelami fotowoltaicznymi należy wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy typu MC-4. Przewody należy układać w taki sposób iż zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody należy przymocować do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego a ich montaż musi uniemożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować co 5m opaski kablowe z opisem relacji przewodów.
- Na dachu zabudować 16 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 400 Wp każdy np. Tiger mono-facial. Panele zostaną połączone w jeden łańcuch 16 szt. paneli fotowoltaicznych. Panele fotowoltaiczne muszą być spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m²) dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem sadią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem – co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikatami producenta i wykonawcy.

6.2.3. Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona przeciwpożarowa realizowana będzie poprzez zastosowanie wyłączników głównych prądu projektowanej instalacji po stronie AC oraz DC, co pozwoli w przypadku pożaru odłączyć zasilanie obiektu z obu źródeł tj. sieci Zakładu Energetycznego oraz ze źródeł fotowoltaicznych. Przewody na konstrukcjach palnych układane będą w rurkach/listwach ochronnych lub pod warstwą tynku min. 5mm. Obudowy wykonane będą w odpowiednim stopniu IP i z materiału trudno zapalnego. Przy przejściach przewodów przez różne strefy pożarowe zastosowane zostaną odpowiednie uszczelnienia i przegrody PPOŻ.

6.2.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym dla proj. urządzeń zrealizowana jest poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona jest skuteczna dla projektowanych złącz / ZKP, RG, T-AC, /w warunkach zasilania podstawowego, obudowy proj. złącza; zastosowano w II klasie ochronności/. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowo-prądowe.

6.2.5. Ochrona przepięciowa

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie AC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć typu INX-B+C 25 TT FM z sygnalizacją zadziałania. Inwerter fotowoltaiczny po stronie AC zostanie zabezpieczony ochronnikami przepięciowym zabudowanymi w projektowanej obudowie izolacyjnej po stronie AC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65).

Ochronę przepięciową przed przepięciami spowodowanymi wystąpieniem wyładowań atmosferycznych po stronie DC będą stanowić zaprojektowane ograniczniki przepięć typu DEHNlimit PV 1000. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony przez ochronnik przepięciowy zabudowany w projektowanej tablicy T-DC po stronie DC (wykonanej w II klasie ochronności stopień ochrony IP 65) w przypadku odległości większej niż 10 m pomiędzy ogranicznikami przepięć zabudowanymi w złączu przy inwerterze fotowoltaicznym a gene-

ratorem fotowoltaicznym należy przy generatorze zabudować dodatkowe ograniczniki przepięć (w obudowie izolacyjnej IP 65).

6.2.6. Konfiguracja falownika

Falownik 3f, 12kW powinien być fabrycznie wyposażony w zabudowany zespół zabezpieczeń, których wartości są programowane zgodnie z wytycznymi operatora sieci dystrybucyjnej.

Wartości zabezpieczeń falownika:

- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=253V$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=49,5Hz$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=50,5Hz$, $t=100ms$,
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100ms$,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180s$.

dodatkowo falownik powinien posiadać zabudowane wewnątrz następujące zabezpieczenia:

- układ rozłączników,
- zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej – które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następuje automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej.
- zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie bez napięciowym.

6.2.7. Układ pomiarowy

Zaprojektowano dla realizacji opomiarowania energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalacji fotowoltaiczną bezpośredni układ pomiarowy który będzie stanowić licznik czterokwadrantowy klasy 1 pomiaru energii biernej i czynnej wyposażony w moduł komunikacyjny dostosowany do transmisji pomiarowych. Złącze powinno posiadać gniazdko serwisowe 230V.

6.2.8. Uwagi dodatkowe

Wykonać opisy przewodów opaskami z podaniem typu, roku budowy i ich relacji. Wykonać opisy relacji przewodów w złączach, umieścić wewnątrz schemat jednokreskowy złącza. Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy dokonać następujących pomiarów:

- pomiary uziemień;
- pomiary rezystancji izolacji przyłącza;
- oceny skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

6.2.9. Ochrona środowiska

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływały na środowisko naturalne.

6.2.10. Uwagi końcowe

- Wszystkie czynności związane z realizacją instalacji PV należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.
- Przed przystąpieniem do robót poinformować o zamiarze ich wszczęcia zainteresowane instytucje i osoby.
- W pobliżu istniejących znaków geodezyjnych prace ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności dla uniknięcia ich naruszenia.

7. Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się oświetlenie za pomocą opraw oświetleniowych parkowych ledowych IP66 w II klasie ochronności. W/w oprawy montowane będą na słupach aluminiowych o wysokości 6,0m cylindryczno-stożkowych anodowanych na kolor wyblyszczony uzgodniony z Inwestorem (np. kolor stali nierdzewnej). Minimalna grubość anody nie mniejsza niż 20μ. Słupy powinny być zabezpieczone fabrycznie elestemerem

poliuretanowym do wysokości 350mm, oraz dodatkowo zabezpieczone anty graffiti do wysokości 2,0m. Wymiary podstawy słupa 320x320mm i rozstaw śrub 250x250mm zapewniające stabilność całej konstrukcji. Średnica słupa przy podstawie minimum 146mm i grubość ścianki nie mniejsza niż 4mm. Wnęka słupowa usytuowana powinna być na wysokości 600mm i wyposażona w listwę umożliwiającą zastosowanie złącza słupowego. Złącza słupowe w II klasie izolacji min. IP54 przygotować do podłączenia dwóch kabli zasilających o przekroju $4 \times 35 \text{ mm}^2$ (z wyjątkiem słupów na rozgałęzieniach, w którym przewidzieć podłączenie trzech kabli zasilających $4 \times 35 \text{ mm}^2$). Złącza wyposażać we wkładki topikowe 6A. Wszystkie słupy muszą być przygotowane do podłączenia uziemienia. Projektowane słupy posadzić należy na standardowych fundamentach (o wysokości 1000mm, podstawie 330x330mm i rozstawie śrub 250x250mm) fabrycznie zaimpregnowanych (końce śrubowe ocynkowane zabezpieczone tulejkami termokurczliwymi). Oprawy wewnątrz słupa zasilone będą przewodami $\text{YDY}3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ układanymi w rurce ochronnej zapewniającej II klasę ochronności. Projektowane oświetlenie zasilone będzie liniami kablowymi $\text{YAKXs}4 \times 25 \text{ mm}^2 + \text{Fe/Zn}25 \times 4$, które wyprowadzone będą z projektowanej szafy oświetlenia umieszczonej w rozdzielnicy głównej budynku. Przy wyjściu z rozdzielni oraz podejściu do słupów kabel chronić rurą ochronną karbowaną z tworzywa $\varnothing 75$ do głębokości 0,6m. Projektowane lampy zapalane będą wg. zaprogramowanego zegara astronomicznego. Równoległe do kabli 0,1m poniżej kabla układać należy płaskownik ocynkowany typu $\text{Fe/Zn}25 \times 4 \text{ mm}$, który stanowić będzie uziom, podłączyć go należy do punktu PE tablicy sterowniczej. Projektowane odcinki kabli układać w rowie kablowym o głębokości nie mniejszej niż 80cm na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm linią falistą z zapasem 4% długości wykopu. Pod drogami kabel układać w rurach ochronnych. Głębokość ułożenia górnej części rury minimum 1,1m. Przy podejściu do budynku, oraz przy podejściu do słupów należy pozostawić zapas kabla w kształcie litery Ω o długości 1m. Kable ułożone w ziemi należy wyposażać w oznaczniki kablowe. Na skrzyżowaniach z podziemnym uzbrojeniem kable chronić rurami ochronnymi $\varnothing 75$ z tworzywa a pod jezdniami i wjazdami na posesję rurami ochronnymi gładkimi z tworzywa (odporne na nacisk). Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm i warstwą gruntu rodzimego nie mniejszej niż 15cm. Następnie na całej długości trasy należy ułożyć folię z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Resztę rowu zasypać rodzimym gruntem. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Załącznik nr. 5 stanowi przykład propozycji zastosowania oprawy parkowej do oświetlenia terenu zewnętrznego świetlicy.

8. Instalacja odgromowa

Jako zwód poziomy instalacji odgromowej zastosować drut $\text{Dfe/Zn} \text{ fi}8$. Uziom odgromowy stanowić będzie bednarka ocynkowana $\text{Fe/Zn}30 \times 4 \text{ mm}$ ułożona wokół budynku (lub w ławach fundamentowych przed ich zalaniem). Wypusty do złącz kontrolnych na wysokość 0,3m nad poziom terenu wykonać należy bednarką ocynkowaną typu $\text{Fe/Zn} 30 \times 4 \text{ mm}$. Połączenia z uziomem zespawać i odpowiednio zakonserwować. Złącza kontrolne ze zwodem poziomym połączyć przewodami odprowadzającymi, wykonanymi drutem $\text{Dfe} \text{ fi} 8 \text{ mm}$ w rurkach winidurkowych $\text{RVS} 37$ układanych pod tynkiem ścian zewnętrznych. Całość wykonać zgodnie z PN EN 62305-3. Oporność uziomu nie może przekraczać wartości 10Ω .

