

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
1.1.	Podstawa opracowania	4
1.2.	Wstęp i zakres opracowania.....	4
1.3.	Zasilanie obiektu w energię elektryczną	5
1.3.1.	Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej	5
1.3.2.	Rozdzielnica główna	5
1.4.	Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie	5
1.4.1.	Wewnętrzne linie zasilające	5
1.4.2.	Rozdzielnice obiektowe	5
1.5.	Oświetlenie wewnętrzne obiektu.....	6
1.5.1.	Oświetlenie podstawowe.....	6
1.5.2.	Oświetlenie awaryjne	6
1.6.	Standardy wykonania instalacji elektrycznych	7
1.6.1.	Instalacje obwodów oświetleniowych	7
1.6.2.	Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych.....	7
1.6.3.	Instalacja zasilania odbiorników technologicznych	7
1.6.4.	Trasy drabin i koryt kablowych.....	8
1.6.5.	Zabezpieczenia przeciwpożarowe	8
1.7.	Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu.....	8
1.8.	Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona przeciwprzepięciowa	8
1.8.1.	Instalacja odgromowa	8
1.8.2.	Instalacja uziemienia	9
1.8.3.	System połączeń wyrównawczych	9
1.8.4.	Ochrona przeciwprzepięciowa	9
1.9.	Bilans mocy	10
1.10.	Środki ochrony przeciwporażeniowej	10
1.10.1.	Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV	10
1.11.	Instalacje niskoprądowe – system telewizji dozorowej.....	10
1.11.1.	Założenia ogólne	10
1.11.2.	Zasilanie	11
1.11.3.	Montaż	11
1.11.4.	Okablowanie	11
1.11.5.	Uruchomienie i przekazanie	11
1.12.	Instalacje niskoprądowe – system sygnalizacji włamania i napadu	11
1.12.1.	Struktura systemu	11
1.12.2.	Centrala	11
1.12.3.	Klawiatura	11
1.12.4.	Czujki	11
1.12.5.	Tory transmisyjne.....	12

1.12.6.	Zasilanie rezerwowe.....	12
1.12.7.	Eksploatacja systemu	12
1.12.8.	Uruchomienie i przekazanie systemu	12
1.12.9.	Konserwacja.....	12
1.12.10.	Modyfikacje	13
1.13.	Instalacje niskoprądowe – system okablowania strukturalnego.....	13
1.14.	Instalacja fotowoltaiczna.....	13
1.14.1.	Przedmiot opracowania	13
1.14.2.	Podstawa opracowania	13
1.14.3.	Definicje i pojęcia	13
1.14.4.	Instalacja fotowoltaiczna – opis rozwiązań projektowych	14
1.14.4.1.	Moduły fotowoltaiczne	14
1.14.4.2.	Falowniki fotowoltaiczne	15
1.14.4.3.	Rozdzielnica fotowoltaiczna RGPV	16
1.14.4.4.	Okablowanie	16
1.14.5.	Konstrukcja	16
1.14.6.	Moce i uzyski z instalacji fotowoltaicznej	16
1.14.7.	Zabezpieczenie przed wypływem do sieci	17
1.14.8.	Informacje i wytyczne dla wykonawcy	17
1.14.9.	Informacje dla inwestora.....	17
1.15.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)	18
1.15.1.	Instruktaż pracowników	18
1.15.2.	Środki bezpieczeństwa na placu budowy	18
1.15.3.	Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	18
2.	UWAGI KOŃCOWE	19
3.	ZAŁĄCZNIKI	20
4.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	21

1. Część opisowa

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

1. Zlecenie inwestora;
2. Ustalenia międzybranżowe;
3. Ustalenia z przedstawicielami inwestora;
4. USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118) (Zmiany: Dz. U. z 2006 r. Nr 170, poz. 1217; z 2007 r. Nr 88, poz. 587, Nr 99, poz. 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373 i Nr 247, poz. 1844);
5. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) (Zmiany: Dz. U. z 2003 r. Nr 33, poz. 270 oraz z 2004 r. Nr 109, poz. 1156, 2009.01.01 Dz. U.08.201.1238);
6. OBWIESZCZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dn. 28.08.2003r., w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, załącznik: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26.09.1997r. (tekst jednolity Dz. U. Nr 169 poz. 1650 z 2003r.);
7. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719);
8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072);
9. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126);
10. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650) (Zmiany: Dz. U. z 2007 r. Nr 49, poz. 330);
11. Obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Wstęp i zakres opracowania

Przedmiotem projektu wykonawczego są instalacje elektryczne na potrzeby rozbudowy i termomodernizacji budynku LKS 45 Bujaków przy ul. Szkolnej 1c w Mikołowie.

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Główna linia zasilająca budynek;
- Rozdzielnica główna nN;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Rozdzielnice elektryczne, obwodowe;
- Instalacja oświetlenia podstawowego;
- Instalacja oświetlenia awaryjnego;
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia;
- Instalacja zasilania urządzeń elektrycznych;
- Instalacja zasilania odbiorników związanych z technologią wentylacyjną;
- Instalacja odgromowa;
- Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych;
- Instalacja fotowoltaiczna;
- Instalacje niskoprądowe;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Ochrona przeciwporażeniowa.

1.3. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Zasilanie obiektu w energię elektryczną przewidziano zgodnie z warunkami przyłączenia Tauron Dystrybucja S.A. Z zestawu złączowo-pomiarowego wyprowadzona zostanie linia kablowa nN w kierunku projektowanej rozdzielnicy głównej obiektu RGpoż zlokalizowanej obok zestawu złączowo-pomiarowego.

1.3.1. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z obowiązującą umową w zestawie złączowo-pomiarowym.

