Usługi Budowlano-Projektowe

Leszek Zaremba

Ul. Długa 41

28-236 Rytwiany

Egz. 5

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Budowa magazynu obrony cywilnej wraz z urządzeniami i instalacjami gwarantującymi prawidłowe jego funkcjonowanie

Adres zamierzenia budowlanego:	działki numer ewidencyjny 283/4, 283/2, 85/2 obręb: 0014 Tuczępy jednostka ewidencyjna: 260107_2 Tuczępy
ID działek:	260107_2.0014.283/4, 260107_2.0014.283/2, 260107_2.0014.85/2
Kategoria obiektu:	Kategoria XVIII – obiekty magazynowe
Zabudowa:	Zabudowa magazynowa
Inwestor	**Gmina Tuczępy** Tuczępy 35 28-142 Tuczępy

Zespół projektowy:

Imię i nazwisko	**Specjalność i nr uprawnień**	**Data**	**Podpis**
Projektant – elektryczna: mgr inż. Aleksander Walas	Elektryczna – bez ograniczeń SWK/0137/PWBE/17	20.06.2026 r.	
Sprawdzający – elektryczna: mgr inż. Krzysztof Lis	Elektryczna – bez ograniczeń SWK/PWOE/0097/12	20.06.2026 r.	

Spis treści

1. Rodzaj i kategorię obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego 3
2. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego 3
3. Podstawa opracowania 3
4. Przedmiot i zakres opracowania. 3
5. Normy i akty prawne 4
6. Opis techniczny 6
6.1. Zasilanie w energię elektryczną 6
6.2. Instalacja oświetleniowa 6
6.3. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. 6
6.4. Instalacja gniazd wtykowych 230V/400V 6
6.5. Rozdzielnica główne 7
6.6. Instalacja wyłącznika przeciwpożarowego prądu 7
6.7. Instalacja CCTV 8
4.1.1. Infrastruktura kablowa i transmisja danych 8
4.1.2. Rejestracja i archiwizacja danych 8
6.8. Instalacja okablowania strukturalnego 13
4.1.3. Szafy okablowanie strukturalnego 14
6.9. Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść kablowych i trasy kablowe z podtrzymaniem funkcji. 14
6.10. Instalacja fotowoltaiczna 15
4.1.4. Opis rozwiązania 15
4.1.5. Konstrukcja mocowania paneli PV 16
4.1.6. Uwagi ogólne do wykonania instalacji fotowoltaicznej 16
4.1.7. Instalacja prądu stałego i przemiennego 17
4.1.8. Odłączanie elektrowni od sieci 18
6.11. Obliczenia przewodów AC 18
6.12. Instalacja uziemienia i ochronny odgromowej 20
6.13. Instalacja połączeń wyrównawczych 21
6.14. Ochrona od przepięć 22
6.15. Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym. 22
7. ZAGADNIENIA BHP, SERWISOWANIA, KONSERWACJI I P.POŻ. 23
8. ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH MATERIAŁÓW 23
9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 24
10. Oświadczenie projektanta 25

1. Rodzaj i kategorię obiektu budowlanego będącego przedmiotem zamierzenia budowlanego

Niniejsze opracowanie obejmuje wykonanie projektu instalacji elektrycznych dla inwestycji polegającej na: **„Budowa magazynu obrony cywilnej wraz z urządzeniami i instalacjami gwarantującymi prawidłowe jego funkcjonowanie oraz budowa podziemnego zbiornika na wody opadowe o pojemności 10 m³”,** na działkach numer ewidencyjny 283/4, 283/2 oraz 85/2, 0014 Tuczępy, jednostka ewidencyjna 260107_2 Tuczępy, gmina Tuczępy, zgodnie z zapisami określonymi w decyzji o ustaleniu celu publicznego nr 1/26 z dnia 20.04.2026 r. wydanymi przez Gminę Tuczępy – BGK/6733.1.2026.MP. Kategoria XVIII– obiekty magazynowe.

2. Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego

Budynek będzie pełnił funkcję magazynu obrony cywilnej na przechowywanie sprzętu technicznego, ratowniczego oraz środków ochrony indywidualnej. Projektowany budynek o jednej kondygnacji nadziemnej. Główne wejście do budynku znajdować będzie się od strony północnej.

Powierzchnia zabudowy:	310,90 m^2
Powierzchnia użytkowa:	276,7 m^2
Powierzchnia całkowita:	310,90 m^2
Wysokość całkowita:	7,31 m
Szerokość:	24,0 m
Długość:	16,00 m
Liczba kondygnacji	I kondygnacja
Kubatura	1 812,55 m^3
Powierzchnia dachu:	349,20 m^2

3. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi:

1. Projekt architektoniczno - budowlany budynku.
2. Projekt zagospodarowania terenu.
3. Mapa do celów projektowych

4. Przedmiot i zakres opracowania.

W zakresie opracowania są instalacje elektryczne wewnętrzne:

- instalacja uziemienia;

- instalacja odgromowa;
- Instalacja fotowoltaiczna
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- instalacja ochrony od przepięć,
- rozdzielnice, linie WLZ,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych i siły,
- instalacja wyłączenia p.poż.
- instalacja monitoringu CCTV

5. Normy i akty prawne

Normy:

- PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
- PN-EN 12464-1:2022-01 - Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 50618:2015-03 - Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN 61439-1:2021 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2021 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 61724-1:2017-10 Wydajność systemu fotowoltaicznego -- Część 1: Monitorowanie.
- PN-EN 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 62109-2:2011 Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników
- PN-EN 62305-1:2011 - Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-3:2011 - Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

- PN-HD 60364-4-41:2017 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-43:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-56:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- PN-HD 60364-6:2016-07 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
- PN-EN 50173-1:2018-07: Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2018-07: Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50174-2: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-1: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50346: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania

Akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 kwietnia 1994 r. Prawo Budowlane, Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 202 r. (Dz. U. nr 75 Poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 12 grudnia 203 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów, Dz. U. 203, Nr 229, poz. 2275.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r Prawo energetyczne, Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348.

