

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	3
SPIS RYSUNKÓW	3
1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. STAN ISTNIEJĄCY	4
4. STAN PROJEKTOWANY	4
4.1. ZASILANIE.....	4
4.2. ROZDZIAŁ ENERGII	5
4.3. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU	6
4.4. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ	6
4.5. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	7
4.6. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.....	10
4.7. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO	11
4.8. INSTALACJA GNIAZD	13
4.9. INSTALACJA SIŁY	13
4.10. OKABLOWANIE. TRASY KABLOWE.....	14
4.11. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	16
4.12. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA	17
4.13. INSTALACJA ODGROMOWA, UZIEMIAJĄCA I EKWIPOTENCJALNA	18
ZAŁĄCZNIKI	20
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	21
RYSUNKI.....	22

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

LP	Opis
1	Kserokopia uprawnień i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów projektanta i sprawdzającego.
2	Bilans mocy.
3	Obliczenia instalacji fotowoltaicznej.
4	Lista kablowa
5	Obliczenia oświetlenia podstawowego
6	Obliczenia oświetlenia awaryjnego

SPIS RYSUNKÓW

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys
1.	Legenda	--	IE-000
2.	Schemat zasilania	--	IE-001
3.	Schemat rozdziału energii elektrycznej	--	IE-002
4.	Schemat instalacji fotowoltaicznej	--	IE-003
5.	Schemat monitorowania opraw AW	--	IE-004
6.	Schemat rozdzielnic głównej RG	--	IE-011
7.	Schemat rozdzielnic kuchni RK	--	IE-012
8.	Schemat rozdzielnic parteru RP0	--	IE-013
9.	Schemat rozdzielnic pietra RP1	--	IE-014
10.	Schemat rozdzielnic pokoju RH	--	IE-015
11.	Plan instalacji silnoprądowych – rzut -1	1:100	IE-101
12.	Plan instalacji silnoprądowych – rzut 0	1:100	IE-102
13.	Plan instalacji silnoprądowych – rzut +1	1:100	IE-103
14.	Plan instalacji silnoprądowych – rzut poddasza	1:100	IE-104
15.	Plan instalacji silnoprądowych – rzut dachu	1:100	IE-105
16.	Plan instalacji oświetleniowej – rzut -1	1:100	IE-111
17.	Plan instalacji oświetleniowej – rzut 0	1:100	IE-112
18.	Plan instalacji oświetleniowej – rzut +1	1:100	IE-113

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i zakres opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych silnoprądowych wewnętrznych dla zadania: „Przebudowa budynku kwatery myśliwskiej w Ieśniczówce Czarne k/Skórcza Obręb Mirotki 0004: dz. 90/1”

Zakres opracowania obejmuje:

Instalacje elektryczne:

- zasilanie rozdzielnic głównej,
- rozdział energii,
- instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd i siły,
- trasy kablowe,
- instalację odgromową, uziemiającą i ekwipotencjalną,
- instalację fotowoltaiczną,
- ochronę przeciwprzepięciową i ochronę od porażeń prądem elektrycznym.

W zakresie odrębnego opracowania jest projekt instalacji elektrycznych zewnętrznych, projekt agregatu prądotwórczego wraz z szafą SZR oraz projekt technologiczny kuchni.

2. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branży architektonicznej,
- wytyczne branży instalacyjnej,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- projekt budowlany,
- archiwalny projekt wykonawczy stanu istniejącego,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Stan istniejący

W stanie istniejącym w miejscowości Czarne k/Skórcza znajduje się budynek kwatery myśliwskiej, budynek pełni rolę pensjonatu. W stanie istniejącym przebudowywany budynek jest wyposażony w sprawne i kompletne instalacje elektryczne i niskoprądowe. Zgodnie z projektem archiwalnym budynek jest zasilany linią kablową podziemną z stacji transformatorowej T-61361 Czarne Motel własności Energi.

4. Stan projektowany

Projektuje się przebudowę istniejącego budynku w ramach której zostanie zmieniona aranżacja oraz układ pokoi. W ramach projektowanej przebudowy planuje się kompletną wymianę instalacji elektrycznych budynku. Zgodnie z wymaganiami Inwestora budynek zostanie wyposażony w rezerwowe źródło zasilania; agregat prądotwórczy o mocy 80kW. Planuje się również montaż paneli fotowoltaicznych na dachu.

Zgodnie z wymaganiami inwestora w budynku planuje się wykonanie kuchni, której zapotrzebowanie na moc została określona przez Inwestora na poziomie 35kW. Projekt technologiczny kuchni jest w zakresie odrębnego opracowania.

4.1. Zasilanie

Dla przebudowywanego budynku zapotrzebowanie na moc szczytową określono w bilansie mocy. Zgodnie z projektem archiwalnym budynek jest zasilany linią kablową podziemną z stacji transformatorowej T-61361 Czarne Motel własności Energi. Istniejące przyłącze jest nie wystarczające, należy wystąpić o zwiększenie mocy przyłączeniowej obiektu. Obiekt zasilany będzie z

sieci niskiego napięcia zgodnie z wymaganiami zawartymi w warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Zgodnie z wymaganiami Inwestora budynek zostanie wyposażony w rezerwowe źródło zasilania; agregat prądowórczy o mocy 80kW. Przełączenie zasilania podstawowe/rezerwowe będzie realizowane automatycznie w poprzez szafę SZR.

Instalacje elektryczne zewnętrzne tj. linia kablowa przyłączeniowa obiektu oraz projekt agregatu prądowórczego wraz z szafą SZR jest w zakresie odrębnego opracowania. Granica zakresu niniejszego opracowania jest na zaciskach prądowych szafy SZR w kierunku rozdzielnic głównej.

W przypadku instalacji układu SZR w późniejszym etapie lub rezygnacji z jego instalacji, zasilanie z sieci elektroenergetycznej należy doprowadzić bezpośrednio do RG.

4.2. Rozdział energii

Zgodnie z wymaganiami Inwestora przewiduje się następujący rozdział energii.

Dla budynku zaprojektowano rozdzielnicę główną RG, która będzie zlokalizowana w piwnicy w pomieszczeniu -1/08.

Rozdzielnica będzie wykonana o parametrach określonych na schemacie.

Obudowa rozdzielnic będzie wyposażona w drzwiczki i zamek, a aparaty w rozdzielnicach powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek). W rozdzielnicach przewidzieć wydzielenia w formie 2B

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnica będzie montowana jako szafa stojąca. RG będzie wyposażona w zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki mocy, bezpieczniki, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe oraz obwody pomocnicze zgodnie ze schematem.

