

PRACOWNIA PROJEKTOWA
EKO-SANEL
ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64
08-110 SIEDLCE
e-mail: ekosanel@siedlce.eta.pl
tel. +48 605 445 487

TOM NR 4/E
Egz. Nr ...

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO

PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJA ELEKTRYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

**BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY
W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.**

ADRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

**GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA
JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN
OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, DZ. NR 284.**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

XXX – STACJE UZDATNIANIA WODY

INWESTOR

**GMINA ZBUCZYN
UL. JANA PAWŁA II 1
08-106 ZBUCZYN**

SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	10.2025r	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	10.2025r	

DATA OPRACOWANIA

Siedlce październik 2025 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	ZAŁOŻENIA	5
1.1	Przedmiot i zakres opracowania	5
1.2	Warunki ogólne.....	5
1.3	Podstawa opracowania.....	6
2.	INSTALACJA ELEKTRYCZNA	9
2.1	Podstawowe wskaźniki energetyczne	9
2.2	Instalacje elektryczne w gruncie	9
2.2.1	Układanie kabla	9
2.2.2	Oslony rurowe.....	9
2.2.3	Oznaczenie kabla i trasy kablowej.....	10
2.2.4	Instalacja uziemień ochronnych i roboczych.....	10
2.2.5	Uwagi do wykonania przyłącza	11
2.3	Zasilenie podstawowe budynku w energię elektryczną.....	11
2.3.1	Stan istniejący	11
2.3.2	Stan projektowany	11
2.3.3	Zestaw złącz zasilających budynek	12
2.4	Zasilenie rezerwowe budynku w energię elektryczną	12
2.5	Samoczynne załączenie rezerwy	13
2.6	Rozdzielnia główna RG SUW	13
2.7	Rozdzielnia automatyki RT zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi.....	14
2.8	Bateria kondensatorów	14
2.9	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	14
2.10	Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych.....	15
2.11	Rozdział energii elektrycznej.....	15
2.12	Instalacja oświetlenia podstawowego	15
2.13	Instalacja oświetlenia terenu	16
2.14	Instalacja oświetlenia awaryjnego	17
2.15	Instalacja gniazd wtykowych.....	18
2.16	Zasilenie wentylacji	18
2.17	Instalacja ogrzewania elektrycznego w budynku technologicznym.....	18
2.18	Koryta kablowe.....	19
2.19	Uziemienie punktu N prądnicy agregatu prądotwórczego.	20
2.20	Instalacja odgromowa	20
2.21	Ochrona przeciwporażeniowa.....	21
2.22	Ochrona przepięciowa	22
2.23	Próby i pomiary instalacji elektrycznej	22
2.24	Uwagi dotyczące całości instalacji	22
2.25	Bilans mocy szafy RT, zestawienie kabli AKPiA	23
3.	OBLICZENIA TECHNICZNE	25
3.1	Obliczenie parametrów oświetlenia.....	25
3.2	Bilans mocy	25
3.3	Dobór przewodów i zabezpieczeń	25
3.4	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	27
4.	ISTALACJA FOTOWOLTAICZNA	28
4.1	Przedmiot opracowania.....	28
4.2	Cel budowy systemu	28
4.3	Opis rozwiązań projektowych	28
4.3.1	Inwertery fotowoltaiczne	28

4.3.2	Panele fotowoltaiczne PV	29
4.3.3	Rozdzielnice PV – DC.....	29
4.4	Konstrukcja montażowa	30
4.5	Okablowanie	31
4.5.1	Oprzewodowanie inwerterów od strony AC	31
4.5.2	Oprzewodowanie inwerterów od strony DC	32
4.5.3	Złącza od strony napięcia DC.....	32
4.6	Komunikacja pracy falowników.....	33
4.7	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej	33
4.8	Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej	33
4.9	Instalacja odgromowa	33
4.10	Połączenia wyrównawcze	34
4.11	Oznakowanie	34
4.12	Zabezpieczenia przy podłączaniu do sieci.....	35
4.12.1	Zabezpieczenie przed pracą wyspą.....	35
4.12.2	Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej	35
4.13	Pomiary	35
4.14	Uwagi końcowe	36
4.15	Zalecenia dotyczące zmniejszenia ryzyka powstania pożaru	37
4.16	Obliczenia	37
5.	INSTALACJA MONITORINGU WIDEO CCTV.....	40
5.1	Opis ogólny elementów systemu monitoringu wizyjnego.....	40
5.2	Okablowanie systemu CCTV	40
5.3	Zasilanie systemu CCTV	41
5.4	Zasilanie awaryjne – UPS.....	41
5.5	Kamery systemu CCTV	41
5.6	Rejestrator cyfrowy IP	42
5.7	Przełączniki sieciowe.....	43
5.8	Monitor	43
5.9	Montaż elementów CCTV	43
5.10	Bilans prądowy w systemie CCTV.....	43
6.	INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI ALARMU I WŁAMANIA	
SSWiN	45	
6.1	Założenia użytkowe	45
6.2	Opis ogólny systemu SSWiN	45
6.3	Montaż systemu SSWiN.....	46
6.3.1	Centrala systemu SSWiN.....	46
6.3.2	Zasilanie podstawowe i awaryjne systemu SSWiN.....	46
6.3.3	Manipulator obsługi systemu SSWiN.....	46
6.3.4	Czujki alarmowe systemu SSWiN.....	46
6.3.5	Sygnalizatory akustyczne w systemie SSWiN	47
6.4	Okablowanie systemu SSWiN.....	47
6.5	Organizacja działania systemu SSWiN	48
6.6	Obliczenia techniczne	48
7.1	Eksploatacja i konserwacja.....	49
6.7	Uwagi końcowe	50
7.	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH	51
7.1	Trasowanie.....	51
7.2	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.....	51
7.3	Przejścia przez ściany i stropy	51
7.4	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	51

7.5	Podejście do odbiorników	51
7.6	Łączenie przewodów	52
7.7	Przyłączanie odbiorników	52
7.8	Montaż rozdzielnic elektrycznych	52
8.	UPRAWNIENIA PROJEKTANTA	53
9.	UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO	55
10.	ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA	57
11.	ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW SPRAWDZAJĄCEGO	58
12.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	59
13.	SPIS RYSUNKÓW	60

1. ZAŁOŻENIA

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem zamierzenia inwestycyjnego jest projekt techniczny instalacji elektrycznej dla zadania: **BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN** w miejscowości Jasionka, gmina Zbuczyn, powiat siedlecki.