6. Opis techniczny

6.1. Zasilanie w energię elektryczną

Dla potrzeby projektowanego budynku zaprojektowane zostanie nowy przyłącz energetyczny wykonane wg. odrębnego opracowania.

6.2. Instalacja oświetleniowa

Instalację oświetleniową wykonać przewodem o przekroju N2XH-J 3x2,5mm^2 (750V) p/t dla ciągów głównych, dla odejść pod wyłączniki i oprawy stosować przekrój N2XH-J 3x1,5mm^2 i 2x1,5mm^2 (750V) p/t. Ilość żył poszczególnych odcinków instalacji podano na rzutach budynku. Okablowanie wykonać w korytach kablowych, odejścia do wyłącznika w rurkach ochronnych. Łączniki instalacyjne montować za wysokości 1.2m od poziomu posadzki. Na elewacji budynku należy zamontować naświetlacze z czujnikiem ruchu.

Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić instalację trójżyłową (z żyłą ochronną „PE" barwy żółto-zielonej). Natężenie oświetlenia dobrano zgodnie z Polską Normą PN-EN-12464-1.

Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunku E-1.

6.3. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Rozmieszczenie opraw przewidziano tak, aby zapewnić oświetlenie dróg ewakuacyjnych, korytarzy oraz hydrantów i gaśnic natężeniem min 5 lx w każdym miejscy podłogi oraz 5 lux nad urządzeniami ppoż., gaśnicami i miejscami zmiany kierunku ewakuacji; czas działania co najmniej 1 godz.; czas załączenia max 5 s. Oprawy powinny posiadać stosowne dopuszczenia oraz certyfikaty. Oprawy oświetlenia awaryjnego należy montować na tej samej wysokości co oprawy oświetlenia podstawowego, znaki kierunkowe ewakuacji na wysokości do 3 m oraz bezpośrednio nad drzwiami.

6.4. Instalacja gniazd wtykowych 230V/400V

Projektuje się wykonanie Instalacji gniazd wtykowych 2-biegunowych oraz zestawu gniazd 400/230V. Instalację wykonać należy przewodem o przekroju N2XH-J 3x2,5mm^2 (750V) n/t do gniazd 230V, zestawy gniazd zasilić przewodami N2XH-J 5x4mm^2. Zestawy gniazd muszą być wyposażone w rozłącxznik. Gniazda podtynkowe 16A z bolcem ochronnym „PE" wykonać jako podwójne. Gniazda montować na wysokości 120cm (lub zgodnie z wymogami technologii). Przewody zasilające do gniazd układać w trasach kablowych, odejścia wykonać w rurkach ochronnych.

Po zakończeniu robót należy wykonać wszystkie wymagane prawem próby i pomiary instalacji elektrycznej.

6.5. Rozdzielnica główne

Budynek będzie posiadał rozdzielnicę RG-1 umieszczoną w magazynie 1.

W rozdzielnicy przewidziano:

- główny wyłącznik prądu typu
- aparaturę do zabezpieczenia obwodów odbiorczych od zwarć i przeciążeń,
- aparaturę łączeniową,
- układy klasy 1+2 ochrony przeciwprzepięciowej,

Zaleca się wykonać rozdzielnice główne w II klasie ochronności. Rozdzielnice wyposażyć w zamki uniemożliwiające dostęp do jej wnętrza osobom niepowołanym.

Na drzwiach rozdzielnicy umieścić od wewnątrz schematy jednokreskowe dla identyfikacji obwodów odbiorczych z rodzajami i wartościami wbudowanych zabezpieczeń. Na drzwiach od zewnętrznej strony umieścić trwały opis:

6.6. Instalacja wyłącznika przeciwpożarowego prądu

Na elewacji budynku, w pobliżu głównego wejścia należy zainstalować Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu (PWP) oparty na urządzeniu wykonawczym (rozłącznik/wyłącznik z wyzwalaczem) zlokalizowanym w Rozdzielnicy Głównej (RG-1). Urządzenie musi zapewniać skuteczne odcięcie dopływu energii elektrycznej do wszystkich odbiorników budynku, z wyjątkiem obwodów zasilających urządzenia pożarowe (np. systemy oddymiania, oświetlenie awaryjne itp.).

Należy zastosować przycisk PWP w obudowie o stopniu ochrony min. IP65, wyposażony w sygnalizację optyczną (diody LED): dioda zielona – obecność napięcia przed wyłącznikiem (gotowość), dioda czerwona – zadziałanie wyłącznika (brak napięcia na odbiornikach).

Wyłączenie prądu realizowane będzie za pomocą wyzwalacza podnapięciowego współpracującego z przyciskiem PWP. Układ należy wyposażyć w zasilacz buforowy lub moduł podtrzymujący, aby wyeliminować przypadkowe zadziałania przy krótkotrwałych zanikach napięcia sieciowego Wytyczne montażowe:

- Okablowanie: Instalację sterowania i sygnalizacji PWP wykonać przewodem ognioodpornym NHXH-J 5x1,5 mm² PH90.
- Sposób prowadzenia: Przewody wewnątrz hali prowadzić podtynkowo lub w osłonach zapewniających podtrzymanie funkcji (E90) w przypadku montażu natynkowego na uchwytach metalowych.

- Separacja: Obwody PWP prowadzić w wydzielonych trasach kablowych, oddzielnie od instalacji ogólnych.