Z RG będą zasilane:

- rozdzielnic kuchni RK;
- rozdzielnic parteru RP0;
- rozdzielnic piętra RP1;
- obwody oświetleniowe piwnicy;
- obwody gniazd wtykowych piwnicy;
- główne urządzenia elektryczne budynku.

Do rozdzielnic głównej zostanie również doprowadzone zasilanie z inwertera fotowoltaicznego.

Rozdzielnice obiektowe będą wykonane zgodnie z parametrami określonymi na schematach.

Obudowa rozdzielnic będzie wyposażona w drzwiczki i zamek, a aparaty w rozdzielnicach powinny być zabudowane (uniemożliwienie dotknięcia szyn po otwarciu drzwiczek). W rozdzielnicach przewidzieć wydzielenia w formie 2B.

Na etapie montażu należy zapewnić min. 20% rezerwy miejsca pod przyszłą rozbudowę rozdzielnic oraz rezerwę miejsca na listwy zaciskowe.

Rozdzielnice powinny być wyposażone w oddzielne szyny N i PE.

Rozdzielnice będą montowane jako rozdzielnice podtynkowe lub stojące (RK). Dla rozdzielnic przewidziano rezerwę miejsca. Przed przystąpieniem do prefabrykacji należy potwierdzić lokalizację rozdzielnic, ilość miejsca oraz sposób montażu.

Wszystkie rozdzielnice powinny być w całości dostarczane przez uprawnionych i certyfikowanych prefabrykatorów. Do każdej rozdzielnic prefabrykator powinien dostarczyć deklarację zgodności UE.

Aparatura w rozdzielnicach powyżej 20 kW powinna być zgodna z normą IEC/EN 60947-2. Aparatura rozdzielnic o mniejszych mocach wykonać zgodnie z normą IEC/EN 60898-1.

Rozdzielnice obiektowe będą wyposażone w zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki mocy, bezpieczniki, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki nadprądowe oraz obwody pomocnicze zgodnie ze schematem.

Z rozdzielnic obiektowych będą zasilane:

- obwody oświetlenia
- obwody gniazd
- obwody urządzeń technologicznych
- obwody urządzeń instalacyjnych
- obwody urządzeń budynkowych
- obwody urządzeń niskoprądowych

Rozdzielnice obiektowe będą zasilane kablami o parametrach określonych na schematach.

Zgodnie z wymaganiami Inwestora w budynku planuje się wykonanie kuchni, której zapotrzebowanie na moc została określona przez inwestora na poziomie 35kW. Projekt technologiczny kuchni jest w zakresie odrębnego opracowania. W ramach niniejszego opracowania została wykonana rozdzielnica kuchni RK z przykładowymi odpływami oraz rezerwą miejsca 50%.

Kable o przekroju większym niż 16mm² prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Trasy kablów należy montować do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie częściej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do kąt prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

4.3. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla projektowanego budynku pełnić będzie rozłącznik z cewką wybijakową zlokalizowany w rozdzielnicy głównej. Rozdzielnica umieszczona jest w pomieszczeniu technicznym wydzielonym pożarowo.

Sterowanie przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu będzie odbywało się za pomocą przycisku PWP. Przycisk będzie umieszczony na wysokości 1,1m w pobliżu głównych wejść do budynku. Przycisk będzie wyposażony w sygnalizator optyczny informujący o obecności napięcia sterującego.

Sterowanie zostanie zrealizowane w ten sposób, że naciśnięcie przycisku PWP spowodować będzie otwarcie rozłącznika sekcji urządzeń w RG oraz zostanie również doprowadzony do wyłączników ppoż. paneli fotowoltaicznych w rozdzielnicy RDC na dachu budynku.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowodować będzie odcięcie zasilania za wyjątkiem sekcji urządzeń służących do ochrony przeciwpożarowej.

Należy zastosować przyciski z sygnalizacją kontroli napięcia. Przycisk będzie umieszczony w kasecie (kolor czerwony) z szybką do zbicia. Nad każdym z przycisków należy zastosować piktogram zgodnie z normą PN-EN ISO 7010.

Zasilanie obwodu sterowniczego należy wykonać przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu poprzez przełącznik faz.

Okablowanie wyłącznika należy wykonać kablami ognioodpornymi o odporności ogniowej 90min. Kabel należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel.

4.4. Kompensacja mocy biernej

W celu utrzymania żadanego poziomu współczynnika mocy na poziomie $\text{tg}\phi=0,4$ należy przewidzieć zabudowę baterii kondensatorów lub baterii dławików, w zależności od rodzaju mocy biernej, umożliwiającą automatyczną regulację mocy biernej do zadanej wartości współczynnika mocy.

Dobór typu i mocy baterii, wielkości skokowości regulacji, ewentualnego stopnia tłumienia należy dobrać indywidualnie na podstawie szczegółowej analizy sieci po uruchomieniu obiektu.

Maksymalna moc baterii została określona w bilansie mocy.

Wszystkie elementy baterii umieszczone będą w szafie o gabarytach dostosowanej do mocy baterii.

Konstrukcja obudów baterii powinna być przystosowana do naturalnego, cyrkulacyjnego przepływu powietrza. Baterie kondensatorów z dławikami ochronnymi powinny być chłodzone w obiegu wymuszonym.

Zasilanie baterii należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta.