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- montaż wyłącznika głównego p.poż w złączu WG,
- wewnętrzne linie zasilające,
- agregat prądotwórczy wraz z szafką samoczynnego załączania rezerwy SZR,
- montaż rozdzielnic RG SUW,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- montaż tablic rozdzielczych wewnętrznych,
- instalacje elektryczne wewnętrzne: oświetleniową i gniazd wtykowych,
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- ochronę przeciwporażeniową,
- instalację przeciwprzepięciową,
- instalacje odgromową i uziomu,
- połączenia wyrównawcze,
- instalację zasilenia wentylatora wyciągowego,
- instalację ogrzewania grzejnikami elektrycznymi,
- instalacje sygnalizacji włamania i napadu SSWiN
- instalację monitoringu wideo CCTV,
- instalację fotowoltaiczną.

1.2 Warunki ogólne

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej wewnętrznej opisanej w niniejszej dokumentacji.
2. Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt .
3. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora,
4. Rysunki i część opisowa są elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
5. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i

deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

6. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem.

1.3 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
 - Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
 - Projekt architektoniczno - budowlany;
 - Uzgodnienia międzybranżowe;
 - Katalogi i dane techniczne urządzeń i systemów;
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwiecień 2002 r. Dz.U. 75/2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego w budynkach,
 - Obowiązujące przepisy i przywołane normy.
-
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje. (Wprow.: HD 60364-1:2008 [IDT]). Zastępuje: PN-IEC 60364-1:2000.
 - PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. (Wprow.: HD 60364-4-41: 2007/AC:2007 [IDT], HD 60364-4-41:2007 [IDT]).
 - PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne. (Wprow.: HD 60364-5-51: 2009 [IDT]). Zastępuje: PN-HD 60364-5-51:2009 (oryg.).
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie (oryg.). (Wprow.: HD 60364-5-52:2011 [IDT]). Zastępuje PN-HD 603-5-52:2002.
 - PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych (oryg.). Zastępuje: PN-HD 60364-5-54:2010
 - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
 - PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk. (Wprow.: HD 60364-7-701:2007 [IDT]).
 - PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych. Wprow.: HD 308 S2:2001 [IDT]. Zastępuje: PN-HD 308 S2:2002.
 - PN-HD 60027-1:2006 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część 1: Zasady ogólne.
 - PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
 - PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

- PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe Część 1: Wymagania ogólne i badania
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz U. Nr 75 poz , 690 z późn. zmianami).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwiec 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
- PN EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało zaprojektowane: oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych, oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe),
- PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 364-4-481: 12 - 1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

- PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
- PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”

2. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

2.1 Podstawowe wskaźniki energetyczne

Napięcie zasilania	400/230V, 50Hz
Układ sieci Użytkownika	TN-S
Moc zainstalowana	198,4 kW
Moc szczytowa	130,0 kW
Wskaźnik wykorzystania mocy zainstalowanej :	0,65

2.2 Instalacje elektryczne w gruncie

2.2.1 Układanie kabla

Kable niskiego napięcia należy układać w ziemi zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 w rowie o głębokości 0,8 m na 10 cm warstwie piasku rzeczno- i przykrywać również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po wstępnym zagęszczeniu przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia o grubości minimum 0,5mm i szerokości, co najmniej 0,2m. Całość zasypać ziemią rodzimą do poziomu gruntu i zagęścić.

Grunt, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok. 0,3m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą wibratora mechanicznego. Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą. Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym zakończono układanie kabli. Kabel w wykopie układać linią falistą dla uzyskania 1-3% zapasu długości. W miejscach wprowadzenia kabla do złącz i stacji transformatorowej zostawić odpowiednie zapasy kabla (1,5-2m).

Wprowadzenie kabli z ziemi do budynku uszczelnić gazo i wodoszczelnie z wykorzystaniem wkładów uszczelniających systemowych.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łuku załomów określonych w danych technicznych kabli.

Przed wprowadzeniem kabla do przepustu rurowego należy sprawdzić wizualnie, czy wewnątrz przepustu jest drożne, gładkie i nie zawiera zanieczyszczeń. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia wnętrza przepustu gruntem należy ten grunt usunąć.

Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu.

2.2.2 Osłony rurowe

Na skrzyżowaniach projektowanych kabli z instalacjami podziemnymi, takimi jak wodociąg, kanalizacja, kanalizacja telefoniczna, czy inny kabel energetyczny, na kablu należy stosować przepusty z rury ochronnej typu DVK o średnicach określonych na rys. nr 1. Wszystkie skrzyżowania należy wykonać pod kątem zbliżonym do 90 stopni. Przy układaniu rur w gruncie należy stosować się do poniższych wytycznych:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15cm;
- odległość między boczną częścią osłony rurowej, a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10cm;

- grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm;
- odległość między górną częścią osłony rurowej, a powierzchnią gruntu powinna wynosić, co najmniej 50cm, a w przypadku osłon układanych pod drogą co najmniej 100cm.

Minimalna długość rur osłonowych w miejscach krzyżowania się kabli z urządzeniami podziemnymi jest równa długości (szerokości) wykopu plus po 0,5m stabilnego oparcia rury po obu stronach wykopu.

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok.10cm zabezpieczone przed zamulaniem poprzez uszczelnienie materiałami odpornymi na działanie wilgoci oraz nieoddziaływającymi szkodliwie na uszczelniane elementy. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała o krawędź rury. Jako materiały do uszczelnień zaleca się stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego do uszczelniania wzdłużnych krawędzi rur dzielonych;
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38mm do uszczelniania poprzecznych krawędzi rur dzielonych;
- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelniania kabli w otworach rur;
- rury i taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur.

2.2.3 Oznaczenie kabla i trasy kablowej

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, tj. przy skrzyżowaniu, wejściach do złącz i osłon otaczających, itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;
- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze.

Krawędzie folii lub siatki oznaczeniowej powinny wystawać, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

2.2.4 Instalacja uziemień ochronnych i roboczych

Wartość wypadkowa oporności uziemienia złącza kablowego nie może przekroczyć wartości 5 omów. W przypadku trudności z uzyskaniem wymaganej wartości uziemienia roboczego złącza zastosować uziom pionowy pomiedziowany z gwintem, który należy połączyć z bednarką z zastosowaniem uchwyty krzyżowych zabezpieczonych taśmą typu Denso. W miejscu połączenia bednarkę osłonić rękawem ochronnym. Przed wbiciem uziomów należy sprawdzić na podkładzie geodezyjnym brak urządzeń podziemnych w miejscu ich instalowania. W trakcie wykonywania uziemień dokonywać należy pomiarów rezystancji uziemienia i w zależności od uzyskiwanych wartości stosować odpowiednie środki. Dla uzyskania odpowiedniej wartości uziemienia zaleca się wykorzystywanie istniejących uziemień, za zgodą ich właścicieli.