6.7. Instalacja CCTV

W magazynie projektuje się instalację systemu monitoringu zewnętrznego oraz wewnętrznego za pomocą cyfrowych kamer kolorowych stałopozycyjnych o wysokiej rozdzielczości umieszczonych wokół budynku oraz wewnątrz budynku (magazyn 1, magazyn 2). Projektuje się zastosowanie kamer w technologii IP pracujących w systemie dzień/noc, umożliwiających obserwację obrazów kolorowych w dzień i czarno-białych w nocy. Obrazy z kamer poprzez dedykowane okablowanie strukturalne będzie przesyłany do rejestratora umieszczonego w GPD w magazynie 2.

Dane z kamer będą tam rejestrowane na twardych dyskach, obraz z rejestratora ze wszystkich kamer będzie dostępny 1 miesiąc wstecz. Wszystkie kamery podłączone będą z urządzeniami w szafie dystrybucyjnej przewodami skrętkowymi UTP kat.6A. System monitoringu CCTV wyposażony zostanie w system rezerwowego zasilania dla podtrzymania pracy kamer przez co najmniej 30 minut po zaniku zasilania z sieci energetyki zawodowej: w szafie dystrybucyjnej w której zabudowany będzie rejestrator zaprojektowano UPS -2000VA.

4.1.1. Infrastruktura kablowa i transmisja danych

Sygnał wizyjny oraz zasilanie kamer przesyłane będą za pomocą dedykowanego okablowania strukturalnego w technologii PoE – *Power over Ethernet*.

- Okablowanie poziome: połączenia pomiędzy kamerami a szafą dystrybucyjną zostaną wykonane przy użyciu nieekranowanej skrętki czteroparowej typu UTP kat. 6A w powłoce bezhalogenowej (LSOH/LSZH).
- Punkt centralny: kable zostaną sprowadzone i zaterminowane w szafie RACK 19” zlokalizowanej w GPD w magazynie 2.

4.1.2. Rejestracja i archiwizacja danych

Centralnym punktem systemu będzie cyfrowy rejestrator sieciowy zainstalowany w szafie CCTV w pomieszczeniu magazynu 1. Rejestrator wyposażony zostanie w dedykowane do pracy ciągłej (24/7) dyski twarde HDD o pojemności dobranej tak, aby zapewnić nieprzerwaną archiwizację materiału wideo. Pojemność macierzy dyskowej musi gwarantować przechowywanie zarejestrowanego obrazu ze wszystkich kamer przez okres minimum 30 dni (1 miesiąca) wstecz w pętli nadpisywanej automatycznie.

Tabela 1. Zestawienie głównych materiałów systemu CCTV

L.p.	Nazwa	Szt.	Uwagi
1.	Kamera IP 6 MPX w obudowie z oświetlaczem światła białego i IR	7	
2.	Kamera IP 6 MPX wandaloodporna z oświetlaczem światła białego i IR	7	
3.	Adapter ścienny/sufitowy, wewnętrzny/zewnętrzny	14	
4.	Ogranicznik przepięć do ochrony systemów telewizji dozorowej IP	6	
5.	Rejestrator IP 16-kanałowy	1	
6.	Dysk twardy purple 3.5" 6TB SATA/600 256Mb cache	2	
7.	Organizer kabli poziomy plastikowy	1	
8.	Listwa zasilająca 230vac - 8 gniazd	1	
9.	Patchpanel rp-F24V6 24 porty/UTP/cat6	1	
10.	Panel 4 wentylatorów z termostatem rack	1	
11.	Szafa rack stojąca do złożenia 27U/600x800	1	
12.	16-kanałowy ogranicznik przepięć w sieci ethernet 10/100 mb/s	1	
13.	Zasilacz awaryjny UPS 2000 rack19"3U	1	
14.	Przełącznik 16-portowy PoE+	1	
15.	Przełącznica światłowodowa	1	

Rejestrator zastosowany w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Obsługa do 16 kanałów IP w rozdzielczości 3840 x 2160 oraz odświeżaniu 30 kl./s (NTSC) lub 25 kl./s (PAL).
- Obsługa protokołów H.264, H.265, H.265+, H.265 Smart.
- Obsługa protokołów ONVIF, RTPS.
- Obsługa wyświetlania obrazu na 2 wyjściach monitorowych HDMI i VGA.
- Obsługa wyświetlania kamer typu fisheye z poziomu przeglądarek internetowych oraz oprogramowania klienckiego w tym: korekcja zniekształcenia geometrycznego obrazu, definiowanie położenia kamery: sufitowy, ścienny i biurko.
- Możliwość konfiguracji kamer ze światłem białym.
- Minimum 4 wejść alarmowych i jedno wyjście alarmowe typu przekaźnik.
- Uchwyty do montażu w szafie RACK.
- Nagrywanie strumienia głównego i pomocniczego z możliwość ustawienia trybów nagrywania i parametrów każdego z nich odrębnie.
- Możliwość ustawienia różnych parametrów nagrywania dla nagrywania ciągłego i nagrywania po zdarzeniach alarmowych.