1.3.2. Rozdzielnica główna

Centralnym, głównym punktem rozdziału energii elektrycznej na napięciu niskim (0,4 kV) w obiekcie jest rozdzielnica główna.

W rozdzielnicy głównej zainstalowane będą:

- Wyłącznik główny mocy;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe;
- Rozłączniki bezpiecznikowe;
- Wyłączniki instalacyjne;
- Aparatura kontrolno-sterująca;

Poszczególne aparaty będą montowane na szynach standardowych TH lub na płytach montażowych.

Z rozdzielnicy głównej zasilono następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- Gniazda ogólnego przeznaczenia;
- Oprawy oświetlenia podstawowego;
- Oprawy oświetlenia awaryjnego;
- Urządzenia związane z technologią wentylacyjną.

Rozdzielnicę główną należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowa muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 30 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewację zewnętrzną.

1.4. Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV pracujących w układzie sieciowym TN-S doprowadzonych do szyn zbiorczych rozdzielnic obiektowych, których lokalizacja została dopasowana do charakteru i powierzchni obiektu, wielkość i rodzaj zależą od zapotrzebowania na energię elektryczną w danym obszarze. Z rozdzielnic wyprowadzono obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

1.4.1. Wewnętrzne linie zasilające

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnicy głównej niskiego napięcia w kierunku poszczególnych rozdzielnic obiektowych oraz urządzeń technologicznych o znacznej mocy.

1.4.2. Rozdzielnice obiektowe

W celu dystrybucji energii elektrycznej do odbiorników końcowych przewidziano zastosowanie rozdzielnic obiektowych niskiego napięcia.

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego

- producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszenie zawierające schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewacje zewnętrzne;
- Kompletną tablicę rozdzielczą przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

1.5. Oświetlenie wewnętrzne obiektu

1.5.1. Oświetlenie podstawowe

Dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto odpowiednie wartości średniego natężenia oświetlenia.

Typy i rodzaje opraw zostały dopasowane do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Dane techniczne oraz parametry zastosowanych opraw oświetleniowych (moc i typ źródeł światła, napięcie pracy, rodzaj optyki, stopień ochrony IP) zostały wyspecyfikowane szczegółowo w zestawieniu materiałów głównych.

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wewnętrznego w pozostałych pomieszczeniach będzie odbywać się przy zastosowaniu:

- Lokalnych wyłączników pojedynczych i schodowych;
- Czujników ruchu w wybranych pomieszczeniach.

Rysunki instalacji oświetleniowej zawierające szczegółową lokalizację opraw oświetleniowych należy porównać oraz rozpatrywać z projektem wykonawczym architektury, w którym podano dokładną lokalizację projektowanych sufitów podwieszanych.

W przypadku ewentualnej kolizji opraw oświetleniowych z elementami instalacji wentylacyjnych, oprawy należy przesunąć eliminując kolizję.

1.5.2. Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie awaryjne jest określeniem kilku specyficznych odmian oświetlenia, to znaczy:

- Ewakuacyjnego, które z kolei należy podzielić na:
 - Oświetlenie dróg ewakuacyjnych;
 - Oświetlenie strefy otwartej;
 - Oświetlenie strefy wysokiego ryzyka.
- Zapasowego.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą być oświetlone jak w strefach otwartych. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1.

Z uwagi na charakterystykę obiektu przewidziano zastosowanie opraw oświetlenia awaryjnego pełniących funkcję oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz strefy otwartej, nie występują strefy wysokiego ryzyka.

Wewnętrzne moduły awaryjne zasilające oprawy ewakuacyjne powinny posiadać co najmniej 1-

godzinną autonomię działania.

Wartość natężenia oświetlenia ewakuacyjnego wynosić będzie minimum 1 lx.

Zastosowano oprawy wyposażone w autotest. Należy stosować oprawy z certyfikatem CNBOP.

1.6. Standardy wykonania instalacji elektrycznych

1.6.1. Instalacje obwodów oświetleniowych

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej zasilono jednofazowo z rozdzielnic obiektowych zlokalizowanych w budynku i dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo – łączniki oświetleniowe;
- Na drabinkach i korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniach biurowych należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44.

Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- YDY 4x1,5 mm² – oprzewodowanie lokalnych przycisków sterujących;
- YDYżo 3x1,5 mm² – zasilanie opraw oświetleniowych.

1.6.2. Instalacje gniazd wtyczkowych oraz siłowych

Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych zasilono jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnic obiektowych dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach).

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:
 - Dla tras poziomych – 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;
 - Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;
- W korytach kablowych mocowanych nad sufitami podwieszanymi;

Gniazda wtyczkowe należy instalować podtynkowo:

- W taki sposób, aby środek najwyżej położonego gniazda znajdował się nie wyżej niż 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi w przypadku pomieszczeń biurowych;
- Ponad powierzchniami pracy na wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych został zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA, oprzewodowanie należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x2,5 mm².

Do każdego stanowiska przeznaczonego do pracy z komputerem przewidziano zastosowanie gniazd wtyczkowych wydzielonych (w kolorze czerwonym), do gniazd tego typu należy podłączać jedynie urządzenia elektroniczne.

1.6.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych

Odbiorniki energii elektrycznej związane z technologią obiektu należy zasilić przy zastosowaniu przewodów o izolacji znamionowej 750 V i kabli elektroenergetycznych o izolacji znamionowej 0,6/1 kV:

- Bezpośrednio;
- Przy zastosowaniu rozłączników remontowych;
- Przy użyciu gniazd siłowych, przemysłowych z zabudowanymi wyłącznikami.