Całość instalacji powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami. Po wykonaniu instalacji uziemień należy dokonać komisyjnego pomiaru wartości oporności uziemienia.

2.2.5 Uwagi do wykonania przyłącza

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń podziemnych wykazanych na podkładach geodezyjnych,

Zapewnić wyznaczenie i dokonanie geodezyjnych pomiarów wykonawczych przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

Zastosować się do uwag zawartych w opinii ZUD.

Projekt realizować zgodnie z uzyskanymi rzędnymi wysokościowymi terenu.

Pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.

Prace ziemne w pobliżu czynnych istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie po uprzednim uzgodnieniu terminu wykonania robót z Użytkownikiem lub Właścicielem i pod jego nadzorem, odpowiednio zabezpieczając te urządzenia przed uszkodzeniem.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób postronnych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Po zrealizowaniu prac teren oraz uszkodzone nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności normą PN-76/E-05125, N SEP-E-004, N SEP-E-001 i normami PN-IEC 60364 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r

2.3 Zasilenie podstawowe budynku w energię elektryczną

2.3.1 Stan istniejący

Obecnie stacja uzdatniania wody zasilana jest ze stacji transformatorowej. Granica własności stron znajduje się na zaciskach prądowych w szafie rozdzielczej trafostacji - na wyjściu kabla zasilającego. Układ pomiarowy zainstalowany jest w rozdzielnicy stacyjnej.

2.3.2 Stan projektowany

W związku z przebudową stacji wraz ze zmianą technologii wzrasta zapotrzebowanie na energię elektryczną. Z tego powodu należy wystąpić do właściwego Zakładu Energetycznego – PGE Dystrybucja S.A. o zwiększenie mocy przyłączeniowej do poziomu 130kW.

Złącze kablowo-pomiarowe ZKP+TL wraz z układem pomiarowym energii elektrycznej zostanie wykonane przez PGE Dystrybucja wg podanych warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Miejscem przyłączenia jest listwa zaciskowa złącza kablowo-licznikowego ZKP+TL za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy. Miejsce przyłączenia stanowi jednocześnie granicę własności PGE Dystrybucja S.A.

Na potrzeby projektu wskazano proponowaną lokalizację złącza.

UWAGA!

1. W celu wykonania nowego przyłącza należy wystąpić do Zakładu Energetycznego o wydanie warunków przyłączeniowych na zwiększenie mocy do poziomu 130kW.
2. Wszystkie uzgodnienia dotyczące zwiększenia mocy przyłączeniowej, wykonania nowego przyłącza kablowego leżą po stronie Wykonawcy instalacji elektrycznej.

2.3.3 Zestaw złącz zasilających budynek

Na ścianie projektowanego budynku technologicznego został zaprojektowany zestaw złącz WG, SZR, AGR.

Ze złącza ZKP+TL w linii ogrodzenia do złącza SZR przy budynku technologicznym została zaprojektowana linia kablowa 2x 4x YAKXS 1x150 mm², 0,6/1,0 kV.

Do złącza SZR zostaną wpięte kable:

- wzl ze złącza wyłącznika głównego p.poż WG wykonany kablem 2x 4xYAKXS 1x150 mm² 0,6/1,0 kV,
- wzl z tablicy licznikowej wykonany kablem 2x 4xYAKXS 1x150 mm² 0,6/1,0 kV,
- wzl z rozdzielni AGR agregatu prądotwórczego wykonany kablem giętkim 2x 5x BiT 1000 Power 1x70 mm² 0,6/1,0 kV,
- proj. wzl z rozdzielnicy PV-AC2 wykonać kablem YAKXS 4x25 mm² 0,6/1,0 kV,
- istn. wzl z rozdzielnicy PV-AC1.

2.4 Zasilenie rezerwowe budynku w energię elektryczną

W przypadku przerw w dostawie energii elektrycznej z sieci, stacja uzdatniania wody będzie awaryjnie zasilana z stacjonarnego agregatu prądotwórczego.

Na podstawie analizy zapotrzebowania mocy został dobrany stacjonarny agregat prądotwórczy o następujących parametrach technicznych:

Moc w trybie ciągłym(znamionowa) [PRP] 200kVA / 160 kW

Moc w trybie rezerwowym(maksymalna) [ESP] 220 kVA / 176 kW

Paliwo Diesel

Napięcie znamionowe, częstotliwość 3x400V + N, 50Hz

Prąd znamionowy 289 A

Z rozdzielnicy agregatu prądotwórczego należy poprowadzić następujące kable:

- kabel sterowania - kabel giętki typu BiT 1000(ST) 14G1,5 mm² 0,6/1,0 Kv do rozdzielnicy SZR,
- kabel zasilania rozdzielni potrzeb własnych RPW/ dostawa producenta agregatu/ - kabel elastyczny typu BiT 1000 5G2,5, 0,6/1,0 kV do rozdzielnicy RG SUW.
- wzl agregatu prądotwórczego wykonany kablem giętkim 2x 5x BiT 1000 Power 1x70 mm² 0,6/1,0 kV do rozdzielnicy AGR, a następnie złącza SZR,

Punkt neutralny N prądnicy agregatu prądotwórczego należy uziemić.

Wymagana rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy agregatu musi spełniać warunek $R_u \leq 5 \Omega$.

Uwaga: w miejscu agregatu prądotwórczego zainstalować złącze pomiarowe do którego należy przyłączyć uziom otokowy budynku technologicznego,

Po zamówieniu agregatu prądotwórczego należy:

- opracować projekt jego montażu w przewidzianym miejscu, zgodnie z DTR urządzenia,
- opracować instrukcję zasilania stacji uzdatniania wody ze stacjonarnego spalinowego agregatu prądotwórczego i uzgodnić ją z PGE Dystrybucja S. A.

W obudowie wyciszonej agregatu prądotwórczego jest zainstalowana rozdzielnia RAG wyposażona w czterobiegunowy wyłącznik główny prądnicą prądzie znamionowym $I_n = 315 \text{ A}$.

Wyłącznik posiada elektroniczne zabezpieczenia zwarciove i termiczne.

2.5 Samoczynne załączenie rezerwy

Rozdzielnicę RG należy wyposażyć w układ SZR zlokalizowany w obudowie termoutwardzalnej na zewnątrz budynku o poniższych parametrach:

- urządzenie samoczynnego załączania rezerwy SZR z blokadą mechaniczną i elektryczną,
- ograniczniki przepięć typ 1+2,
- automatyczny panel sterowania umożliwiający automatycznie lub ręcznie uruchamianie silnika agregatu prądotwórczego na skutek zaniku napięcia w sieci energetyki. Panel zabezpiecza również agregat przed awariami w trakcie pracy.