- Ustawienia czasu nagrywania przed i po alarmie.
- Ustawienia czasu przechowywania nagrań.
- Możliwość ustawienia harmonogramu nagrywania dla każdej kamery i poszczególnych rodzajów zdarzeń.
- Możliwość odtwarzania synchronicznego do 16 kanałów w oknie odtwarzania i w oknie przeglądarki/programu klienckiego.
- Wyszukiwanie nagrań w wybranym czasie, po zdarzeniach, po opisach operatora (tzw. tagach).
- Wyszukanie zdjęć powiązanych ze zdarzeniami lub zapisanych przez operatora.
- Możliwość uruchomienia odtwarzania inteligentnego umożliwiającego pomijanie nagrań niespełniających zadanych parametrów wyszukiwania.
- Wyszukiwanie nagrań powiązanych z naruszeniem przez obiekt wirtualnej linii lub strefy.
- Wyszukiwanie nagrań powiązanych ze zdarzeniami inteligencji z kamer takimi jak: naruszenie strefy, przekroczenie linii, licznik przejścia, detekcja tablicy rejestracyjnej, rozpoznanie tablicy zdefiniowanej w bazie (możliwość wyszukiwanie po ciągu znaków z tablicy), rozpoznanie tablicy spoza bazy, wykrywanie osoby, samochodu lub pojazdu dwukołowego.
- Szyfrowanie transmisji danych i haseł przesyłanych po sieci.
- Obsługa protokołu HTTPS (TLS1.2) dla połączeń przez przeglądarkę.
- Wymuszenie zmiany hasła po pierwszym logowaniu do NVRa.
- Ustawienia białych/czarnych list dla adresów IP i MAC.
- Funkcja ochrony przed atakiem ARP.
- Wyłączenie podglądu na wyjściu monitorowym dla poszczególnych kamer przy wylogowanym użytkowniku.
- Ustawienia długości ważności haseł.
- Ustawienia stopnia skomplikowania haseł.
- Ustawienia szyfrowania nagrań na dysku.
- Możliwość zaszyfrowania nagrań pobieranych z urządzenia.
- Ustawienia znaku wodnego dla nagrań.
- Protokół 802.1x dla ustawiania autoryzacji na przełączniku sieciowym.
- Obsługa protokołu SSL dla serwerów SMTP.
- Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem strumieni RTSP wysłanych z rejestratora.
- Autoryzacja zaszyfrowanym hasłem do funkcji API rejestratora.
- Możliwość zmiany kodu bezpieczeństwa do połączeń urządzeń zdalnych przez serwer P2P.
- Możliwość konfiguracji usuwania nagrań starszych niż zadany okres czasu dla każdej kamery indywidualnie z dokładnością co do godziny.

- Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych. Porównanie odczytanej tablicy z bazą danych tablic zapisanych w rejestratorze. Możliwość zdefiniowania odrębnych reakcji w przypadku wykrycia tablicy z bazy i spoza niej. Definiowanie strefy rozpoznawania tablic, określenia procentowego rozmiaru wykrywanej tablicy w obrazie.
- Przekroczenie linii/naruszenie strefy. Rozróżnianie typu obiektu: człowiek, samochód, motocykl/rower. Możliwość narysowania wirtualnej linii lub strefy monitorującej, określenia długości trwania alarmu oraz kierunków przejść alarmowych. Definiowanie do czterech linii/stref alarmowych oraz ustawienia, które typy obiektu będą wywoływać reakcje.
- Wykrywanie twarzy.
- Do 2 dysków wewnątrz rejestratora podłączonych przez interfejs SATA.
- Możliwość szyfrowania nagrań na dyskach, zabezpieczenie hasłem.
- Możliwość skonfigurowania redundantnego dysku, zapisu tych samych nagrań na dwóch różnych dyskach.

Kamery zewnętrzne zastosowane w systemie powinny posiadać poniższą funkcjonalność:

- Przetwornik CMOS 1/2.5”, SmartSens o rozdzielczości 6MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
- Obiektyw stałoogniskowy, f=2.8 mm/F1.6
- Czułość: 0.008 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 20 kl/s dla 3200 x 1800, 30 kl/s dla pozostałych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Oświetlacz światła białego o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 7W (przy włączonym oświetlaczu światła białego)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio typu Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania

- Rozróżnianie obiektów
- Wykrywanie przekroczenia wirtualnej linii
- Wykrywanie naruszenia wirtualnego obszaru
- Możliwość definiowania wirtualnych stref w postaci wielokąta o maksymalnie sześciu kątach i dowolnym położeniu na obrazie
- Możliwość definiowania wirtualnych linii o dowolnej długości i położeniu na obrazie
- Wykrywanie sabotażu: zmiany sceny, utraty ostrości, zmiany kolorystyki
- Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektu ze zdefiniowanego obszaru
- Detekcja ruchu Smart z rozróżnianiem obiektów

Kamery wewnętrzne zastosowane w systemie powinny posiadać parametry nie gorsze niż wymienione poniżej:

- Przetwornik CMOS 1/2.5”, SmartSens o rozdzielczości 6MPX
- Tryb dzień/noc – mechaniczny filtr podczerwieni przełączany automatycznie zależnie od oświetlenia sceny, ręcznie lub zgodnie z harmonogramem. Regulacja poziomu i opóźnienia przełączania.
- Obiektyw stałoogniskowy, f=2.8 mm/F1.6
- Czułość: 0.008 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
- 20 kl/s dla 3200 x 1800, 30 kl/s dla pozostałych rozdzielczości
- Oświetlacz podczerwieni o zasięgu co najmniej 30 m
- Oświetlacz światła białego o zasięgu co najmniej 30 m
- Obudowa wandaloodporna o klasie szczelności IP67 i stopniu ochrony IK10
- Zasilanie PoE lub 12VDC. Pobór mocy nie więcej niż 7W (przy włączonym oświetlaczu światła białego)
- Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe TVS 4000 V
- Temperatura pracy -30°C ~ 60°C
- Wejście audio typu Jack (3.5 mm)
- Wbudowany mikrofon
- Obsługa kart pamięci microSD (do 256GB) – zapis nagrań i zdjęć alarmowych z możliwością późniejszego ich przeglądania i pobierania
- Wykrywanie pozostawienia lub zniknięcia obiektu ze zdefiniowanego obszaru
- Detekcja ruchu Smart z rozróżnianiem obiektów

- Funkcje poprawiające jakość obrazu: szeroki zakres dynamiki (WDR 120dB) z podwójnym skanowaniem przetwornika, cyfrowa redukcja szumów 3D, redukcja oślepienia (HLC), kompensacja tylnego światła (BLC), redukcja migotania (Antiflicker)
- 4 strefy prywatności w postaci czarnego prostokąta
- 8 obszarów obserwacji (ROI) o podwyższonej jakości względem reszty obrazu
- Tryb korytarzowy
- Wydłużona migawka do 1/4 s