4.5. Instalacja fotowoltaiczna

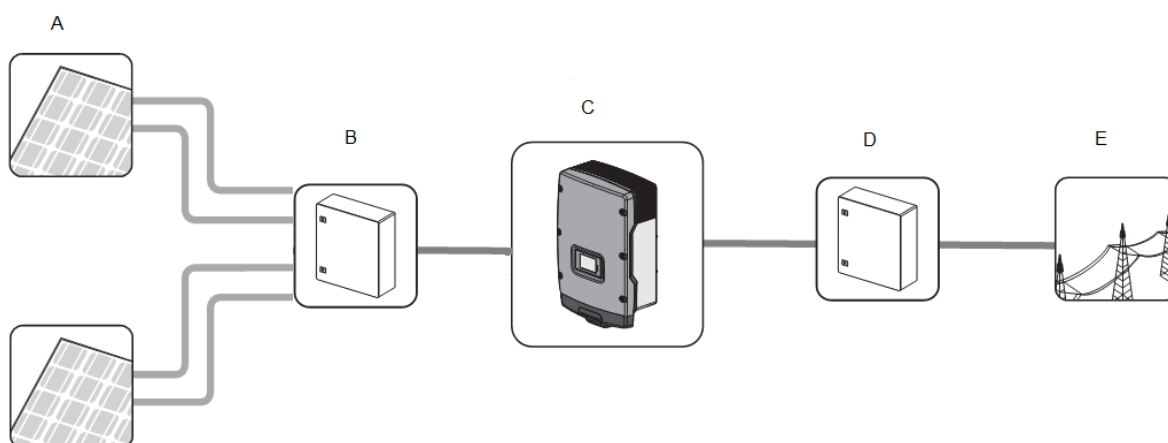
Wprowadzenie

Na dachu projektowanego budynku planuje się montaż instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 5,88 kWp. Ze względu na konstrukcję dachu nie ma możliwości montażu większej liczby paneli fotowoltaicznych.

Nie planuje się sprzedaży energii elektrycznej do Sieci Dystrybucyjnej oraz magazynowania wytworzonej energii elektrycznej. Produkowana energia elektryczna będzie na bieżąco wykorzystywana przez instalację budynku.

Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej

Poniższy pokazuje w obrazowy sposób połączenia Systemu Fotowoltaicznego do Sieci Energetycznej nN(0,4kV) Użytkownika.



A – Grupy paneli Fotowoltaicznych (tzw. stringi paneli) wraz z optymalizatorami

B – Rozdzielnice RDC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami

C – Falownik Fotowoltaiczny DC/AC

D – Rozdzielnica Główna budynku

E – Sieć Elektroenergetyczna

Panele fotowoltaiczne wraz z rozdzielnicą RDC planuje się umieścić na dachu budynku. Inwerter planuje się umieścić w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu w piwnicy (pomieszczenie rozdzielnic głównej).

Uzyski

Dane wejściowe przyjęte do obliczeń:

- Lokalizacja: 53°45'50.4"N 18°31'14.2"E
- Moc instalacji fotowoltaicznej: 5,88 kWp
- Całkowite straty Systemu Fotowoltaicznego: 20%

W poniższej tabeli przedstawiono nasłonecznienie oraz produkcję energii w ujęciu miesięcznym;

Miesiąc	E_m [kWh]	H_m [kWh/m ²]
Styczeń	120	76
Luty	207	130,8
Marzec	392,6	258,7
Kwiecień	416	423,4
Maj	679,8	485,4
Czerwiec	666,3	485,7
Lipiec	664,2	487,4
Sierpień	601,3	433,7
Wrzesień	496,4	343,9
Październik	320,9	212,6
Listopad	124,8	82,8
Grudzień	90,9	58,8

gdzie:

E_m – Szacowana miesięczna produkcja energii z zainstalowanego systemu (kWh)

H_m – Szacowana miesięczna suma całkowitego promieniowania słonecznego na metr kwadrat (kWh/m²)

Przewiduje się pozyskanie w skali roku z całego systemu energii o łącznej wartości 4980[kWh].

Należy zaznaczyć, że obliczenia uzysków energetycznych zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych z bazy fotowoltaicznego systemu informacji geograficznej Komisji Europejskiej. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

Moduły fotowoltaiczne na dachu

Na dachu budynku zostaną zamontowane 21 szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 280 Wp każdy. Parametry modułów fotowoltaicznych przeznaczonych dla dachów o przedstawiono w poniższej tabeli.

Minimalne parametry pojedynczego modułu PV na dachu:

Nominalna moc P_{max}	280 W
Napięcie robocze V_{mpp}	31,16 V
Natężenie robocze I_{mpp}	8,99 A
Napięcie Jałowe	39,16 A
Prąd Zwarciaowy	9,55 A
Sprawność	17,1%
Wymiary	1670 mm x 1000 mm x 32 mm
Waga	18,8 kg

Projektowane panele planuje się połączyć w łańcuch tzw. string. Każdy z paneli zostanie podłączony do łańcucha poprzez optymalizator. Obliczenia doborowe stringów zostały przedstawione w załączniku. W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest aby Producent modułów fotowoltaicznych posiadał certyfikaty ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001 w zakresie rozwoju i prototypowania modułów, produkcji modułów fotowoltaicznych lub równoważne, które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Inwerter

Głównym elementem systemu będzie inwerter którego podstawowym zadaniem jest zamiana prądu stałego, wyprodukowanego przez panele słoneczne, na prąd zmienny, który można wykorzystać w instalacji budynkowej, a nadwyżkę przestać do sieci energetycznej. Inwerter będzie spełniał również

dotatkowa rolę monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej, a także synchronizacji z siecią. Użytkownik będzie miał możliwość weryfikacji i analizy poprawnego funkcjonowania systemu fotowoltaicznego. Dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji będzie możliwy poprzez aplikację dostawcy inwertera.

Zastosowano inwerter fotowoltaiczny trójfazowy o mocy 5kW z zintegrowanym monitoringiem na poziomie modułu. Inwerter zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym w piwnicy. Obliczenia doborowe inwertera zostały przedstawione w załączniku. Parametry zastosowanego inwertera przedstawiono w poniższej tabeli.

Minimalne parametry inwertera.

Moc znamionowa prądu zmiennego	5000 [W]
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230 [V]
AC - zakres napięcia wyjściowego - faza do przewodu zerowego	184 - 264,5 [V]
Częstotliwość AC	50/60 ± 5 [Hz]
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	8 [A]
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe	Tak
Moc maksymalna DC	6750 [W]
Maksymalne napięcie wejściowe DC	900 [V]
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750 [V]
Maksymalny prąd wejściowy	8,5 [A]
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Detekcja zwarć doziemnych	Czułość 700kΩ
Maksymalna sprawność falownika	98 %
Sprawność europejska (ważona)	97,3 %
Zakres temperatury eksploatacji	-40 - +60 [°C]
Stopień ochrony	IP65

W celu potwierdzenia jakości oferowanych produktów wymagane jest aby inwerter był zgodny z normami IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N-4105, AS-4777, G83 / G59, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, FCC część 15, klasa B które należy dostarczyć wraz z ofertą.