Do styczników urządzenia SZR należy podłączyć:

- włącz 2x 4x YAKXS 1x150 mm² 0,6/1,0 kV z tablicy licznikowej /zasilanie z sieci PGE Dystrybucja S.A./,
- włącz 2x 4x YAKXS 1x150 mm² 0,6/1,0 kV ze złącza WG(wyłącznik przeciwpożarowy /zasilanie rozdzielnicą RG
- kable 2x 5x BiT 1000 Power 1x70 mm² 0,6/1,0 kV z rozdzielni AGR /zasilanie z agregatu prądotwórczego/.
- kabel sterowniczy typu BiT 1000(ST) 5x1,5 pomiędzy stycznikiem SZR zasilanego z sieci PGE do stycznika obwodzie zasilania baterii kondensatorów w pobliżu rozdzielnicą SZR. Brak napięcia w sieci PGE spowoduje wyłączenie baterii kondensatorów.

2.6 Rozdzielnia główna RG SUW

Projektowaną rozdzielnicę główną RG SUW należy zainstalować w wydzielonym pomieszczeniu nr 6.

Zaprojektowana została rozdzielnia główna RG w szafie metalowej stojącej IP 65, o obciążeniu szyn głównych 400 A i odporności udarowej 16 kA.

Rozdzielnia RG składa się z następujących elementów:

- członu zasilania WG + ograniczniki przepięć + analizator parametrów sieci ,
- członu odbiorczego,

Kable i przewody w kanale prowadzić na drabinkach kablowych. DKD 300H45

Zasilanie rozdzielni RG z dołu /kanał kablowy pod rozdzielnią.

Wyprowadzenie obwodów odbiorczych przedziałem kablowym z góry i z dołu rozdzielni z zastosowaniem dławików.

Uwaga:

W pomieszczeniu w pobliżu rozdzielni głównej zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U do której należy przyłączyć:

- otok instalacji odgromowej,
- szynę PE złącza WG,
- szynę wyrównawczą hali filtrów i pom. pompowni II stopnia,
- szynę PE rozdzielni RG,
- szynę PE w rozdzielni RT.

W projekcie zastosowane zostały przykładowo szafy i wyposażenie rozdzielni RG firm Legrand, Schneider, Moeller, Hager. Można stosować szafy i wyposażenie rozdzielni RG innych producentów lecz o parametrach równoważnych — nie gorszych.

Rozdzielnia główna RG SUW musi spełniać wymagania dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.7 Rozdzielnia automatyki RT zasilania i sterowania urządzeniami technologicznymi.

W pomieszczeniu rozdzielni obok rozdzielni RG SUW zostanie zainstalowana rozdzielnia automatyki RT, która steruje pracą stacji uzdatniania wody. Rozdzielnia RT z wyposażeniem dostarczona zostanie przez wykonawcę automatyki stacji i nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

Kabel zasilania rozdzielni RT i zabezpieczenie w rozdzielni RG zostały dobrane dla pełnego obciążenia rozdzielni RT.

Zasilanie rozdzielni RT z rozdzielni RG należy wykonać kablem typu 5x LgY 1x70 mm² 0,6/1,0 kV ułożonym na drabinie kablowej / sposób ułożenia F / o obciążalności długotrwałej $I_z = 216 \times 0,8 = 172,8$ A.

Kabel zabezpieczyć w rozdzielni RG wkładkami bezpiecznikowymi NH00 125 A/gG. Niniejsze opracowanie obejmuje obwody zasilania urządzeń technologicznych w energię elektryczną, wyprowadzone z rozdzielni RT oraz kable sygnalizacji sterowania zewnętrznych urządzeń technologicznych.

2.8 Bateria kondensatorów.

Dla zapewnienia utrzymania wymaganego współczynnika mocy $\cos\phi = 0,93$ i $\tan\phi = 0,4$ została zaprojektowana kompensacja mocy biernej indukcyjnej z zastosowaniem baterii kondensatorów statycznych 440 V, z regulatorem mocy biernej MRM 12 C. Moc baterii kondensatorów należy dobrać po uruchomieniu stacji uzdatniania wody. Baterię kondensatorów należy umieścić na panelu w rozdzielni SZR.

Baterię należy podłączyć w rozdzielni SZR zgodnie z DTR producenta.

UWAGA: Przy zasilaniu stacji uzdatniania wody z agregatu prądotwórczego, bateria kondensatorów zostaje odłączona, po powrocie napięcia z sieci PGE zostaje ponownie załączona po całkowitym rozładowaniu.

2.9 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Funkcję głównego wyłącznika prądu dla projektowanego budynku pełnić będzie projektowany certyfikowany wyłącznik p.poż zainstalowany w złączu WG przy budynku.

Do wyzwalańia głównego wyłącznika prądu P.Poż. należy zastosować przyciski ROP z szybką przystosowana do montażu na ścianie typ PWP1-W01-A-21-2LED7 . Ręczny przycisk uruchamiania PWP1 z podwójną sygnalizacją LED daje możliwość informacji o :

1. Dioda zielona—stan uruchomienia
2. Dioda czerwona—stan dozoru

Ledy zakończone są kostką podłączeniową. Led czerwony powinien się świecić gdy wyłącznik jest załączony w momencie zbiccia szybki czerwony LED powinien zgasnąć a zapalić powinien się zielony LED który informuje o wyłączeniu prądu w budynku.

Przycisk ROP zamontować wewnątrz budynku przy wejściu głównym na wysokości $h = 1,6$ m od posadzki. Przyciski wyposażyć w typową tabliczkę informacyjną twardą z napisem (Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu) . Dodatkowo na drzwiach wejściowych od zewnątrz zamontować tabliczkę informacyjną jak wyżej informującą o lokalizacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu . Przyciski z wyłącznikami połączyć przewodem HDGs 7x1,5 mm²/PH-90 + HDGs 2x1,5 mm²/PH-90 układanym na tynku i w listwie instalacyjnej, mocowanym przy pomocy uchwyty UDF7 i kołków MKR6x32. Przejścia przewodów przez ściany i strop należy zabezpieczyć pianką pożarową której wytrzymałość ogniowa jest taka sama jak wytrzymałość ogniowa ściany i stropu. Przewód podłączyć pod zaciski NO przycisku. Zasilanie cewki wyzwalacza wzrostowego wykonać sprzed wyłącznika głównego p.poż. poprzez przełącznik faz np. PF-431. Tory napięciowe przełącznika zabezpieczyć modulem bezpiecznikowym.