6.8. Instalacja okablowania strukturalnego

Dla budynku projektuje się instalację okablowania strukturalnego spełniającą wymagania:

- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne pochodzą od tego samego producenta okablowania, z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego od piętrowego punktu dystrybucyjnego do gniazd telekomunikacyjnych) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to Kategoria 6A (komponenty)/ Klasa EA (wydajność całego systemu);
- Okablowanie poziome miedziane ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP lub S/STP o paśmie przenoszenia minimum 600 MHz w osłonie o niskiej emisji spalin, bezhalogenowej;
- Okablowanie szkieletowe z poszczególnych piętrowych punktów dystrybucyjnych na kondygnacji powinno zostać sprowadzone do Głównego Punktu Dystrybucyjnego GPD. (pomieszczenie 2.08 piętro)
- Przy prowadzeniu kabli szkieletowych poziomych pomiędzy kondygnacjami należy skorzystać z pionów teletechnicznych w budynku, przeznaczonych pod elektrykę (poprzez wydzielenie wolnej przestrzeni);
- Na korytarzach instalację prowadzić w korytach metalowych (perforowanych lub siatkowych) nad przestrzenią sufitu podwieszanego. W pomieszczeniach instalację rozprowadzić w rurach PCV pod tynkiem z montażem gniazd logicznych podtynkowo w uchwycie typu Mosaic (45x45). Dla punktów gniazd logicznych w uchwytach Mosaic zastosować zespolone pogłębiane puszki instalacyjne wkuwane w ścianę lub montowane w wolnej przestrzeni ścian z karton gipsu. w innych pomieszczeniach w korytach PCV natynkowo z zachowaniem odstępu od kabli elektrycznych;

- Okablowanie miedziane zaprojektowano w oparciu o ekranowane moduły gniazd keystone RJ45, kat.6A/klasa EA z klapką.
- Zaprojektowano 19 calowe panele krosowe 24-portowe, niewyposażone, o wysokości 1U do montażu zakończeń kabla typu KEYSTONE.
- Punkt Logiczny (PL) zaprojektowano na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu trzech modułów gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu typu Mosaic;

4.1.3. Szafy okablowanie strukturalnego

W budynku projektuje się wykonanie jednej szafy RACK (GPD):

- przeznaczona do zastosowań wewnętrznych;
- pełne przeszklone drzwi przednie, szyba ze szkła hartowanego.
- wentylatory górne i dolne z termoregulatorem.
- drzwi wyposażone w zamek jednopunktowy z kluczem
- możliwość demontażu ścian bocznych;
- możliwość wprowadzenia wiązek kablowych od góry szafy.
- komplet minimum 3-ch kluczy.

Wszystkie kable powinny być oznaczone alfanumerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

6.9. Zabezpieczenie przeciwpożarowe przejść kablowych i trasy kablowe z podtrzymaniem funkcji.

W celu zabezpieczenia przejść kablowych w stropach i ścianach, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe oraz ścianach o odporności ogniowej 60 min., w tym przejść kombinowanych kabel/rura należy stosować przegrody warstwowe z powłoką ogniochronną w klasie odporności EI 120. Zabezpieczenie musi posiadać Aprobatę Techniczną ITB AT-15-5836/2003, Certyfikat Zgodności ITB 576/W/03 i Atest Higieniczny PZH HK/B/2591/01/2002.

Zabezpieczenie musi być złożone z powłoki ogniochronnej, wypełniacz ogniochronnego i płyt z niepalnej wełny mineralnej. Zabezpieczenia powinny być zastosowane w lekkich ściankach działowych,

betonie, betonie komórkowym oraz murze ceglanym. Przejścia kablowe należy oznaczyć tabliczką znamionową.

Wszystkie konstrukcje kablowe wraz z kablami, pracujące w systemach podtrzymania funkcji należy wykonać zgodnie z normą DIN 4102-12 „Zachowanie się materiałów i elementów budowlanych pod wpływem ognia. Część 12 - Podtrzymanie funkcji urządzeń w przypadku pożaru. Wymagania i badania".

6.10. Instalacja fotowoltaiczna

Projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 16 kWp. Instalacja zostanie zlokalizowana na dachu budynku i będzie się składać z 32 sztuk paneli fotowoltaicznych o mocy 500Wp każdy. Planuje się wykorzystywać energię wytworzoną w systemie na miejscu w obiekcie.

Instalacja fotowoltaiczna umiejscowiona będzie na skośnym dachu budynku w kierunku południowym.

4.1.4. Opis rozwiązania

Ogniwa fotowoltaiczne są to urządzenia elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną.

System należy wyposażyć w inwerter (przetwornicę), który służy do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje wpięty. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci**, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.** W niniejszym opracowaniu zastosowano inwerter sieciowe trójfazowe hybrydowy o mocy znamionowej 15kW.

Jest to falownik umożliwiający współpracę instalacji fotowoltaicznej z Systemem Elektroenergetycznym. Falownik dzięki zaimplementowanym algorytmom umożliwia maksymalizację uzysków z instalacji fotowoltaicznej. Inwerter przeznaczony jest do współpracy z siecią trójfazową. Posiada szeroki zakres napięcia wejściowego DC od 280V do 850V.Monitoring pracy inwertera jest możliwy w dowolnym miejscu oraz w dowolnym czasie, gdzie jest tylko dostęp do Internetu. Dzięki wysokiej sprawności pracy, sięgającej poziomu 99,4%, straty na przetwarzaniu energii z instalacji są minimalne. Dane przechowywane w pamięci Inwertera - układ RTC - przechowywane są za okres 25 lat.

Falownik zawiera także układ licznika energii niezbędny do rozliczenia.