Okablowanie

Okablowanie zostanie wykonane zgodnie z schematami oraz wymaganiami producenta. Należy stosowane okablowanie dedykowane do instalacji fotowoltaicznych. Obliczenia doborowe kabli zostały przedstawione w załączniku.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa projektowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe zainstalowane w rozdzielnicy RDC. Typ ochronników zgodnie z pkt. „Ochrona przeciwprzepięciowa „

Wszystkie części przewodzące obce zostaną przyłączone do instalacji wyrównania potencjałów.

Ochrona przeciwpożarowa

Energia produkowana przez instalację PV zostanie doprowadzona do rozdzielnicy RDC, a następnie do rozdzielnicy głównej obiektu RG. W rozdzielnicy RDC zostaną zamontowane rozłączniki realizujące wyłączenie instalacji w ramach wyłącznika PWP uniemożliwiając pojawienie się napięcia na kablach prowadzonych wewnątrz budynku.

Projektowany inwerter posiada wbudowane zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia do sieci w przypadku braku napięcia sieciowego.

Pomiar produkowanej energii elektrycznej

Inwerter fotowoltaiczny będzie mierzył produkowaną energię w ramach monitoringu instalacji. Użytkownik będzie miał możliwość podglądu danych dotyczących produkcji poprzez aplikację dostawcy inwertera.

Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej będzie realizowany poprzez dwustronny licznik energii elektrycznej Zakładu Energetycznego.

Zgłoszenie mikroinstalacji

Zgodnie z Prawem energetycznym minimum 30 dni przed uruchomieniem instalacji fotowoltaicznej należy dokonać zgłoszenia instalacji do operatora sieci dystrybucyjnej (Energia). W tym celu inwestor lub pełnomocnik inwestora winien jest wypełnić i złożyć stosowny wniosek do operatora sieci dystrybucyjnej. Do wniosku należy dołączyć :

- certyfikat sprzętu spełniający wymagania NC RfG;
- karty katalogowe zainstalowanych urządzeń fotowoltaicznych;
- schemat ukazujący sposób i miejsce przyłączenia do instalacji PV

Po weryfikacji zgłoszenia, do 30 dni od jego otrzymania, operator sieci dystrybucyjnej zabuduje licznik, który będzie mierzył prąd pobrany i oddany do sieci.

4.6. Instalacja oświetlenia podstawowego

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia.

Celem oświetlenia jest stworzenie takiego środowiska świetlnego, aby znajdujący się w nim człowiek mógł wykonywać prace wzrokową w sposób bezpieczny i efektywny przy jednoczesnym zachowaniu komfortu widzenia.

W poszczególnych polach zadania zostaną zapewnione następujące natężenia oświetlenia:

Pole zadania	Średnia wartość natężenia oświetlenia
komunikacja	100 lx
klatki schodowe	100 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx
biura	500 lx
sanitariaty	200 lx
szatnie	200 lx
recepcja	500 lx
zaplecze socjalne	200 lx
jadalnia	300 lx
Kuchnia (*do weryfikacji w ramach projektu technologicznego)	500 lx
W miejscach stałego pobytu, eksploatacyjne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx.	

Stosunek wartości średnich natężenia oświetlenia w pomieszczeniach sąsiadujących ze sobą, przez które odbywa się komunikacja wewnętrzna, nie powinien być większy niż 5 do 1.

Rozmieszczenie opraw zaprojektowano w miejscach aby spełnić wymagania normy w zakresie natężenia oświetlenia, równomierności natężenia oświetlenia, temperatury barwowej, współczynnika

oddawania barw. W obliczeniach doboru opraw uwzględniono współczynnik utrzymania, który uzależniony jest od typu oprawy, środowiska instalowania oprawy oraz od przyjętego planu konserwacji oświetlenia.

Oprawy

Dla potrzeb zapewnienia wymaganych polską normą natężeń oświetlenia, zastosowane zostaną oprawy wyposażone w źródła LED.

W oprawach zostaną zastosowane źródła światła o odpowiedniej temperaturze barwowej. Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu.

Montaż opraw

Oprawy w pomieszczeniach będą montowane nastropowo, dostropowo lub będą mieszane zgodnie z typem sufitu oraz wymaganiami Architekta.

Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach biurowych będzie się odbywało za pomocą łączników klawiszowych oraz czujek ruchu w komunikacjach.

Łączniki należy zabudować na wysokości 1,2m od poziomu podłogi.

Kable należy prowadzić pod tynkiem, a w pomieszczeniach wykończonych ceramiką dodatkowo w rurkach osłonowych.

Zgodnie z normą sprzęt i osprzęt (min. oprawy, łączniki) powinny mieć stopień ochrony nie mniejszy niż:

- IPx7 w strefie 0 - zbiornik wody (basen natryskowy, wanna, umywalka)
- IPx5 w strefie 1 – bezpośrednio nad zbiornikiem wody
- IPx4 w strefie 2 – na odległości 0,6m od strefy 1
- IPx1 w strefie 3 – na odległości 2,4m od strefy 2

UWAGA: Wszystkie strefy mają wysokość 2,25m od poziomu podłogi.

UWAGA: W przypadku sanitariatów publicznych w strefie 2 i 3 obowiązuje IPx5.

Obwody oświetleniowe będą zabezpieczone za pomocą wyłączników przeciążeniowych z członami zwarciovymi. Typ wyłącznika zostanie dostosowany do obciążenia danego obwodu. W sanitariatach obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi wysokoczułymi.

Okablowanie obwodów należy wykonać zgodnie ze schematami.

4.7. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w przepisach i normach w budynku zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego w zakresie oświetlenia ewakuacyjnego:

- oświetlenie powierzchni dróg ewakuacyjnych
- oświetlenie powierzchni otwartych
- oświetlenie znaków bezpieczeństwa

Celem stosowania oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób przez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa podczas zaniku zasilania oświetlenia podstawowego.

Celem stosowania oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienia bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych przez zapewnienie warunków widzenia umożliwiających dotarcie do miejsca, z którego droga ewakuacyjna ma być rozpoznana. Za strefę otwartą traktuje się pomieszczenie o powierzchni większej niż 60m² lub powierzchni mniejszej, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystywania przez dużą liczbę osób. Do strefy otwartej zalicza się sanitariaty dla osób niepełnosprawnych.

Jeżeli pomieszczenie zaliczone do strefy otwartej nie jest w sąsiedztwie drogi ewakuacyjnej to należy zapewnić oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach umożliwiając dojście do drogi ewakuacyjnej.