Instalacje zasilania odbiorników technologicznych należy układać lub prowadzić:

- Podtynkowo wewnątrz rur ochronnych PVC;
- Wewnątrz kanałów instalacyjnych ułożonych na bloczkach w przypadku ścian z fakturą.

W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR

poszczególnych urządzeń.

Ze względu na charakter budynku – na elewacji południowej zaprojektowano montaż elektronicznej tablicy wyników, w rozmiarze ok. 200x150cm.

Tablica winna wyświetlać następujące informacje, min. nazwy zespołów, czas rzeczywisty, czas gry (ustawiany w dowolnej konfiguracji), wynik. Wysokości liter i cyfr na tablicy min. 100mm – widzialność z odległości min. 40m. Zasilanie 400 V z rozdzielnic RE. Tablica zgodnie z projektem architektonicznym.

1.6.4. Trasy drabin i koryt kablowych

Dystrybucja energii elektrycznej w obiekcie została zrealizowana przy użyciu:

- wewnętrznych linii zasilających prowadzonych w kierunku rozdzielnic obiektowych oraz odbiorników o dużej mocy;
- przewodów i kabli elektroenergetycznej w celu zasilania końcowych odbiorników energii elektrycznej

prowadzonych podtynkowo.

1.6.5. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi przez stropy oraz pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy; należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą produkcji np. HILTI (stosować zgodnie z zaleceniami i wymaganiami producenta).

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

1.7. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu

Wyłącznik zainstalowany w projektowanej rozdzielnicie głównej RGppoż zlokalizowanej na zewnątrz budynku będzie pełnił funkcję głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu; wyposażony zostanie w wyzwalacz wzrostowy uruchamiany przyciskami sterującymi oznaczonymi jako „Przycisk Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu” (PPWP). Przycisk zostanie zainstalowany przy głównym wejściu do budynku.

Instalację oprzewodowania PPWP należy wykonać jako podtynkową przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu HDGs 2x2,5 mm² PH90. Obwody wyzwalacza wzrostowego zostaną zasilone z rozdzielnic głównej RGppoż.

Użycie przycisku PPWP powoduje pozbawienie zasilania odbiorników sieci podstawowej;

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu opisać i oznakować zgodnie z PN.

1.8. Instalacja odgromowa, uziemienia oraz ochrona przeciwprzepięciowa

1.8.1. Instalacja odgromowa

Budynek został zakwalifikowany do IV poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej na podstawie obliczeń kalkulacji ryzyka. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System).

Zaprojektowano system wzajemnego połączenia zwodów poziomych i pionowych, który tworzy dostateczną strefę chroniącą budynek wraz z infrastrukturą dachową przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej zastosowano:

- siatkę zwodów poziomych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm instalowanego na dachu obiektu na betonowych wspornikach odgromowych;

- zwody pionowe, nieizolowanych w postaci masztów odgromowych zainstalowanych na dachu przy zastosowaniu podstaw i połączonych z siatką zwodów poziomych.

Do zwodów poziomych na dachu należy podłączyć elementy metalowe instalacji lub urządzeń dachowych (np. drabinki kabłkowe, wyłaz dachowy). Urządzenia elektryczne zainstalowane na dachu chronić za pomocą zwodów pionowych o wysokości zapewniającej wymagany stopień ochrony odgromowej. Złącze kontrolno-pomiarowe należy zlokalizować na elewacji.

1.8.2. Instalacja uziemienia

Zrealizowano uziom otokowy budynku w postaci bednarki stalowej ocynkowanej o wymiarach 30x4 mm. W miejscach wyprowadzenia bednarki ponad poziom posadzki pozostawić zapas umożliwiający połączenie z szynami wyrównawczymi. Połączenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z uziemieniem, wykonać przy zastosowaniu złącz kontrolnych dwuśrubowych, w celu umożliwienia wykonania pomiaru rezystancji uziemienia.

Na stykach środowisk (beton – grunt rodzimy i beton – powietrze) zabezpieczono fragmenty płaskownika metodą malowania lakierem asfaltowym (warstwa o długości minimalnie 5 cm w betonie i 5 cm na zewnątrz). Połączenia spawane zabezpieczono antykorozyjnie (lakierem asfaltowym poniżej poziomu posadzki, farbą zabezpieczającą słupy).

1.8.3. System połączeń wyrównawczych

W budynku zastosowano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) stanowiących środki ochrony uzupełniającej przed dotykiem pośrednim oraz głównej szyny wyrównawczej, (GSW). Instalację połączeń wyrównawczych wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm. Wykonać wypusty uziemienia do wszelkich pomieszczeń technicznych.

Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy instalacji rurowej wody zimnej i ciepłej;
- Metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- Metalowe kanały wentylacji mechanicznej;
- Metalowe korytka kablowe.

Połączenie wyrównawcze główne należy wykonać w pobliżu rozdzielnic głównej jako główna szyna wyrównawcza (GSW) w postaci płaskownika. Do GSW należy przyłączyć:

- Przewód PE głównej linii zasilającej;
- Metalowe powłoki wprowadzanych do budynku przewodów teletechnicznych;
- Uziom obiektu;
- Metalowe elementy wprowadzanych do budynku rurociągów.

1.8.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu < 1,5 kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Dla ochrony szczególnie czułych urządzeń elektronicznych zaleca się stosowanie dodatkowo stopnia ochrony przeciwprzepięciowej klasy T3. Ograniczniki tego typu chronią odbiorniki elektryczne przed przepięciami zredukowanymi wcześniej przez aparaty klasy T2.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

- Warystorowych typu T1+T2 zainstalowanych w rozdzielnicach głównych;
- Warystorowych typu T2 zainstalowanych w rozdzielnicach obiektowych.