Budowa, sposób mocowania oraz parametry techniczne powinny być zgodne z aktualnymi wymogami przepisów o ochronie przeciwpożarowej budynków.

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne przeciwpożarowego wyłącznika prądu powinny być przeprowadzane zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach, dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, w okresach ustalonych przez producenta nie rzadziej jednak niż raz w roku

2.10 Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych

Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród. Zabezpieczenie przejść kablowych w stropach i ścianach stanowiących oddzielenia przeciwpożarowe oraz ścianach o odporności ogniowej 60 min należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta opracowaną dla określonego zastosowania, uwzględniającą polskie przepisy i wymagania aprobaty technicznej.

Stosowane w obiekcie zabezpieczenia powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB, Certyfikat Zgodności ITB i Atest Higieniczny PZH. Przejście należy oznakować tabliczką znamionową.

2.11 Rozdział energii elektrycznej

Z rozdzielni głównej budynku RG SUW wyprowadzone zostaną obwody zasilające poszczególne obwody zgodnie z załączonymi rysunkami. Projektowane linie zasilające wykonane będą z zastosowaniem przewodów z izolacją na 450/750V o przekrojach określonych na schemacie. Wszystkie kable i przewody z żyłami miedzianymi.

Budowa i właściwości układanych kabli i przewodów powinny być zgodne z postanowieniami norm względnie warunkami technicznymi producentów kabli i przewodów.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łuku załomów określonych w danych technicznych kabli.

Przewody układane będą w korytkach kablowych mocowanych do ścian i stropów oraz w wybranych pomieszczeniach pod tynkiem.

Przy rozprowadzaniu instalacji elektrycznych silnoprądowych i teletechnicznych należy spełnić warunki separacji obu instalacji.

2.12 Instalacja oświetlenia podstawowego

Na rzucie przy każdej oprawie podano adres obwodu, z którego jest zasilana. Wymagania oświetleniowe - zgodnie z normą **PN-EN 12464-1:2022** i wymaganiami Inwestora. W miejscach stałego pobytu, eksploatacyjne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx, zgodnie z zaleceniem Inwestora.

Stosowane w obiekcie oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania normy **PN-EN 60598-1:2011** oraz wymagania szczegółowe określone dla typów opraw w odpowiednich arkuszach normy.

Wszystkie oprawy ze znakiem aprobaty CE i F, wyposażone w źródła światła. Typy i rodzaj opraw dostosowane do wymagań wynikających z polskich norm oświetleniowych, standardów Inwestora, wymagań architektonicznych oraz warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

We wszystkich pomieszczeniach dla zapewnienia wysokiego natężenia oświetlenia zastosowano energooszczędne oprawy LED. Oprawy będą mocowane do konstrukcji stropu oraz dachu w pom. technicznym. W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych przewidziano oprawy hermetyczne.

Typy stosowanych w obiekcie opraw oświetleniowych podano w oznaczeniach na rzutach. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zastosowane będą jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove obwodów. Ponadto każdy obwód zabezpieczony zostanie wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30mA, stanowiącym środek dodatkowej ochrony od porażeń i jednocześnie środek ochrony przeciwpożarowej. Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami miedzianymi o przekroju 1,5 i 2,5 mm², 750V.

Łączniki oświetleniowe instalować na wysokości 140 cm od poziomu podłogi w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montować w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów.

W pomieszczeniach 1, 4, 5, 7 instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYpżo 2/3/4/ x 1,5 mm², 750 V 750 V ułożonymi pod w tynkiem. W pomieszczeniach 2, 3, 6 instalację oświetlenia należy wykonać przewodami typu YDYżo 2/3/4 x 1,5 mm², 750V ułożonymi w korytkach kablowych i rurach RB. Odcinki pionowe przewodów do wyłączników oraz poziome na suficie należy ułożyć w rurkach RBI8.

W pomieszczeniach wilgotnych i na glazurze stosowany będzie osprzęt hermetyczny IP44.

2.13 Instalacja oświetlenia terenu.

Linia kablowa oświetlenia terenu zaprojektowana została kablem YAKY 4x16 mm² 0,6/1,0 kV. Trasa linii kablowej oświetlenia terenu, stanowiska słupów oświetlenia zostały przedstawione na rys. nr. 1/E

Punkt świetlny o wys. h =9 m składa się z:

- słupa typu Galaxie P, h = 9 m,
- fundamentu słupa F 120/43,
- podwójnego wysięgnika rurowego ORION OC D,
- opraw oświetleniowych typu CORONA STREET LED EVO RW1 12000LM II KL. IP66 740 SP10KV (93W)

Sterowanie oświetleniem terenu za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego zainstalowanego w rozdzielni RG SUW.

W słupach stosować złącza słupowe typu NTB 2.

Połączenia opraw ze złączem wykonać przewodami YDYdżo 3x2,5mm² 750V/L+N+PE/ w rurce elektro-instalacyjnej typu RKGL 16. Oprawy oświetleniowe należy zabezpieczyć w złączach NTB bezpiecznikami DO2 Ib = 6 A.

Projektowany obwód oświetlenia terenu należy wykonać w układzie TN-C-S. Linia kablowa oświetlenia terenu zaprojektowana została kablem YAKY 4x16 mm², 0,6/1,0 kV /L 1 + N+ PE/. Równolegle z kablem zasilającym należy ułożyć bednarkę uziemiającą FeZn 25x4.

W każdym słupie przewód PE kabla połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa. Zacisk uziemiający oprawy połączyć z zaciskiem uziemiającym słupa żyłą PE przewodu, łączącym tabliczkę bezpiecznikową z oprawą. Przy słupach końcowych zastosować uziomy pionowe miedziowane o średnicy 14,2 mm i długości $l = 6$ m.

Elementami szybkiego wyłączenia są:

- bezpieczniki instalacyjne w złączach NTB słupów,
- rozłącznik bezpiecznikowy w rozdzielni RG.

2.14 Instalacja oświetlenia awaryjnego

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne na drogach ewakuacyjnych i w pomieszczeniach. Do dróg ewakuacyjnych należy zaliczyć trakty komunikacyjne poziome (korytarze). Strefy otwarte to hole. W obiekcie nie występują strefy wysokiego ryzyka.

Zgodnie z **PN-EN 1838-2025** natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej musi wynosić co najmniej 1 lux. I 5 lux przy urządzeniach pożarowych. W strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 0,5lx. Stosunek E_{max} do $E_{min} < 40$. Wymogi te muszą być również spełnione pod koniec wymaganego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego.