W poszczególnych obszarach zostaną zapewnione następujące minimalne natężenia oświetlenia:

- na drogach ewakuacyjnych o szerokości do 2m, natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości, szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg ewakuacyjnych o szerokości 2m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych,
- w strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5lx na poziomie podłogi z wyjątkiem wyodrębnianego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5m,

W miejscach gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, urządzenia pierwszej pomocy powinno być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2m oraz pionowo do miejsca montażu wynosiło co najmniej 5lx

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano w miejscach określonych w normie tj:

- w pobliżu każdych drzwi wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego;
 - w pobliżu schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
 - w pobliżu każdej zmiany poziomu;
 - przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
 - przy każdej zmianie kierunku;
 - przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
 - na zewnątrz w pobliżu każdego wyjścia końcowego aż do miejsca bezpiecznego;
 - w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy;
 - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego;
 - w miejscach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych;
- (w pobliżu oznacza w obrębie 2m mierzone po poziomie)

Znaki bezpieczeństwa dotyczące ewakuacji i znaki pierwszej pomocy powinny być tak oświetlone, aby w ciągu 5s osiągnęły luminancję o wartości 50% wymaganej luminancji, a w ciągu 60s osiągnęły luminancję o wartości wymaganej.

Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka powinno zapewniać pełną wymaganą luminancję w sposób ciągły lub w ciągu 0,5s w zależności od zastosowania.

W zależności od sposobu oświetlenia znaków bezpieczeństwa maksymalną odległość widzenia należy wyznaczyć w następujący sposób:

$$d = s \cdot p$$

gdzie:

d – odległość widzenia

p – wysokość znaku

s – stała:

100 dla znaków oświetlanych zewnątrz;

200 dla znaków oświetlanych wewnątrz

W celu realizacji oświetlenia ewakuacyjnego dobrano oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w źródła światła LED. Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone wewnątrz.

Oprawy będą wyposażone w indywidualne rezerwowe źródła zasilania (akumulator) zamontowany w oprawie. Zanik napięcia zasilania spowoduje automatyczne załączenie opraw oświetlenia awaryjnego na czas nie krótszy niż 1h.

Stopień IP oprawy został dobrany uwzględniający środowisko w danym pomieszczeniu. W pomieszczeniach sanitariatów należy zastosować oprawy o stopniu ochrony minimum IP44, a w pomieszczeniach technicznych i na zewnątrz o IP65.

Instalacja oświetlenia awaryjnego będzie wyposażona w system centralnego monitoringu z centralą zainstalowaną w jednej z rozdzielnic elektrycznych (RP0).

Oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych i przestrzeni otwartych będą pracowały w systemie „na ciemno” (oprawy ewakuacyjne świecą tylko w trybie awaryjnym).

Oświetlenie znaków ewakuacyjnych będą pracowały w systemie „na jasno” (znaki ewakuacyjne cały czas oświetlone).

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać stosowne certyfikaty oraz dopuszczenia (CNBOP). Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego znajdujące się na zewnątrz budynku oraz w pomieszczeniach gdzie temperatura może być poniżej 10 stopni Celsjusa (garaż) muszą posiadać certyfikat pracy do temperatur -25 stopni Celsjusa. W przypadku gdy układ zasilania wraz z bateriami znajduje się wewnątrz oprawy, to te elementy również muszą posiadać certyfikat pracy w temperaturze do -25 stopni Celsjusa.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zadziałać w przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek części zasilania oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy zasilić z zabezpieczenia obwodu oświetlenia podstawowego danej strefy.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

4.8. Instalacja gniazd

Instalacje gniazd stanowią będą obwody zasilające:

- gniazda 230V ogólnego przeznaczenia
- gniazda 230V/IP44 sanitariaty
- gniazda 230V/IPxx pomieszczenia techniczne
- gniazda 230V/IP44 zaplecze kuchenne
- zestawy gniazd PEL... składające się z gniazd elektrycznych jak i informatycznych
- zestawy gniazd remontowych ZG... składające się z gniazd elektrycznych wraz z zabezpieczeniami

Gniazda 230V/16A ogólnego przeznaczenia będą w wykonaniu podtynkowym lub natynkowym należy je montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi.

W sanitariatach należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy montażu. Gniazda 230V/IP44 przy umywalkach należy montować w odległość 0,6m od kranu.

W pomieszczeniach technicznych należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń. Wysokość montażu gniazd należy dostosować do zasilanych urządzeń.

Zgodnie z wymaganiami inwestora w budynku planuje się wykonanie kuchni. Projekt technologiczny kuchni jest w zakresie odrębnego opracowania. W pomieszczeniach kuchennych należy zastosować gniazda o wymaganym stopniu IP w zależności od strefy oraz typu sąsiednich urządzeń. Wysokość montażu gniazd oraz lokalizację należy zweryfikować w ramach projektu technologicznego kuchni.

W zależności od przeznaczenia zestawy gniazd PEL... będą posiadały odpowiednią konfigurację gniazd. Konfiguracja gniazd została przedstawiona w legendzie. W zestawach przewidziano rezerwę miejsca dla gniazd informatycznych. Zestawy będą wyposażone w adaptory umożliwiające montaż gniazd IT. Gniazda będą w wykonaniu podtynkowym.

Wszystkie gniazda będą wyposażone w zabezpieczenie nadprądowe oraz zabezpieczenie różnicowoprądowe.

4.9. Instalacja siły

Instalacje siły stanowią będą obwody zasilające:

- urządzenia wentylacji,
- urządzenia klimatyzacji,
- urządzenia wod-kan,
- urządzenia ogrzewania.

- instalacje niskoprądowe
- urządzenia budynku

W zakresie instalacji elektrycznych jest doprowadzenie okablowania to danego urządzenia/szafy zasilająco sterującej. W zakresie dostawcy urządzenia jest podłączenie okablowania.

Zasilanie instalacji wentylacji

Wentylatory

Wentylatory łazienkowe będą zasilane i sterowane z obwodu oświetleniowego łazienek pokojowych. Wentylatory łazienkowe należy zasilić sprzed łącznika oświetleniowego – wentylatory przeznaczone do pracy ciągłej.

Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne zostaną dostarczone z szafami zasilająco-sterującymi wraz z okablowaniem. Na szafie centrali będzie zainstalowany wyłącznik serwisowy.

Centrala wentylacyjna będzie zasilana z rozdzielnic głównej. Rozdzielnica zostanie wyposażona w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi.