1.9. Bilans mocy

Zgodnie z obliczeniami wartość mocy zapotrzebowanej dla odbiorów wynosi: $P_z=40$ kW.

UWAGA:

W przypadku przekroczenia mocy umownej/zapotrzebowanej należy wystąpić o zwiększenie mocy i/lub przystosować układ zasilania do nowych potrzeb.

1.10. Środki ochrony przeciwporażeniowej

1.10.1. Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne obiektu będzie pracować w układzie sieciowym TN-C-S.

Rozdział przewodów PEN na N oraz PE należy wykonać w poszczególnych sekcjach rozdzielnic głównej.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
 - Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
 - otwarcie wyłączników nadprądowych;
- Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.
- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniające stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane;
- miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

1.11. Instalacje niskoprądowe – system telewizji dozorowej

1.11.1. Założenia ogólne

W celu monitorowania terenu zewnętrznego budynku zaprojektowano system CCTV.

System będzie tak skonfigurowany, aby pozwalał na przyszłą rozbudowę bez konieczności gruntownej przebudowy zastosowanego rozwiązania.

System telewizji dozorowej oparty będzie o rejestrator cyfrowy zabudowany w szafie RACK. Obrazy z kamer wyświetlane będą na monitorze kolorowym 19" z możliwością wyświetlania obrazów z trybie wieloekranowym lub w trybie sekwencyjnego przełączania.

Sygnały z wszystkich kamer przesyłane są za pomocą kabli typu skrętka 6kat..

Sygnały wizyjne ze wszystkich kamer rejestrowane są na rejestratorze kanałowym.

Rejestrator w dobranej konfiguracji gwarantują zapis obrazu w wysokiej jakości, co zapewni 24 godziny zapisu przez minimum 14 dni. Przed dostawą elementów systemu telewizji dozorowej (CCTV) na budowę, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokładne dane techniczne dotyczące elementów, które mają być dostarczone i zamontowane na budowie. Wykonawca będzie mógł podjąć prace montażowe dopiero po uzyskaniu zatwierdzenia Inżyniera.

1.11.2. Zasilanie

Do rejestratora CCTV doprowadzone będzie zasilanie 230V AC. Kamery mają zasilanie PoE.

1.11.3. Montaż

Urządzenia systemu telewizji dozorowej zainstalować w szafach RACK tak jak pokazano na rysunkach. Szafy RACK należy uziemić do najbliższej szyny wyrównawczej za pomocą LgY 16mm². Kamery zewnętrzne stacjonarne na elewacji instalować na wysokości 4,0 - 4,5 m.

1.11.4. Okablowanie

Przewody sygnałowe prowadzić w kanałach instalacyjnych przeznaczonych dla instalacji niskoprądowych.

Nie wolno prowadzić przewodów sygnałowych w korycie lub rurce z przewodami elektrycznymi.

Oprzewodowanie systemu CCTV wykonać zgodnie ze schematem ideowym.

Dla kamer zaprojektowano kabel typu skrętka 6 kat, który umożliwia przesył danych na odległość maksymalną 90 m. W celu rozprowadzenia sygnałów zaprojektowano dodatkowo switchy PoE+.

Kable dla kamer zewnętrznych montowanych na elewacji prowadzić wewnątrz budynku. Kable dla kamer montowanych na słupach oświetlenia boiska prowadzić napowietrznie po istniejącej trasie.

Ilości i typy przewodów sygnałowych pokazano na schemacie ideowym.

1.11.5. Uruchomienie i przekazanie

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrole oraz testy zgodnie z wymaganiami normy PN EN 50132-7.

Wszystkie urządzenia związane z systemem telewizji dozorowej będą zasilone z dedykowanego obwodu zapewniającego bezprzerwowe zasilanie.

1.12. Instalacje niskoprądowe – system sygnalizacji włamania i napadu

System alarmowy sygnalizacji włamania i napadu jest typem instalacji elektrycznej przeznaczonej do wykrywania i sygnalizowania nienormalnych warunków, wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa włamania lub/i napadu terenu, stref lub pomieszczeń objętych działaniem systemu. Instalacją sygnalizacji włamania i napadu objęto pomieszczenia oraz ciągi.

Ze względu na brak informacji na etapie realizacji projektu wykonawca instalacji na etapie uruchamiania systemu w ścisłej koordynacji z Użytkownikiem obiektu określi ilość stref wynikających z potrzeb poszczególnych użytkowników pomieszczeń.

1.12.1. Struktura systemu

Podstawowe elementy systemu pokazano na rysunku ideowym instalacji niskoprądowych.

1.12.2. Centrala

Zgodnie z zestawieniem materiałów.

Centralę należy zainstalować w skrzynce metalowej w pomieszczeniu wskazanym na rysunku na parterze budynku.

1.12.3. Klawiatura

Klawiatury z wyświetlaczem LCD zostaną zainstalowane przy wejściu do stref. Ilość stref oraz miejsce montażu klawiatur należy uzgodnić z Użytkownikiem.

1.12.4. Czujki

Mikroprocesorowy czujnik ruchu to wysokiej jakości urządzenie przeznaczone do pracy w systemach alarmowych. Posiada pięć warstw wiązek detekcyjnych (w tym wiązka "patrząca w dół" - strefa podejścia). Do wykrywania ruchu wykorzystuje technologię pasywną PIR oraz promieniowanie mikrofalowe MW. Zastosowana Technologia Motion Analyzer II podejmuje decyzję o uaktywnieniu alarmu na podstawie bardzo wielu czynników, dzięki czemu ekstremalnie wysokie lub niskie temperatury i zaburzenia oświetlenia spowodowane grzejnikami i klimatyzacją, cyrkulacją gorącego i

zimnego powietrza, promieniami słonecznymi, wyładowaniami atmosferycznymi i przemieszczającymi się światłami reflektorów nie powodują fałszywych alarmów. Czujka generuje sygnał problemu nadzoru, jeśli w odległości do 30,5 cm od czujki zostanie umieszczony materiał odbijający promieniowanie mikrofalowe. Trójkolorowa dioda sygnalizacyjna LED sygnalizuje innym kolorem alarm oraz wykrywanie PIR i mikrofalowe. Hermetycznie zamknięta komora optyczna zapewnia odporność na cyrkulację powietrza i owady.