Inwerter generuje bardzo niski poziom zakłóceń w sieci wywołany obecnością wyższych harmonicznych w prądzie wyjściowym - THDI <3% - poziom zakłóceń w prądzie wyjściowym (wywołany częstotliwościami, które są wyższymi krotnościami 50 Hz) jest niższy niż 3%. Urządzenie jest bezpieczne i wytrzymałe. Aluminiowa obudowa odporna jest na korozję i sprawnie odprowadza ciepło. Wysoki stopień ochrony IP65 zapewnia odporność na trudne warunki zewnętrzne. Nadmiar ciepła usuwany jest dzięki wbudowanym wentylatorom. Falownik należy zamontować w magazynie 1.

4.1.5. Konstrukcja mocowania paneli PV

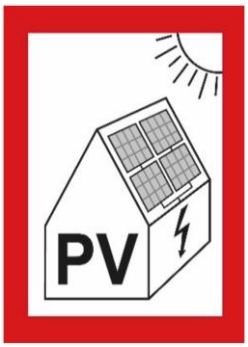
Panele fotowoltaiczne należy montować używając profili montażowych wykonanych z aluminium anodowanego, wyklucza się inny materiał niż aluminium w konstrukcyjnym kontakcie z panelem PV, pozostałe elementy, takie jak haki czy śruby winny być wykonane ze stali nierdzewnej A2. Do mocowania paneli należy używać typowych aluminiowych uchwytów skrajnych oraz środkowych. Należy bezwzględnie wyregulować konstrukcję montażową, tak, by stanowiła jedną płaszczyznę. Panele należy montować zgodnie z instrukcja montażu paneli.

Do mocowania paneli projektuje się systemową konstrukcję dla dachów skośnych, które umożliwia bardzo szybki montaż modułów. Moduł do konstrukcji montowany jest poziomo, a kąt nachylenia wynosi 200.

Panele zostaną zamontowane na dachu zgodnie z rysunkiem E-04.

4.1.6. Uwagi ogólne do wykonania instalacji fotowoltaicznej

1. Należy wykonywać połączenia DC za pomocą szybkozłączek (złączy MC4) tego samego typu i producenta.
2. Ze względów bezpieczeństwa należy minimalizować w instalacji ilość połączeń DC.
3. Trasy przewodów DC prowadzić, w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie).
4. W budynku należy umieścić oznakowanie wg normy PN-EN 60364-7-712. Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania.



5. Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane ***„Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.***
6. Przejścia, przez które są prowadzone kable, powinny być uszczelnione odpowiednimi materiałami ognioodpornymi, w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej przepustu instalacyjnego, zgodną z klasą odporności ogniowej przenikanego elementu.
7. Zweryfikować układ pracy sieci zasilającej oraz sposób zapewniania ochrony przeciwporażeniowej w istniejącej instalacji elektrycznej. Zmierzyć wielkości decydujące o ochronie przeciwporażeniowej (rezystancja uziemienia przewodów PE, impedancja pętli zwarcia).
8. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Wszystkie urządzenia powinny posiadać aktualne badania i dopuszczenia do stosowania w naszym kraju a menu urządzeń i instrukcje obsługi muszą być napisane w języku polskim.
9. Instalację PV po zakończeniu budowy należy zgłosić do lokalnego Operatora Systemu Energetycznego, przekazując odpowiednie dokumenty.
10. Po uruchomieniu Po uruchomieniu instalacji PV przeprowadzić szkolenia dla użytkowników instalacji dotyczące eksploatacji instalacji w warunkach normalnych i awaryjnych.
11. Uzupełnienie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego o część dotycząca instalacji PV.

4.1.7. Instalacja prądu stałego i przemiennego

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu DC w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV. Po stronie AC instalację wykonać w oparciu o kabel typu N2XH-J (instalacje natynkowe i wtynkowe) YKY (instalacje ziemne), o przekrojach wskazanych na schemacie elektrycznym.

Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe spełniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć (zabezpieczenie przeciwpożarowe) oraz w ochronę przeciwprzepięciową

chroniącą przed przepięciami na skutek wyładowania atmosferycznego oraz przepięciami łączeniowymi. Jako ochronę dodatkową zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy wykrywający znacznie mniejsze prądy upływu które mogłyby spowodować nie zadziałanie zabezpieczeń nadprądowych. Projektuje się wykonanie ochrony przepięciowej po stronie DC przy panelach PV. Dodatkowe zabezpieczenie przepięciowe po stronie DC znajduje się w projektowanym falowniku PV.

Przyłączenie poszczególnych modułów fotowoltaicznych do falownika zrealizować za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych np. o przekroju żył roboczych min. 6 mm^2 w podwójnej izolacji, napięciu izolacji min. 1000 VDC odpornej na promieniowanie UV do skrzynki połączeniowej PV.DC.

Przewody solarne prowadzić pod ogniwami mocując je do konstrukcji w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod nimi oraz z powierzchnią dachu. Przewody „plusowy" i „minusowy" powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię. Dla instalacji nadachowej poza obszarem modułów instalację należy ułożyć w korytach kablowych z pokrywami.

Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego 0,6/1 kV do rozdzielnicy RG-1.

Kable i przewody łączące inwerter z rozdzielnicą główną prowadzić w budynku w rurkach instalacyjnych lub korytach kablowych. Wszystkie przewody prowadzone wewnątrz budynku musza spełniać wymogi dyrektywy CPR. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

4.1.8. Odłączanie elektrowni od sieci

Przewiduje się następujące sposoby odłączania elektrowni PV od sieci zasilającej:

- poprzez łącznik w rozdzielnicy głównej,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej inwerterów,
- poprzez rozłącznik izolacyjny w skrzynce przyłączeniowej instalacji DC paneli,
- głównym wyłącznikiem pożarowym,
- poprzez wyłącznik DC wbudowany w falownik.