Zasilanie instalacji klimatyzacji

Klimatyzatory zostaną dostarczone z panelem sterujących lub sterowanie będzie się odbywało za pomocą pilota.

Urządzenia klimatyzacyjne będą zasilane z rozdzielnic elektrycznych. Rozdzielnice zostaną wyposażone w zabezpieczenia zgodnie z wymaganiami branżowymi. W zakresie projektu instalacji elektrycznych przewiduje się doprowadzenie zasilania do jednostek zewnętrznych. W przypadku układów VRF/VRV należy również przewidzieć zasilanie do jednostek wewnętrznych.

Zadajniki i sterowniki do urządzeń klimatyzacyjnych zostaną uwzględnione w projekcie branży sanitarnej.

Zasilanie instalacji wod-kan

W zakresie zasilania instalacji wod-kan należy doprowadzić zasilanie do zaworów elektromagnetycznych, pomp, hydroforów, pogrzewaczy wody, itd. z dedykowanych sekcji z rozdzielnic lokalnych.

Zasilanie do hydroforu wykorzystywanego na cele pożarowe (zasilanie hydrantów) należy doprowadzić z rozdzielnic głównej z sekcji urządzeń pożarowych, zabezpieczenie oraz okablowanie należy zweryfikować na budowie po dostarczeniu urządzenia.

Urządzenia niezasilane z gniazd należy wyposażyć w wyłączniki serwisowe.

Zasilanie urządzeń elektrycznych niskoprądowych

W zakresie zasilania urządzeń elektrycznych niskoprądowych będzie doprowadzenie zasilania do szafek/centralek/zasilaczy z lokalnych rozdzielnic elektrycznych.

Centrala ppoż, centrale oddymiania oraz centrala drzwi napowietrzających, jak i zasilacze ppoż oraz inne urządzenia niskoprądowe, których działanie jest niezbędne w czasie trwania pożaru będą zasilane z rozdzielnic pożarowej/sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Dodatkowo centrale te i szafy będą wyposażone w własne układy zasilania awaryjnego.

Okablowanie instalacji bezpieczeństwa pożarowego należy wykonać kablami ognioodpornymi.

Zasilanie urządzeń budynkowych

W zakresie zasilania urządzeń budynkowych należy doprowadzić zasilanie do windy oraz platformy dla niepełnosprawnych rozdzielnic głównej budynku.

4.10. Okablowanie. Trasy kablowe

WYMAGANIA OGÓLNE

Instalacje kablowe powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi normami.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej na napięcie 750V, a dla kabli 1000V. Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a 3-fazowe przewodami 5-żyłowymi. Obwody z oprawami awaryjnymi należy wykonać przewodami 4-żyłowymi.

Należy uwzględnić odpowiednią kolorystykę przewodów z przeznaczeniem podłączenia maszyn zgodnie z oznaczeniem żył dla konkretnych faz:

a) Kabel 5-cio żyłowy

- L1 – żyła w czarnej izolacji
- L2 – żyła w brązowej izolacji
- L3 – żyła w szarej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

b) Kabel jednofazowy 3 żyłowy

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- N – żyła w niebieskiej izolacji
- PE – żyła w żółto-zielonej izolacji / żółtej

c) Oświetlenie awaryjne kabel 4-ro żyłowy

- L1 – żyła w brązowej izolacji
- Law – żyła w czarnej izolacji (zasilanie obwodu Oświetlenia Awaryjnego)
- N – żyła w niebieskiej lub szarej izolacji (w przypadku szarej izolacji końce oznaczyć izolacją w kolorze niebieskim)
- PE – żyła w żółto-zielonej lub szarej izolacji (w przypadku szarej izolacji końce oznaczyć izolacją w kolorze żółtozielonym)

Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Jeżeli brak danych, to promień gięcia kabla powinien być nie mniejszy niż:

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych i kabli o izolacji polietylenowej o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV, 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Linie zasilające urządzenia związane z działalnością obiektu m.in. oświetlenie, gniazda, wykonać kablami lub przewodami, które prowadzone będą w następujący sposób:

- przewody zasilające oprawy oświetleniowe przewodami prowadzonymi podtynkowo;
- gniazda ogólne będą zasilone kablami prowadzonymi podtynkowo,
- gniazda w pomieszczeniach sanitariatów, aneksach kuchennych będą zasilone kablami prowadzonymi podtynkowo w rurkach osłonowych,
- przewody zasilające zestawy gniazd PEL należy prowadzonymi podtynkowo;
- kable i przewody do osprzętu natynkowego (gniazda, zestawy gniazd, łączniki) wprowadzać podtynkowo, od tyłu urządzenia.
- dla zasilania urządzeń zewnętrznych przewidziano przepusty kablów z budynku składające się z rur ochronnych
- kable i przewody układane na dachu należy zabezpieczyć przed bezpośrednim wpływem promieniowania UV (stosować pokrywy, kable układać w rurach).
- wszystkie przewody do tablic należy wprowadzać pamiętając o zachowaniu odpowiedniego stopnia IP. W razie potrzeby należy stosować dławnice kablów oraz uszczelniać miejsca wprowadzenia przewodów
- okablowanie w łazienkach należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701; zabrania się prowadzenia okablowania przez strefę 1 oraz 2
- trasy kablów pionowe należy wykonać za pomocą drabin kablów i uchwytów systemowych.

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Skrzyżowania instalacji pożarowych z innymi instalacjami należy wykonać obudowując instalację biegnącą ponad instalacją pożarową w klasie odporności, izolacyjności i wytrzymałości konstrukcji tej instalacji pożarowej. Przepusty instalacyjne przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego są zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzielenia. Przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4 cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest klasa odporności EI 60, REI 60, EI 120 lub REI 120 lub wyższa zabezpieczone mają

być certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej. Przejścia przez pozostałe elementy mają być uszczelnione materiałem uszczelniającym. Przewody instalacji elektrycznej przechodzące tranzytem przez kondygnacje, w obrębie których wyłączono napięcie instalacji elektrycznej, należy obudować osłonami (obudowami) w klasie REI 120 odporności ogniowej i zamknąć drzwiami w klasie EI 60 odporności ogniowej.

Kable ognioodporne zostały dobrane zgodnie z wytycznymi normy N SEP-E-005.