Przewiduje się zastosowanie systemu opartego na indywidualnych oprawach awaryjnych. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 1-godzinną autonomię zasilania i zapewniać wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Puszki rozgałęźne oraz oprawy oświetlenia awaryjnego należy oznaczyć kolorem Żółtym. Oprawy oznaczyć w sposób nie zakłócający wystroju wnętrza. Przewidzieć należy także odpowiednie piktogramy na oprawy kierunkowe. Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy **PN-EN 60598-2-22:2004/A2:2010** dotyczącej układów testujących do opraw awaryjnych. System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinien być zgodny z normą **PN-EN 50172:2005**

Wszystkie znaki kierunkowe oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formacie, a luminacja tych znaków powinna być zgodna z **PN-EN 1838:2025**.

"Warunki poddawania przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym"

Oprawy należy objąć przeglądami i konserwacją. Zakres prac konserwacyjnych przeprowadzanych **raz w roku** w celu utrzymania instalacji oświetlenia ewakuacyjnego w stałej sprawności technicznej obejmuje:

- oględziny zewnętrzne opraw oświetleniowych,
- sprawdzenie stanu technicznego opraw czy nie są uszkodzone mechanicznie
- sprawdzenie stanu technicznego instalacji elektrycznej i zabezpieczenia obwodu oświetlenia awaryjnego,
- sprawdzenie przyciskiem „test” zadziałania oprawy awaryjnej,
- sprawdzenie oraz przegląd akumulatorów,
- sprawdzenie czasu działania opraw awaryjnych na zasilaniu awaryjnym z baterii – czas działania na baterii nie powinien być mniejszy niż 1 godzina,
- sprawdzenie czasu załączenia opraw awaryjnych po zaniku napięcia podstawowego,
- sprawdzenie czasu załączenia opraw awaryjnych,

- sprawdzenie czasu osiągnięcia pełnego świecenia opraw awaryjnych – czas nie powinien przekraczać 60 sek.,
- pomiar natężenia oświetlenia
- sporządzenie protokołu wykonania przeglądu

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzone w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta."

2.15 Instalacja gniazd wtykowych

Na rzucie przy każdym gnieździe wtyczkowym podano adres obwodu, z którego gniazdo jest zasilane. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zastosowane będą jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe obwodów. Ponadto poszczególne grupy obwodów zabezpieczone zostaną wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA, stanowiącymi środek dodatkowej ochrony od porażeń i jednocześnie środek ochrony przeciwpożarowej.

Instalację gniazd zaprojektowano przewodami miedzianymi 3(5)x2,5mm²,750V. W pomieszczeniach 1, 4, 5, 7 instalację gniazd 1 fazowych należy wykonać przewodami typu YDYpżo 3x2,5 mm² 750V ułożonymi pod tynkiem.

W pomieszczeniach 2, 3, 6 instalację gniazd 1 fazowych należy wykonać przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm², 750V ułożonymi w korytkach kablowych. Odcinki pionowe przewodów należy ułożyć w rurkach RB 18 n/t.

We wszystkich pomieszczeniach należy stosować osprzęt nt. o stopniu ochrony min IP 44. Stosować gniazda 16A/250 V pojedyncze lub podwójne zgodnie z rysunkiem.

W pomieszczeniu hali filtrów oraz pom. pompowni II stopnia należy zamontować zestawy instalacyjne w obudowie z tworzywa typu ZI 04R 221, IP 44 w składzie : przełącznik L-O-P + 2x16A/250V 2x[2P+Z] + I x16A/400V [3P+N+Z]. Obwód każdego zestawu wykonać przewodem typu YDYżo 5x2,5 mm² 750 V, ułożonym w korytkach kablowych oraz w rurce RB 18 - odcinek pionowy. Zestawy montować na wys. 0,8 m.

Gniazda wtyczkowe instalowane będą w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montowane będą w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów.

2.16 Zasilanie wentylacji

Zasilanie wentylatora wyciągowego w chlorowni należy wykonać przewodami typu YKYżo 5x1,5mm² 750V z rozdzielni RG. Na dachu, przy wentylatorze zamontować wyłącznik inspekcyjno-serwisowy typu WIS PI o stopniu ochrony IP 65. Przewody na dach prowadzić w rurkach RB 18. Sterowanie wentylatora wg. rys. nr 6/E.

Wentylator łazienkowy w pom. WC należy podłączyć do obwodu oświetlenia WC. Załączanie wentylatora łącznikiem oświetlenia. Wyłączanie następuje po ustawionym czasie od chwili wyłączenia oświetlenia łącznikiem

2.17 Instalacja ogrzewania elektrycznego w budynku technologicznym.

W budynku zostało zaprojektowane ogrzewanie elektryczne z zastosowaniem grzejników elektrycznych GE przeznaczonych do pomieszczeń wilgotnych o stopniu ochrony min IP 45 Regulacja temperatury w pomieszczeniach socjalnych - elektronicznymi regulatorami wbudowanymi w grzejniki.

Dobór mocy grzejników i wymagane temperatury pomieszczeń wg projektu branży sanitarnej. Stosować stacjonarne grzejniki elektryczne o następujących minimalnych danych technicznych:

- moc: 500 W, 1000 W
- napięcie: 230 V
- stopień ochrony: IP 45, klasa: I

Grzejniki wyposażone w:

- przewód zasilający zakończony wtyczką 16A/250 V /P+N+PE/
- regulator temperatury o zakresie 8-26 °C

Sposób podłączenia: obwody 1 fazowe wyprowadzone z rozdzielni RG, należy wykonać:

- przewodem typu YDYpżo 3x2,5 mm² 750V pod tynkiem w pom: 1, 4, 5, 7.
- przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm² 750 V w korytkach i rurkach RB 18 w pom 2, 3, 6.

Obwody ogrzewania zakończyć pojedynczymi gniazdami nt. 16A/250V, IP 44.

W pomieszczeniach gniazda mocować z lewej strony grzejnika na wys. 0,6 m nad poziomem podłogi. Ustawienie temperatury w pomieszczeniu programowalnym regulatorem temperatury o zakresie 8-26 °C zainstalowanym na każdym grzejniku. Wymagane temperatury w pomieszczeniach są podane w projekcie technologii.

2.18 Koryta kablowe

W budynku do prowadzenia instalacji elektrycznych należy używać korytka kablowe stalowe.

- drabinki cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu DKD 300H45, 200H45.
- korytka siatkowe cynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową /F/ typu, KDS 300H60, 200H60, KDS 200H35, 100H35,
- rurki elektroinstalacyjne typu RB,

Drabinki kablowe stosować:

- typu DKD200H45 2 odcinki w kanale kablowym pod rozdzielnią RG,
- typu DKD 300H45 3 odcinki pionowe w pomieszczeniu rozdzielni RG.

Do mocowania drabinek do ścian stosować uchwyty UTM.