Ze względu na zbliżenie projektowanych paneli fotowoltaicznych do w/w zwodów brak jest możliwości zachowania minimalnych odstępów izolacyjnych. W takiej sytuacji zgodnie z normą PN-EN 62305-3 projektowane panele PV powinny znaleźć się w przestrzeni ochronnej zwodów (kąt ochronny). Realizowane to będzie za pomocą lokalnych iglic odgromowych pionowych. Dodatkowo wykonać należy połączenia wyrównawcze pomiędzy obudową paneli a układem zwodów. Przy tego typu rozwiązaniu zachodzi konieczność zastosowania dodatkowo ogranicznika przepięć typu złożonego $\text{DEHNlimit PV} 1000$ (który spełnia wymagania próby klasy I zgodnie z PN-EN 61643-11) mającego na celu zapobiegnięcie oddziaływania na instalację wewnętrzną budynku części prądu piorunowego. Celem wyrównania potencjału zespołu modułów fotowoltaicznych zostaną połączone z konstrukcją bazową systemem połączeń wyrównawczych wykonanych z przewodu miedzianego $\text{LgY} 16 \text{ mm}^2$ przyłączonego do głównej szyny wyrównawczej. Przewody wyrównawcze ułożyć należy w rurach osłonowych typu $\text{RL} \varnothing 22 \text{ mm}$ zabudowanych równoległe do przewodów instalacji AC i DC.

9. Ochrona od porażeń

Zastosowaną ochroną przeciwporażeniową jest samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S. Ochrona realizowana będzie przy pomocy wyłączników instalacyjnych (oświetlenie), bezpieczników (tablice) oraz wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA i znamionowym

10A, 16A, 25A, 40A. Bolce ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne opraw oświetleniowych i aparatów, urządzeń podłączonych na stałe łączyć do żył ochronnych instalacji. Aby warunek samoczynnego wyłączenia zwarcia był spełniony, w przypadku obwodów z wyłącznikami różnicowo-prądowymi rezystancja przewodu ochronnego „PE” winna wynosić:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Z_s – impedancja pętli zwarcia;

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie wył. różnicowo-prądowego (w czasie nie dłuższym niż 5 sekund) ;

U_0 – napięcie skuteczne względem ziemi;

$$R_0 \leq U_d / I_{AN}$$

$$R_0 \leq 25V / 0,03A$$

$$R_0 \leq 833 \Omega$$

Przewód „PE” połączyć do rury wodociągowej i uziomu otokowego w budynku oraz do wszelkich innych części czynnych.

Po wykonaniu robót instalacyjnych należy dokonać pomiaru skuteczności ochrony wszystkich elementów instalacji elektrycznej.

10. Połączenia wyrównawcze

Należy wykonać główne połączenie wyrównawcze, łączyć ze sobą wszystkie metalowe instalacje budynku z uziomem i punktem PE rozdzielnic RG. Oporność dodatkowego uziomu roboczego nie może być większa od 10Ω. Połączenie wyrównawcze połączyć z punktem PE tablicy bezpiecznikowej przewodem DY 10 mm² układanym w tynku

11. Zagadnienia BHP

Prace należy prowadzić zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami, normami i zasadami BHP. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorem opracowania lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy. Rysunki i część opisowa są w niniejszej dokumentacji elementami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach lub pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu (tj. części opisowej i rysunkach). Wszystkie wykonywane prace oraz zastosowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowne deklaracje zgodności, deklaracje własności użytkowych lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty i certyfikaty tak aby spełniały obowiązujące przepisy. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i próby po montażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień, sprawdzenie skuteczności działania wyłączników różnicowoprądowych.

12. Normy i przepisy.

- PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy.
- PN-EN 60664-1:2011 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia – Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 61643-11:2013 - Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - Część 11:Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -Wymagania i metody badań.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne.
- 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.
- PN-EN 61439 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.

Przepisy związane:

- Ustawa z dnia 7 kwietnia 1994 r. Prawo Budowlane, Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75 Poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów, Dz. U. 2003, Nr 229, poz. 2275.
- Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

13. Zestawienie mocy w obiekcie

lp	Odbiorniki	ilość	moc jednostki			
1	Oświetlenie (zew) obw.1	3				
2	Oświetlenie wewnętrzne	28				
3	Oświetlenie awaryjne	12				
4	Gniazda 230V	15				
5	Gniazda 400V	2				
6	Kuchenska elektryczna	1				
7	zasilanie kotła	1				
8	zasilanie rozdzielaczy CO	2				
9	zasilanie szafy teletechniki	1				
10	zasilanie kurtyny	1				
11	zasilanie wentylacji	2				

Załączniki :

- 1) Uprawnienia projektanta
- 2) Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów

- 3) Karta techniczna falownika oraz paneli PV
- 4) Oprawa parkowa FARO