PROWADZENIE KABLI

Przejścia przewodów i kabli przez stropy chronić za pomocą osłon rurowych. Wszystkie przepusty przez stropy i ściany, przegradzające strefy pożarowe, uszczelnić za pomocą masy ogniochronnej o odpowiedniej odporności ogniowej. Wszystkie przejścia kabli przez ściany zewnętrzne oraz ławę fundamentową przeprowadzić w osłonach rurowych, po wprowadzeniu kabla przepust uszczelnić.

Wszystkie kable i przewody prowadzić w liniach prostych równoległych do krawędzi ścian i stropów lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym.

Kable o przekroju większym niż 16mm² prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy prowadzić w elektroinstalacyjnych rurach kablowych mocowanych za pomocą uchwytów do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable prowadzone pionowo należy mocować za pomocą dedykowanych uchwytów. Pojedyncze kable należy montować za pomocą uchwytów o odporności ogniowej identycznej jak kabel. Trasy kablów należy montować do elementów konstrukcyjnych budynków.

Kable powinny być wyposażone w oznaczniki. Oznaczniki będą montowane przy rozdzielnicach oraz wzdłuż kabla nie rzadziej niż co 10m oraz w miejscach przejścia przez przegrody. Na oznaczniku powinny być następujące informacje: opis skąd do kąt prowadzony jest kabel, typ kabla, data ułożenia.

4.11. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Instalacje pracować będą w układzie TN-C-S.

Zakłada się że przewód PEN zostanie rozdzielony na N i PE w szafie SZR (zakres osobnego opracowania). W przypadku gdy z szafy SZR zostanie doprowadzona instalacja w układzie TN-C rozdział należy wykonać w rozdzielnicy głównej, gdzie przewód PEN należy rozdzielić na przewód N i PE. Przewód PEN należy połączyć z szyną PE, a następnie połączyć z szyną N. Punkt rozdziału przewodu należy uziemić. W przewodzie PEN nie mogą być umieszczone wyłącznik lub urządzenie izolujące.

Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie wymaganym normą.

Samoczynne wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- Wyłączników mocy
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych nadprądowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Wyłączniki różnicowe są wymagane w obwodach gniazd do 32A, w obwodach urządzeń ruchomych do 32A używanych na wolnym powietrzu, w obwodach w pomieszczeniach kąpielowych i saun (z wyjątkiem obwodu pieca), obwodach wiat przystankowych, reklam zewnętrznych, obwodach grzejników.

W przewodzie neutralnym N nie wolno instalować bezpieczników i łączników. Przewód N może być rozłączany jedynie łącznikiem wielobiegunowym, razem z innymi biegunami.

Styki ochronne gniazd wtyczkowych połączyć z przewodem ochronnym PE.

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować urządzenia o odpowiedniej klasie ochronności. Rozróżnia się cztery klasy ochronności urządzeń: 0, I, II i III.

Zastosowane urządzenia elektryczne powinny być chronione przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Urządzenia te mogą również stwarzać zagrożenie dla obsługi i otoczenia. Wyposaża się je więc w obudowy, które powinny być dobrane w ten sposób, aby spełniały odpowiednie wymagania. Właściwy dobór stopnia ochrony IP ma zapewnić wysoką niezawodność pracy i bezpieczeństwo użytkownika urządzeń elektrycznych.

Zgodnie z obowiązującymi normami należy zapewnić wymagane przekroje przewodów ochronnych. Przekrój przewodu uzależniony jest od typu sieci.

Minimalny przekrój przewodów ochronnych

Przekrój przewodów fazowy S mm ²	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego, jeżeli przewód ochronny jest z tego samego materiału jak przewód fazowy mm ²
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	0,5 S

W celu zapewnienia wymaganej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą. Instalacja uziemiająca musi być wykonana z odpowiednich materiałów i o wymaganych wymiarach ze względu na korozję i wytrzymałość mechaniczną

Przewody uziemiające należy wykonać z odpowiednich materiałów i przekrojach zgodnych z obowiązującą normą. Przewody uziemiające stanowią drogę przewodzącą, lub jej część, między danym punktem sieci, instalacji lub urządzenia a uziomem lub układem uziomowym.

Po wykonaniu instalacji dokonać: sprawdzenia ciągłości przewodów, pomiarów rezystancji izolacji, sprawdzenia biegunowości, sprawdzenia skuteczności samoczynnego wyłączania, sprawdzenia skuteczności ochrony uzupełniającej, sprawdzenia kolejności faz, wykonania prób funkcjonalnych i operacyjnych, sprawdzenia spadku napięcia.

4.12. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zadaniem instalacji przeciwprzepięciowej jest ochrona instalacji wewnętrznej przed przepięciami, które są związane z wyładowaniami atmosferycznymi lub przepięciami powstającymi przy operacjach łączeniowych.

Największym zagrożeniem przepięciowym jest przepływ prądu piorunowego przez elementy instalacji elektrycznej. Źródłem prądu piorunowego jest bezpośrednie wyładowanie atmosferyczne. Istnieje kilka możliwości wprowadzenia prądu piorunowego do instalacji elektrycznej: bezpośrednie wyładowanie w napowietrzną linię zasilającą nn, bezpośrednie wyładowanie w instalację odgromową.

Źródłem przepięć powstających w instalacjach elektrycznych są także wyładowania atmosferyczne w obiekty znajdujące się w sąsiedztwie chronionego budynku, a także wyładowania odległe w linii zasilającej nn. Piorun jest źródłem pola elektromagnetycznego, które indukuje przepięcia w instalacjach i urządzeniach elektrycznych.

Źródłem przepięć są także operacje łączeniowe wewnątrz instalacji związane np. z pracą niektórych urządzeń przemysłowych.

Charakterystyczne parametry płynącego prądu udarowego dla wyładowań atmosferycznych dają się opisać kształtem prądu udarowego $10/350\mu s$, a dla energii indukowanych przepięć i prądów udarowych płynących w zamkniętych obwodach można opisać kształtem prądu udarowego $8/20\mu s$.

Do ochrony instalacji elektrycznych przed skutkami bezpośrednich wyładowań atmosferycznych w napowietrzną sieć zasilającą lub w zewnętrzną instalację odgromową zostaną zainstalowane

ograniczniki przepięć typu 1 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0_A i 1) lub ograniczniki przepięć typu 1+2 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0_A i 1 oraz 0_A i 2).