6.11. Obliczenia przewodów AC

Przekroje przewodów obwodów zasilających zaprojektowano pod kątem:
- obciążalność prądową długotrwałą,
- dopuszczalny spadek napięcia,
- wytrzymałość mechaniczną.

Dobrany przekrój przewodu powinien spełniać warunek:

$$I_Z > I_B$$

gdzie:

I_Z - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla danego typu i przekroju przewodu, [A].

Wartość tą przyjęto z tabel umieszczonych w katalogu producenta.

I_B - prąd obliczeniowy (roboczy) linii, [A]

dla obwodów trójfazowych:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * Un * cos\varphi}$$

gdzie:

P - moc obliczeniowa (szczytowa), [W]

U_n - napięcie międzyfazowe, [V]

cosφ - współczynnik mocy, przyjmuje się 0,95

Dopuszczalny spadek napięcia w instalacjach elektrycznych w obwodach odbiorczych od licznika do dowolnego odbiornika, wg N-SEP-E-02, nie powinien przekraczać 3%. Dla obwodów wykonanych kablami, przewodami wielożyłowymi lub jednożyłowymi o przekroju żył nie większym niż 50 mm² Cu obliczono wg wzoru:

$$\Delta U = \frac{10 * P * l}{\gamma * s * U_n^2}$$

gdzie:

P - moc czynna, [W]

l - długość przewodu, [m]

s - przekrój żył linii, [mm²]

γ - konduktywność przewodu, [m/Ωmm²]

U_n - napięcie międzyprzewodowe, [V]

Prawidłowo dobrany przekrój przewodu w obwodzie, ze względu na dopuszczalny spadek napięcia, powinien spełniać warunek:

$$\Delta_{U\%dop} > \sum \Delta U_{\%obl} \text{ odc}$$

gdzie:

$\Delta U_{\%dop}$ - dopuszczalny spadek napięcia, [%]

$\Delta U_{\%odc}$ - obliczeniowy spadek napięcia poszczególnych odcinków linii,

Zabezpieczenie przeciążeniowe przewodów powinno spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1{,}45 * I_Z$$

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym (prąd obciążenia przewodów), [A]

I_z - dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała przewodu, [A]

I_n - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających (lub nastawiony prąd urządzeń zabezpieczających), [A]

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających, [A]

Tabela 2. Obliczenie mocy i dobór przewodów zasilających instalacji

Rozdzielnica	Moc suma [kW]	Prąd obl. I_B [A]	Długość przewodu zasilającego [m]	Dobrany przewód	Obciążalność długotrwała przewodu [A]	Spadek napięcia [%]	Prąd zabezp. [A]
RG-1	24,5	38,5	20	5x16	56	0,90	C50
PV.AC	15	24,0	5	5x6	32	0,56	C32

6.12. Instalacja uziemienia i ochronny odgromowej

Zgodnie z normą PN-EN 62305 budynek wymaga III klasy ochrony odgromowej (LPS-III LPL-III).

Uziom

W fundamentach na dolnej siatce zbrojenia ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm^2 (przewód opasujący instalacji odgromowej). Bednarkę spawać do prętów zbrojenia. Z uziomu fundamentowego wyprowadzić bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4mm^2 (przewody uziemiające) do złączy

kontrolnych (złącza kontrolne umieścić w skrzynkach kontrolnych w gruncie) oraz bednarki ocynkowane FeZn 25x4mm^2 (przewód wyrównawczy) do szyn wyrównania potencjałów SWP.

Złącza kontrolne umieścić w skrzynkach kontrolnych w gruncie.

Instalacja odgromowa

Przewody uziemiające:

- bednarka FeZn 25x4 połączona z uziomem fundamentowym i zaciskiem probierczym zainstalowanym w studzience kontrolnej w gruncie.
- zapewnić ciągłość galwaniczną w rozumieniu normy odgromowej.

Przewody odprowadzające:

- drut FeZn Ø8mm układany w rurce z polietylenu usieciowanego o grubości ścianki min. 3mm pod warstwą ocieplenia budynku.
- zapewnić ciągłość galwaniczną w rozumieniu normy odgromowej.

Zwody poziome:

- siatka zwodów poziomych o oczku mniejszym niż 20x20m wykonana z drutu ocynkowanego 08mm (drut ocynkowany montowany na uchwytach odstępowych)
- jako zwody poziome może być wykorzystane blaszane poszycie dachu, w przypadku zastosowania poszycia z blachy ocynkowanej o grubości min 0,5mm.
- zapewnić ciągłość galwaniczną w rozumieniu normy odgromowej.

W przypadku pojawienia się na dachu urządzeń połączonych z instalacją elektryczną np. wentylatory, centrale wentylacyjne ww. urządzenia chronić zwodami pionowymi lub masztami odgromowymi zgodnie z obowiązującą normą.

Anteny montowane na dachu wraz z masztami chronić masztami odgromowymi lub stosować zwód pionowy izolowany zgodnie z normą odgromową.

Po zakończeniu prac związanych z instalacją odgromową należy sporządzić metrykę urządzenia piorunochronnego oraz protokół z badań zgodnie z PN-EN 62305-1:2011.

6.13. Instalacja połączeń wyrównawczych

Wykonać główne połączenia wyrównawcze zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W oparciu o normę PN-HD 60364-4-41 należy wykonać główne i miejscowe szyny wyrównania potencjałów SWP.

Szyna wyrównania potencjałów powinna łączyć ze sobą następujące części przewodzące: przewód ochronny PE, uziom budynku, instalację wodociągową, kanalizacyjną (wykonaną z mat. przewodzącego), metalowe elementy konstrukcyjne, urządzenia centralnego ogrzewania, metalowe elementy wyposażenia takie jak metalowe brodziki, zlewozmywaki, itp.

Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz budynku, powinny być połączone w budynku możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.

Z uziomów fundamentowych do głównych szyn wyrównania potencjałów ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4.