1.12.5. Tory transmisyjne

Linie zasilające zostaną poprowadzone do centrali. Zasilania zostały wskazane na rysunku ideowym systemu sygnalizacji włamania. Obwody zasilające zostały przewidziane w opracowaniu dotyczącym instalacji elektrycznych. Linie zasilające należy wykonać przewodem YDY 3x1,5mm² i zabezpieczyć wyłącznikami typu S 301 B6A. Instalację wykonać w korytach n/t lub w rurkach osłonowych.

1.12.6. Zasilanie rezerwowe

Przewidziano, że dla awaryjnego działania systemu sygnalizacji włamania (centrala i zewnętrzne zasilacze sieciowe), zasilane będą z akumulatorów zainstalowanych we wspólnej obudowie z zasilaczem.

Sumaryczny średni prąd pobierany przez system jest mniejszy od prądu, który może zapewnić akumulator.

1.12.7. Eksploatacja systemu

Eksploatacja systemu powinna się odbywać zgodnie z instrukcjami obsługi i dokumentacjami techniczno-ruchowymi urządzeń, które zostaną dostarczone podczas odbioru technicznego i szkolenia obsługi.

Wymagane jest, aby system był serwisowany przez uprawnionego instalatora co jest warunkiem utrzymania gwarancji. Sposób podłączenia systemu sygnalizacji włamania z systemem kontroli dostępu pokazano na rysunku ideowym.

1.12.8. Uruchomienie i przekazanie systemu

Przed przekazaniem systemu klientowi, wykwalifikowany pracownik powinien przeprowadzić kontrolę oraz testy obejmujące:

Wizualna i funkcjonalna kontrola wszystkich części instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu. Podstawą kontroli funkcjonalnej powinien być wykaz testów systemu opracowany na podstawie wymagań użytkowych i dokumentacji systemu.

Kontrola wizualna obejmuje sprawdzenie jakości montażu, jakości funkcjonalnej sprzętu i jego zgodności ze specyfikacją.

Kontrola funkcjonalna obejmuje sprawdzenie funkcjonalnej kompatybilności elementów instalacji.

Testy kontrolne można przeprowadzać na poszczególnych elementach instalacji w trakcie ich kompletacji.

Potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji systemu.

Podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki kontroli tych parametrów.

Zalecany harmonogram zabiegów konserwacyjnych, o ile nie uzgodniono zawarcia umowy na prowadzenie konserwacji.

Jeżeli w wymaganiach użytkowych zawarto wymóg przeprowadzenia szkolenia, dostawca powinien zapewnić szkolenie w stopniu dostatecznym dla umożliwienia personelowi zdobycia kwalifikacji zapewniających prawidłową obsługę systemu.

1.12.9. Konserwacja

System należy okresowo poddawać konserwacji, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem dostarczonym przez dostawcę systemu lub wykonawcę. Jeżeli do konserwacji wymagane są specjalne przyrządy i narzędzia, powinno to być zaznaczone w planie konserwacji.

Przed przystąpieniem do zabiegów konserwacyjnych należy sprawdzić kalibrację urządzeń pomiarowych. Jeżeli podczas konserwacji muszą być przeprowadzone badania okresowe, informacja o tym fakcie powinna być zapisana w harmonogramie. W czasie trwania zabiegów konserwacyjnych

powinien być zapewniony dostęp do odpowiednich części zamiennych po to, aby możliwe było przeprowadzenie niezbędnych napraw. Wyniki testów okresowych należy rejestrować i porównywać z wynikami poprzednich testów.

Konserwacja i testowanie powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel posiadający odpowiednie uprawnienia.

1.12.10. Modyfikacje

W przypadku, gdy zmieniona zostanie instalacja systemu sygnalizacji włamania i napadu lub jej układ konfiguracyjny, stosowne uaktualnienia powinny być wprowadzone do dokumentacji systemu, a zmodyfikowane fragmenty systemu powinny zostać poddane testom.

1.13. Instalacje niskoprądowe – system okablowania strukturalnego

W budynku przewidziano orurowanie i okablowanie pod instalację logiczną. W rurach powinny być wciągnięte tzw. piloty. Do każdego gniazda komputerowego RJ45 należy doprowadzić w rurkach kabel min. UTP 6. Zaprojektowano punkt dystrybucyjny (GPD) w pomieszczeniu 0.16. Punkt GPD będzie połączony za pomocą światłowodu lub skrętki z przyłączem teletechnicznym operatora zewnętrznego.

1.14. Instalacja fotowoltaiczna

1.14.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku.