Dla kabli i przewodów instalacji elektrycznej stosować korytka kablowe siatkowe typu KDS200H60, KDS300H60.

Korytka siatkowe instalacji elektrycznych montować na wys. ok. 3,1-2,8m.

Do mocowania do ścian stosować wsporniki fajkowe WFLS, do mocowania do stropu stosować wsporniki WFSC oraz pręty gwintowane PG 8.

Dla przewodów sterowania i sygnalizacji AKPiA stosować korytka kablowe siatkowe typu KDS100H35, KDS200H35.

Korytka siatkowe instalacji AKPiA montować na wys. ok. 2,95-2,65 m. ok. 0,15 m poniżej korytek siatkowych dla przewodów elektrycznych i, w odległości 50 mm od ścian.

Korytka siatkowe połączyć między sobą stosując łączniki zatrzaskowe ZLS i uchwyty zaczepowe UZS,

Kable i przewody zasilające urządzenia technologiczne wewnętrzne prowadzić:

- na drabinkach typu DKD z mocowaniem kabli i przewodów paskami z tworzywa,
- w korytkach kablowych z mocowaniem kabli i przewodów paskami z tworzywa,
- odcinki pionowe na ścianach w rurkach typu RB i RKLK

Przy układaniu korytek należy zwrócić uwagę na dokładność ich montażu, tak aby na całej długości zachowana była metaliczna ciągłość połączeń. W przypadku gdy zastosowany system koryt nie posiada certyfikatu na ciągłość koryt (przy systemowych połączeniach) należy wykonać połączenia wyrównawcze LgY6mm.

2.19 Uziemienie punktu N prądnicy agregatu prądotwórczego.

Uziemienie punktu neutralnego N prądnicy agregatu należy wykonać z zastosowaniem następujących materiałów:

- kabel typu BiT 1000 1G35 mm² 0,6/1,0 kV/żółto-zielony/
- bednarka FeZn 30x4.

W miejscu przeznaczonym dla agregatu wykonać złącze pomiarowe ZP do pomiaru rezystancji uziemienia punktu neutralnego prądnicy.

W miejscu połączenia bednarki uziomu otokowego z przewodem uziemiającym agregatu wykonać uziom pionowy miedziowany fi 17,2, l= 9 m.

Wymagana rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy zespołu $R_u < 5 \Omega$.

2.20 Instalacja odgromowa

Ochrona odgromowa została zaprojektowana na podstawie normy PN-EN 62305 -1-2008. Ochrona odgromowa. Część I: Wymagania ogólne.

Budynek technologiczny został zakwalifikowany jako obiekt o zwiększonym zagrożeniu. Wybrany został III poziom ochrony odgromowej — odległości pomiędzy zwodami pionowymi < 15 m.

Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności arkuszami norm PN-IEC 61024 i PN-/E-05003. Instalację wykonywać w ścisłej współpracy z wykonawcą dachu.

Jako zwody poziome i pionowe użyć drut stalowy ocynkowany FeZn $\Phi 8$ na uchwytych dystansowych przykręcanych.

Instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne przewiduje się wykonać za pomocą drutu stalowego ocynkowanego FeZn $\Phi 8$ w rurach osłonowych odgromowych pod tynkiem.

Zwody pionowe na kanałach wentylacyjnych z zastosowaniem iglic kominowych FeZn W/16 i DFeZn10 mocowanych do kanałów wentylacyjnych.

W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń, jakie mogą powstać na skutek zmian temperatury, zaleca się na dłuższych odcinkach stosowanie elastycznych elementów łączących przewody między sobą lub z przewodzącymi elementami dachu. Odległość pomiędzy połączeniami elastycznymi nie powinna przekraczać 10m.

Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziom otokowy. Wartość rezystancji pojedynczego uziomu nie może przekroczyć 10 Ω . Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją przy pomocy farby antykorozyjnej podkładowej a następnie asfaltowej. Wszystkie połączenia skręcane śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją za pomocą wazeliny technicznej bezkwasowej.

Do wykonania instalacji odgromowej stosować osprzęt katalogowy.

Po wykonaniu instalacji odgromowej należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia. Rezystancja uziemienia dla ochrony odgromowej $R_u < 10\Omega$.

Rezystancja uziemienia dla agregatu prądotwórczego $R_u < 5\Omega$

Zwody i przewody odprowadzające powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluźowania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana.

Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, Żeby spełniony był warunek ciągłości połączeń

Na etapie wykonywania urządzenia piorunochronnego (LPS) powinny być sprawdzone wszystkie zasadnicze jego części, które po zakończeniu budowy nie będą dostępne do oględzin. W trakcie budowy należy kontrolować prawidłowość wykonywania elementów instalacji będących w zakresie prac Wykonawcy części budowlanej.

Na etapie odbioru powinny być przeprowadzone pomiary LPS i sporządzona dokumentacja prób końcowych.

Procedura sprawdzania:

oględziny, w celu stwierdzenia, że:

- urządzenie znajduje się w dobrym stanie
- nie ma obluźnionych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach urządzenia
- żadna część urządzenia nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi
- wszystkie połączenia z uziomem są nie naruszone
- wszystkie przewody i elementy urządzenia są przytwierdzone do powierzchni montażowych
- wszystkie elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną są nie naruszone
- nie było żadnych uzupełnień lub zmian chronionego obiektu, które wymagałyby dodatkowej ochrony
- nie ma żadnych znaków uszkodzenia LPS
- utrzymane są bezpieczne odstęp

wykonanie prób:

- ciągłości elementów LPS
- rezystancji uziemienia układu uziomów po odłączeniu go od pozostałej części urządzenia.

sporządzenie raportu. Raport powinien zawierać informacje dotyczące:

- ogólnego stanu przewodów i innych elementów LPS
- ogólnego stanu korozji i stanu ochrony przed korozją, pewności mocowania przewodów i elementów LPS
- pomiarów rezystancji uziemienia układu uziomów, wyników przeprowadzonych prób.

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po stwierdzeniu i usunięciu przyczyny niezgodności

2.21 Ochrona przeciwporażeniowa.

Projektowaną instalację należy wykonać w systemie ochronnym TN-S. Przewody PE przyłączyć do szyny PE rozdzielni głównej oraz do dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych oraz do szyny PE w tablicy RG SUW. Zgodnie z normą PN-90/E-05023, przewód PE powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a przewód N jasnoniebieską. Do przewodu ochronnego PE łączyć kołki ochronne gniazd wtykowych. Połączenie wyrównawcze wykonać taśmą metalową FeZn30x4 łącząc wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku z szyną PE rozdzielni głównej i jej obudowę. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi

Samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji odpowiedni prąd różnicowy powstały w przypadku pojawienia się napięcia na części przewodzącej dostępnej urządzenia chronionego.