Główne szyny wyrównania potencjałów połączyć z szynami PE rozdzielnic głównych linką LgYżo 25mm^2.

Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze zgodnie z obowiązującymi przepisami. Stosować przewód DYżo o przekroju min. 4mm^2. Przewody przyłączyć do głównej szyny wyrównania potencjałów. Szynę oznaczyć zgodnie z obwiązującymi przepisami i normami.

Po wykonaniu montażu instalacji elektrycznej należy wykonać pomiary i badania powykonawcze.

6.14. Ochrona od przepięć

Projektuje się zastosowanie ochrony przepięciowej dla urządzeń o wytrzymałości udarowej kategorii II i III - wg PN-IEC 60364-4-443:2016. W tym celu w rozdzielnicach głównych i klatkowych zastosowano ograniczniki przepięć kl. I+II.

6.15. Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

Obowiązuje systemem ochrony od porażeń w linii n/n jest *SZYBKIE WYŁĄCZANIE* w układzie sieci TN-C-S. W sieci zewnętrznej i wewnętrznej występują przewody fazowe L1, L2, L3 i przewód neutralny N i ochronny PE. W budynku zachowuje się ochronę przy pomocy wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych, które stanowią uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim. Wyłączniki różnicowoprądowe muszą być raz na miesiąc testowane poprzez przyciśnięcie przycisku kontrolnego T. Należy zwrócić uwagę na niedopuszczalność łączenia przewodów neutralnego N i ochronnego PE za wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Ochronie podlegają wszystkie dostępne części przewodzące tj.:

- obudowa rozdzielni,
- obudowy silników i aparatów elektrycznych,
- bolce ochronne gniazd wtykowych.

Ochrona przeciwporażeniowa musi być wykonana zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym Należy zwrócić uwagę na odpowiedni kolor stosowanych żył kabli i przewodów (zgodnie z aktualną normą). Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary skuteczności ochrony.

7. ZAGADNIENIA BHP, SERWISOWANIA, KONSERWACJI I P.POŻ.

Roboty elektryczne prowadzić pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności ,,Instalacje i sieci elektryczne i elektroenergetyczne''. Przed załączeniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary kontrolne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji instalacji i urządzeń elektrycznych. Przy realizacji w/w prac należy przestrzegać ogólnych zasad bhp oraz instrukcji stanowiskowych. Całość robót instalacyjno – montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z obowiązującymi normami wykonania robót instalacyjnych. Wszystkie prace prowadzić z zachowaniem wymogów określonych w obowiązujących przepisach BHP i ppoż. Materiały użyte do montażu powinny posiadać atest dopuszczający je do stosowania.

Prace należy prowadzić zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami, normami i zasadami BHP. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorem opracowania lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i próby po montażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień itd.

8. ZESTAWIENIE GŁÓWNYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Nazwa materiału	j.m	Ilość szt.	UWAGI
	Instalacje elektryczne:			
1.	Oprawa liniowa LED 45W 60st. 4000K, 6950lm	Szt.	16	
2.	Oprawa zewnętrzna naświetlacz 20W z czujnikiem ruchu	Szt.	6	
3.	Oprawa awaryjna	Szt.	6	
4.	Oprawa ewakuacyjna	Szt.	3	
5.	Oprawa ewakuacyjna zewnętrzna	Szt.	2	
6.	Wyłącznik p.poż.	Szt.	1	
7.	Zestaw gniazd 1x400V/32A, 2x230V/16A	Szt.	3	
8.	Łącznik natynkowy	Szt.	5	
9.	Rozdzielnica RG-1	Kpl.	1	
10.	Gniazda hermetyczne 230V	Szt.	9	
11.	Szafa CCTV Rack 19” 27U	Kpl.	1	
12.	Rozdzielnica PV.AC	Kpl.	1	
13.	Kamera zewnętrzna	Szt.	7	
14.	Kamera wewnętrzna	Szt.	7	
15.	Przewody zasilające	Kpl.	1	
16.	Koryta kablowe 200mm	m	70	

17.	Przewód LAN CAT 6A UTP	m	700	
18.	Monitor 24”24/7	Szt.	1	
19.	Panel fotowoltaiczny 500Wp	Szt.	32	
20.	Falownik hybrydowy 15kW	Szt.	1	
21.	Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne	Kpl.	1	

9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rysunku	UWAGI
1.	Instalacje elektryczne – parter	E-01	
2.	Instalacja monitoringu	E-02	
3.	Schemat rozdzielnicy RG-1	E-03	
4.	Schemat instalacji PV	E-04	
5.	Instalacja odgromowa i PV	E-05	

Projektował:

mgr inż. Aleksander Walas
nr upr. SWK/0137/PWBE/17

10. Oświadczenie projektanta

Adres zamierzenia budowlanego:	działki numer ewidencyjny 283/4, 283/2, 85/2 obręb: 0014 Tuczępy jednostka ewidencyjna: 260107_2 Tuczępy
ID działek:	260107_2.0014.283/4, 260107_2.0014.283/2, 260107_2.0014.85/2
Kategoria obiektu:	Kategoria XVIII – obiekty magazynowe
Zabudowa:	Zabudowa magazynowa
Inwestor:	**Gmina Tuczępy** Tuczępy 35 28-142 Tuczępy

Na podstawie art. 34 ust. 3d Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, iż projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest w swoim zakresie kompletny oraz spełnia wymagania dla celu któremu ma służyć.

Zespół projektowy:

Imię i nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant – elektryczna: mgr inż. Aleksander Walas	Elektryczna – bez ograniczeń SWK/0137/PWBE/17	20.06.2026 r.	
Sprawdzający – elektryczna: mgr inż. Krzysztof Lis	Elektryczna – bez ograniczeń SWK/PWOE/0097/12	20.06.2026 r	