1.14.2. Podstawa opracowania

- PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik;
- PN-EN 62305-1 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – wymagania ogólne;
- PN-80/B-02010/Az1 – Zmiana do PN-80/B-02010 z października 2006
- PN-B-02011:1977/Az1 – Zmiana do PN-B-02011:1977 z lipca 2009

1.14.3. Definicje i pojęcia

Pojęcia związane wg normy PN-HD 60364-7-712:

- Ogniwo PV – najmniejszy element systemu PV, który wytwarza energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- Moduł PV – najmniejszy, w pełni chroniony przed wpływami środowiska zespół połączonych ze sobą ogniw PV;
- Kolektor PV – mechanicznie i elektrycznie zintegrowany zespół modułów PV i innych niezbędnych elementów, które tworzą jednostkę zasilającą prądem stałym;
- Łańcuch PV - obwód, w którym łączy się szeregowo moduły PV, w celu wytworzenia w kolektorze PV wymaganego napięcia wyjściowego;
- Skrzynka połączeniowa kolektora PV – (Junction Box) obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- Przewód główny DC systemu PV – przewód łączący skrzynkę połączeniową generatora PV z zaciskami DC inwertera PV;
- Falownik PV – urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały na w napięcie i prąd przemienny;
- STC, Standard Test Conditions STC (Standard Test Conditions) w skrócie: prostopadłe promieniowanie słońca o mocy 1000W na jeden m², przy temperaturze 25C. Spektrum AM=1,5 (Air Mass), zgodnie z ASTM G173-03 oraz IEC 60904-3;
- NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) - jest zdefiniowane jako temperatura osiągana przez pojedyncze ogniwo PV w układzie bez obciążenia odbiornikiem przy spełnieniu poniższych warunków :

- promieniowanie na powierzchni Ogniwa PV = 800 W/m²
- temperatura powietrza = 20°C
- prędkość wiatru = 1 m/s
- sposób montażu = nie zasłonięta tylna część panelu

- Sprawność systemów solarnych (η %) - Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony jest w %. Wówczas moduł PV o sprawności np. 15% z powierzchni 1m² (jednego metra kwadratowego) w ciągu godziny wyprodukuje 150Wh energii elektrycznej, według międzynarodowego standardu STC (1000 W/m², temp. 25°C). W dni o słabszym nasłonecznieniu produkcja prądu będzie mniejsza. Różne technologie PV (mono-polikrystaliczne, amorficzne) charakteryzują się różną sprawnością. Moc znamionowa modułów np. 20, 100 czy 200Wp wynika z ich powierzchni oraz pośrednio sprawności, która wynika z technologii produkcji PV.

1.14.4. Instalacja fotowoltaiczna – opis rozwiązań projektowych

Projektowany obiekt zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy nieprzekraczającej 12,6 kWp. Przewiduje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej obiektu. Instalacja fotowoltaiczna projektowana z układem zabezpieczającym przed wypływem energii do sieci elektroenergetycznej – całość energii wykorzystana na potrzeby własne budynku.

Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej został przedstawiony na rysunku E-10.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- moduły fotowoltaiczne montowane na konstrukcji systemowej na dachu obiektu;
- falownik fotowoltaiczny współpracujący z modułami fotowoltaicznymi;
- rozdzielnice fotowoltaiczne prądu zmiennego (RGPV);
- okablowanie prądu stałego (DC) i zmiennego (AC).

Rozmieszczenie modułów instalacji fotowoltaicznej zostało przedstawione na rysunku E-03

Lokalizację elementów instalacji fotowoltaicznej (RGPV i falownika) powinny zostać określone na etapie budowy po wyborze dostawcy, uwzględniając zaleceń producentów dobranych urządzeń.

1.14.4.1. Moduły fotowoltaiczne

Na dachu budynku zostanie zamontowanych 36 modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii szkło-szkło wykorzystujących krzemowe, monokrystaliczne ogniwa fotowoltaiczne z przednią metalizacją FC (ang. Front-Contact).

W celu potwierdzenia ofertowania produktu zgodnego ze stawianymi wymaganiami wymaga się dostarczenia wszystkich dokumentów określonych w kolumnie sposób udokumentowania na etapie przetargu (wraz z ofertą).

Parametry zaprojektowanego pojedynczej modułu PV:

<u>PARAMETR</u>	<u>WARTOŚĆ</u>	<u>DOPUSZCZALNA ODCHYLKA</u>	<u>SPOSÓB UDOKUMENTOWANIA</u>
Moc znamionowa modułu PV	350 Wp	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
Tolerancja mocy	+5W	Niedopuszczalne stosowanie modułów z ujemną tolerancją mocy	Karta katalogowa
Typ ogniwa w module PV	Monokrystaliczne	Niedopuszczalna	Karta katalogowa
Zewnętrzna wydajność kwantowa ogniwa w module PV	Średnia procentowa wartość dla zakresu światła widzialnego nie mniej niż 85%	Niedopuszczalna	Wykres zewnętrznej wydajności kwantowej ogniwa w funkcji długości fali wraz z certyfikatem urządzenia pomiarowego
Sprawność ogniwa	19,4 %	+% brak ograniczeń -0%	Karta katalogowa