W celu ochrony instalacji elektrycznych i urządzeń końcowych przed zagrożeniami pochodzącymi od odległych trafiań pioruna, operacji łączeniowych, wyładowań elektrostatycznych oraz za ogranicznikami przepięć typu 1 zostaną zainstalowane ograniczniki przepięć typu 2 i 3 (przy przejściu między strefami ochrony odgromowej 0_B i kolejnych i pomiędzy nimi).

Przy przekroczeniu długości linii zasilających powyżej 10m należy zastosować dodatkowe ochronniki przepięć zainstalowane jak najbliżej urządzenia poddawanego ochronie.

Instalacja fotowoltaiczna

W warunkach, kiedy instalacja PV zabudowana jest na dachu obiektu i tym samym jest wyeksponowana, jest wymagane zastosowanie ochronników przepięciowych. Typ zastosowanego ochronnika zależy od wykonania urządzenia piorunochronnego tzn. :

-jeżeli nie można zastosować odstępu izolacyjnego należy zastosować SPD typ 1 o odporności nie mniejszej niż 12,5ka

-jeżeli można zastosować odstępu izolacyjnego należy zastosować SPd typ 2 o odporności nie mniejszej niż 12,5ka

Ochronniki przepięć zostaną zainstalowane w rozdzielnicy RDC na dachu budynku.

4.13. Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalna

Instalacja odgromowa

W stanie istniejącym w budynku jest wykonana instalacja odgromowa która jest w dobrym stanie, planuje się jej pozostawienie. W ramach niniejszego opracowania ze względu na brak możliwości zapewnienia odpowiedniego odstępu izolacyjnego należy wykonać podłączenia projektowanych paneli fotowoltaicznych do istniejącej instalacji odgromowej. Należy przeprowadzić przegląd istniejącej instalacji odgromowej i w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości należy je naprawić oraz poinformować Inwestora.

Instalacja uziemiająca

W stanie istniejącym w budynku jest wykonana instalacja uziemiająca jako uziom fundamentowy, stan istniejącej instalacji uziemiającej należy potwierdzić za pomocą pomiarów. Zaleca się aby wartość nie przekraczała 10Ω , w przypadku niespełnienia wymagań należy wykonać nowy uziom otokowy.

Dla budynku przewiduje się zintegrowany układ uziomów, odpowiadzi do wszystkich zastosowań: ochrony odgromowej, układów elektroenergetycznych, układów telekomunikacyjnych. Uziom powinien wytrzymywać skutki prądu pioruna i przewidywane przypadkowe naprężenia bez ulegania uszkodzeniu. Uziom powinien mieć odpowiednie wymagania mechaniczne, elektryczne, chemiczne (korozyjne). Uziom natęży wykonać za pomocą płaskownika FeZn 30x5

Uziom otokowy powinien być wokół budynku w odległości co najmniej 1m od obrysu budynku i na głębokości ok. 1m. Uziom powinien być zainstalowany w sposób pozwalający na ich sprawdzenie podczas budowy.

Uziom obiektu połączony zostanie z główną szyną uziemiającą GSU.

Połączenia przewodów uziemiających z uziomem powinny być wykonane poprawnie i zadowalająco pod względem elektrycznym. Połączenie powinno być wykonane jako spawane egzotermicznie, za pomocą złączy zaciskowych, zacisków lub innych połączeń mechanicznych. Połączenie mechaniczne powinny być instalowane zgodnie z instrukcjami wytwórcy. Gdy są stosowane zaciski, to nie powinny powodować uszkodzenia uziomu lub przewodu uziemiającego.

Po wykonaniu instalacji uziemieni należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

Instalacja połączeń wyrównawczych, ekwipotencjalna

Uziom obiektu połączony zostanie z główną szyną uziemiającą GSU przy rozdzielnicy głównej RG oraz z lokalnymi szynami uziemiającymi LSU w rozdzielnicach lokalnych.

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez główne szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji.

Do głównej szyny uziemiającej GSU powinny być podłączone:

- przewody ochronne wyrównawcze,
- przewody uziemiające,
- przewody ochronne,
- przewody uziemiające funkcjonalne.

Połączenia wyrównawcze główne powinny obejmować:

- przewód ochronny PE (PEN) linii zasilającej budynek (lokal) i wszelkie inne wprowadzone do budynku (lokalu) przewody (żyły) ochronne i uziemiające,
- żyły zewnętrzne przewodów współosiowych, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych do budynku (lokalu) przewodów telekomunikacyjnych,
- uziom fundamentowy budynku i/lub inne sztuczne bądź naturalne uziomy przy budynku, jeśli występują,
- wszelkie rozproszone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, spalinowe, ogrzewnicze, klimatyzacyjne, wentylacyjne i inne, niezależnie od tego, czy i jak są uziemione,
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak zbrojenia itp.
- zbiorników metalowych,
- instalacji wyrównawczej dla metalowej konstrukcji, rur i armatury sanitariatów,
- pozostałych urządzeń elektrycznych (wentylatorów, silników pomp, itp.),
- metalowej kanalizacji wodnej, gazowej (min co 30m) i kanalizacyjnej,
- metalowej konstrukcji sufitów podwieszanych,
- uziemienia całości okuć przeszklenia oraz drzwi przesuwnych,

Przekrój przewodów ochronnych wyrównawczych, które są przeznaczone do ochronnego połączenia ekwipotencjalnego i które są podłączane z GSU, nie powinny być mniejsze niż

- 16mm² miedź, lub
- 50 mm² stal.

Nie ma konieczności łączenia każdego indywidualnego przewodu ochronnego bezpośrednio z GSU, gdy mogą być one połączone z tym zaciskiem poprzez inne przewody ochronne.

Należy zadbać o zachowanie jak najmniejszej impedancji połączeń wyrównawczych.

Należy zapewnić możliwość odłączania każdego przewodu przyłączonego do GSU. To podłączenie powinno być wykonane w sposób pewny i jego rozłączenie może nastąpić wyłącznie z użyciem narzędzi.

Urządzenia łączące lub mocujące, które podlegają głównie na połączeniu lutowanym, nie są odpowiednie do zapewnienia wystarczającej wytrzymałości mechanicznej.

Przekrój każdego przewodu ochronnego, który nie jest częścią kabla lub nie jest we wspólnej osłonie z przewodem fazowym, nie powinien być mniejszy niż

- 2,5mm² Cu w przypadku stosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- 4 mm² Cu w przypadku niestosowania ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,

ZAŁĄCZNIKI

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

RYSUNKI