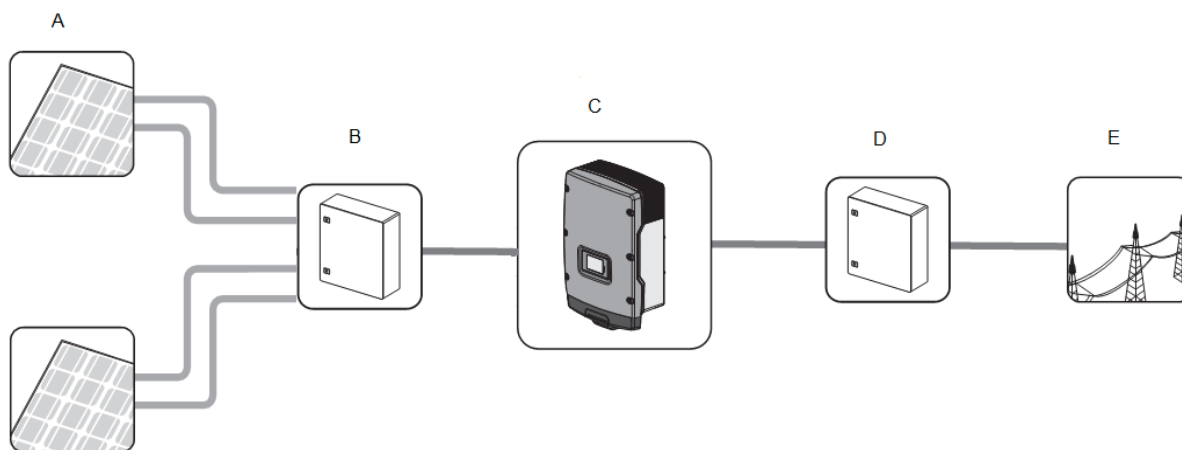
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,4 %/°C	Nie gorszy	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	niedopuszczalna	Świadectwo badań 'Flash Test' dostarczany wraz ofertą
LID	3%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Utrata wydajności w ciągu 25 lat	12 lat – 10% 25 lat - 17%	większa niedopuszczalna	Karta katalogowa
Szyba przednia	3,2 mm o malej zawartości żelaza	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Szyba tylna	4 mm	+0% -% brak ograniczeń	Karta katalogowa
Wymiary	997 x 1801	+5mm -7mm	Karta katalogowa
Dioda bocznikująca	3 szt.	mniej niedopuszczalne	Karta katalogowa
ZASADY UŻYTKOWANIA			
Temperatura	-40 do +85°C	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Max. Napięcie DC	1 000V	niedopuszczalna	Karta katalogowa
Odporność na prąd wsteczny	Min. 15A	niedopuszczalna	Oświadczenie producenta

1.14.4.2. Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej.

Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie systemu fotowoltaicznego do sieci operatora energetycznego.



Schemat zasadniczy połączenia systemu fotowoltaicznego:

- A – Grupy modułów fotowoltaicznych (tzw. łańcuchy modułów)
- B – Rozdzielnice DC wraz ze zintegrowanymi zabezpieczeniami
- C – Falowniki Fotowoltaiczny DC/AC
- D – Rozdzielnica zbiorcza RGPV.
- E – Sieć elektryczna odbiorcy.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego powinny zostać dobrane tak by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Falowniki będą posiadać:

- manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu

- system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej.

1.14.4.3. Rozdzielnica fotowoltaiczna RGPV

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej obiektu (tablicy głównej RPOŻ) projektuje się montaż zbiorczej rozdzielniczy obiektowej RGPV. Projektowana obudowa rozdzielniczy RGPV powinna posiadać stopień ochrony IP40 oraz wykonana z materiału przewodzącego (I klasa izolacji). Schemat elektryczny rozdzielniczy elektryczne RGPV został przedstawiony na rysunku E-12.

1.14.4.4. Okablowanie

Między falownikiem a rozdzielnicą główną instalacji fotowoltaicznej (RGPV) oraz rozdzielnicą główną RPOŻ zostaną poprowadzone przewody miedziane o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój zastosowanego przewodu zostanie dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523.

1.14.5. Konstrukcja

Konstrukcja systemu powinna być oparta o kształtowniki aluminiowe wykonane ze stopu aluminium oraz elementów ze stali nierdzewnej.

Wszystkie profile wykonane metoda tłoczenia, powierzchnie profili lakierowane wg palety RAL na kolor dostosowany do koloru pokrycia dachowego.

Otworki przejściowe do śrub i wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średnio dokładnemu wg PN-EN 20273. Pogłębienia stożkowe pod łby wkrętów, powinny odpowiadać wykonaniu średnio dokładnemu wg PN 87/M-82068.

Powierzchnie wyrobów do mocowania modułów nie powinny posiadać wciągów, wżerów, pęcherzy, rozwarstwień, ostrych i tnących krawędzi.

Zaleca się zastosowanie systemu balastowego (przeznaczonego do dachów płaskich) i nie wymagającego kotwienia, co zapobiega naruszeniu izolacji dachu. Dzięki zastosowaniu specjalnej podszewki obciążenie rozkłada się równomiernie na dach, co zapobiega jego deformacji

1.14.6. Moce i uzyski z instalacji fotowoltaicznej

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej na dachu obiektu. Obliczenia ilości produkowanej energii elektrycznej zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych na podstawie obrazów satelitarnych wykonanych przez CM-SAF. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

Dane wejściowe przyjęte do obliczeń:

- Moc instalacji fotowoltaicznej: 12,6 kWp
- Szacowane straty spowodowane zmianami temperaturowymi w odniesieniu do średniej temperatury lokalnej: 7,1 %
- Szacowane straty spowodowane kątem odbicia: 3,1 %
- Pozostałe straty (kable, inwerter itp.): 13,2 %
- Całkowite straty Systemu Fotowoltaicznego: 23,4%

W poniższej tabeli przedstawiono nasłonecznienie oraz produkcję energii w ujęciu miesięcznym i dziennym.

Miesiąc	Ed	Em	Hd	Hm
	kWh	kWh	kWh/m ²	kWh/m ²
Styczeń	11,4	354	1,26	39,1
Luty	19,4	543	2,16	60,3
Marzec	28,0	868	3,19	98,7
Kwiecień	36,9	1107	4,38	131,8
Maj	46,0	1423	5,61	173,8
Czerwiec	44,9	1342	5,57	166,8
Lipiec	47,0	1458	5,87	182,0
Sierpień	42,0	1307	5,22	162,2

Wrzesień	30,1	903	3,59	107,9
Październik	24,2	750	2,82	87,5
Listopad	11,9	356	1,35	40,6
Grudzień	8,8	273	0,98	30,5

gdzie:

Ed – Szacowana dzienna produkcja energii z zainstalowanego systemu fotowoltaicznego (kWh)

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

Hd – Szacowana dzienna suma całkowitego promieniowania słonecznego na metr kwadrat (kWh.m²)

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

Przewiduje się pozyskanie w skali roku energii o łącznej wartości **10683 [kWh]**. Należy zaznaczyć, że obliczenia zostały przeprowadzone dla uśrednionych danych z bazy Ministerstwa Infrastruktury. Rzeczywiste osiągi mogą odbiegać od założonych. Na osiągi będzie miała wpływ pogoda podczas badanego okresu czasu.

1.14.7. Zabezpieczenie przed wypływem do sieci

Schemat elektryczny zabezpieczenia przed wypływem do sieci został przedstawiony na E-11. Energia produkowana przez instalację PV zostanie doprowadzona do rozdzielnic zbiorczej RGPV instalacji fotowoltaicznej a następnie do rozdzielnic głównej RPOŻ obiektu. W rozdzielnic głównej zostaną zamontowane zespoły urządzeń zabezpieczających uniemożliwiający wypływ wyprodukowanej energii do sieci elektroenergetycznej dostawcy energii zgodnie z E-11.

W rozdzielnic zbiorczej RGPV zostanie zamontowany czterokwadrantowy przetwornik parametrów sieci, którego zadaniem będzie ciągłe analizowanie i przekazywanie do sterownika PLC informacji o produkowanej przez instalację fotowoltaiczną energii. Sterownik PLC wraz ze niezbędnymi modułami komunikacyjnymi i wykonawczymi zostanie zamontowany w rozdzielnic RGPV.

W przypadku wykrycia przez sterownik PLC nieprawidłowości w otrzymanych informacjach (nad/podnapięcie, nad/podczęstotliwość, itp.) odłączy on instalację PV od instalacji elektrycznej budynku za pomocą wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego na zasilaniu rozdzielnic RGPV. Ponowne załączenie wyłącznika będzie mogło odbyć się jedynie ręcznie.

W rozdzielnic głównej RE na przyłączy zostanie zamontowany czterokwadrantowy przetwornik parametrów sieci, który po wykryciu przez przekładniki prądowe przepływu produkowanej energii z RPOŻ w kierunku sieci dystrybucyjnej wyśle sygnał do sterownika PLC a ten odłączy, poprzez styczniki S1 instalację PV od wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Będzie to stanowić zabezpieczenie przed przepływem produkowanej energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej dostawcy energii.

Należy stosować przekładniki klasy 0,5.

1.14.8. Informacje i wytyczne dla wykonawcy

Prace instalacyjne należy skoordynować z pozostałymi branżami. Przedstawione rozwiązania zostały zaakceptowane przez Inwestora. Dopuszcza się stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu pod warunkiem przedstawienia wyczerpujących dowodów spełnienia wymogów opisanych w projekcie i na ich podstawie uzyskania akceptacji Głównego Projektanta i Inwestora.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.

Główny projektant oraz Inwestor na każdym etapie realizowania inwestycji może wymagać przedstawienia stosownych dokumentów, badań potwierdzających spełnianie przez wyroby deklarowanych parametrów.

Wszystkie roboty budowlane prowadzone muszą być przez osoby i firmy uprawnione zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” oraz innymi przepisami szczegółowymi wymienionymi we wcześniejszych punktach niniejszego opisu.

1.14.9. Informacje dla inwestora

Z uwagi na charakter planowanej inwestycji - montaż urządzeń fotowoltaicznych, oraz z

lokalizacji tych obiektów brak jest jakiegokolwiek oddziaływania na działki sąsiednie. Moduły fotowoltaiczne nie emitują żadnego hałasu, żadnych substancji, nie wibrują, nie zaciniają oraz nie mają żadnego wpływu na zagospodarowanie działek sąsiednich. W żadnym przypadku nie pogarszają warunków użytkowania obiektów znajdujących się na terenie inwestycji oraz na działkach sąsiednich.

Obszar oddziaływania inwestycji całkowicie zamyka się na działce Inwestora.

1.15. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

1.15.1. Instruktaż pracowników

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

1.15.2. Środki bezpieczeństwa na placu budowy

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

- Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;
- Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;
- Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;
- Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;
- Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;
- Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;
- Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;
- Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;
- Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;
- Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;
- Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

1.15.3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106. poz. 1126, Dz. U. z 2001 r. Nr 129, poz.1439 i Dz. U. z 10. maja 2003 r. Nr 80, poz. 718) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.

2. Uwagi końcowe

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszej dokumentacji obowiązuje nakaz przestrzegania przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione.

W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je tak by zachować przepisowe odległości.

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły.

3. Załączniki

- Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
- Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego
- Obliczenia techniczne

4. Część rysunkowa

	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	E-01	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA - RZUT PRZYZIEMIA	1:100
2.	E-02	INSTALACJA ELEKTRYCZNA - RZUT PRZYZIEMIA	1:100
3.	E-03	INSTALACJA ODGROMOWA – RZUT DACHU	1:100
4.	E-04	SCHEMAT ROZDZIELNICY RPOŻ	-
5.	E-05	SCHEMAT ROZDZIELNICY RE	-
6.	E-06	SCHEMAT ROZDZIELNICY RK	-
7.	E-07	SCHEMAT CCTV	-
8.	E-08	SCHEMAT SSWiN	-
9.	E-09	SCHEMAT BLOKOWY	-
10.	E-10	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	-
11.	E-11	SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - STRONA AC	-
12.	E-12	SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - STRONA DC	-
13.	E-13	SCHEMAT STRUKTRUALNY ROZDZIELNICY SOB-BOJSKO	-
14.	E-14	SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	-