2.22 Ochrona przepięciowa

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi - 1 stopień ochrony- stanowią ochronniki przepięciowe typu 1 wg PN-EN 61643-11 (klasy B wg E DIN VDE 0675-6) instalowane w rozdzielnicach RG SUW budynku oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. Uzupełniająca ochrona przepięciowa (bezpośrednio przy lub w samych urządzeniach takiej ochrony wymagających) po stronie użytkownika

2.23 Próby i pomiary instalacji elektrycznej

Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące:

- ciągłości przewodów ochronnych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej; którego należy dokonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania, przy czym wszystkie łączniki należy załączyć, odbiorniki natomiast odłączyć (wykręcone źródła światła, wyjęte wtyczki odbiorników przenośnych, odpięte przewody odbiorników stałych),
- sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W układzie sieci TN-S skuteczność środków ochrony należy sprawdzić przeprowadzając: pomiar impedancji pętli zwarciowej lub pomiar rezystancji przewodów ochronnych, pomiar rezystancji uziomu, sprawdzenie charakterystyk urządzenia ochronnego, próby urządzeń różnicowoprądowych;
- sprawdzenia biegunowości, wytrzymałości elektrycznej; działania;
- spadku napięcia oraz równomierności obciążenia faz;

2.24 Uwagi dotyczące całości instalacji

- Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normą PN-76/E-05125, normą N SEP-E-004, normami PN-IEC 60364 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 i MSWiA z dnia 21.04.2006.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
- Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane

- oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
 - Rysunki i część opisowa są w elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
 - Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokołarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem

2.25 Bilans mocy szafy RT, zestawienie kabli AKPiA

Bilans mocy szafy sterowniczej AKPiA 110.ST - SUW Jasionka									
	Obiekt	Urządzenie	Opis	Moc jednostkowa [kW]	wsp. Jedn.	Moc pobierana [kW]	Rozruch	cos fi	Prąd [A]
HALA SUW Rozdzielnica AKPiA 110.ST		10.P.1	Pompa głębinowa	7,5	0,2	1,5	Fal	0,81	3,0
			Ogrzewanie szachtu	1,0	0,8	0,8	Bezp.	1,00	3,5
		10.P.2	Pompa głębinowa	13,0	0,8	10,4	Fal	0,81	20,6
			Ogrzewanie szachtu	1,0	0,8	0,8	Bezp.	1,00	3,5
		10.P.3	Pompa głębinowa	15,2	0,8	12,1	Fal	0,82	23,7
			Ogrzewanie szachtu	1,0	0,8	0,8	Bezp.	1,00	3,5
		40.P.1	Pompa popłuczyn	1,0	0,3	0,3	Bezp.	0,83	0,7
		60.P.1	Pompa płuczająca	5,5	0,3	1,65	Fal	0,83	3,6
		60.P.2	Pompa płuczająca	5,5	0,3	1,65	Fal	0,83	3,6
		70.D.1	Dmuchawa	11	0,5	5,5	Fal	0,85	11,7
		80.S.1	Sprężarka	3,7	0,5	1,85	Bezp.	0,80	4,2
		80.S.2	Sprężarka	3,7	0,5	1,85	Bezp.	0,80	4,2
		Pozostałe		1,0	1,0	1,0		1,00	4,3
				Moc zainstalowana Pi [kW]		Moc szczytowa Ps [kW]			Prąd obliczeniowy [A]
				70,06		40,2			90,0

PROJEKT TECHNICZNY

Zestawienie kabli - szafa 110.ST SUW Jasionka							
Lp	Symbol	Skąd	Dokąd	Przeznaczenie	Typ	Żyły	Długość [m]
	0W1	RG	110.ST	Zasilanie szafy AKPiA	LGY	5x1x70	6
	1W1	110.ST	RG	AN1 Analizator parametrów sieci - komunikacja RS-485	LIYCY	2x1	6
	1W2	RG	50.ST	Sterownik pomp II° - komunikacja RS-485	LIYCY	2x1	20
	1W3	RG	50.ST	Sterownik pomp II° - komunikacja Ethernet	Patchcord FTP kat.6		20
	11W1	110.ST	SP1	10.P.1 Zasilanie pompy głębinowej	YAKXS	4x16	86
	11W2	110.ST	SP1	Ogrzewanie szachtu studni	YKYżo	3x2,5	86
	11W3	110.ST	SP1	Pomiary	BIT 500(St) BLACK FR	10x1,5	86
	12W1	110.ST	SP2	10.P.2 Zasilanie pompy głębinowej	YAKXS	4x16	98
	12W2	110.ST	SP2	Ogrzewanie szachtu studni	YKYżo	3x2,5	98
	12W3	110.ST	SP2	Pomiary	BIT 500(St) BLACK FR	10x1,5	98
	13W1	110.ST	SP3	10.P.3 Zasilanie pompy głębinowej	YAKXS	4x70	500
	13W2	110.ST	SP3	Ogrzewanie szachtu studni	YKYżo	3x2,5	500
	13W3	110.ST	SP3	Pomiary	BIT 500(St) BLACK FR	10x1,5	500
	15W1	110.ST	15.SP.1	Sterowanie i sygnalizacja aeratora 15.A1	YKSLY	7x0,75	29
	15W2	110.ST	15.SP.2	Sterowanie i sygnalizacja aeratora 15.A2	YKSLY	7x0,75	31
	15W3	110.ST	15.SP.3	Sterowanie i sygnalizacja aeratora 15.A3	YKSLY	7x0,75	18
	15W4	110.ST	15.7	Pomiar ciśnienia na wejściu wody surowej	YKSLYekw	3x0,75	29
	20W1	110.ST	20.SP.1A	Sterowanie zaworów filtra, wodomierz	YKSLY	7x0,75	28
	20W2	110.ST	20.SP.1B	Sterowanie zaworów filtra, wodomierz	YKSLY	7x0,75	25
	20W3	110.ST	20.SP.1C	Sterowanie zaworów filtra, wodomierz	YKSLY	7x0,75	21
	20W4	110.ST	20.SP.2A	Sterowanie zaworów filtra, wodomierz	YKSLY	7x0,75	21
	20W5	110.ST	20.SP.2B	Sterowanie zaworów filtra, wodomierz	YKSLY	7x0,75	25
	20W6	110.ST	20.SP.2C	Sterowanie zaworów filtra, wodomierz	YKSLY	7x0,75	28
	30W1	110.ST	30.Z.1-A	Pomiary w zbiorniku wody czystej	BIT 500(St) BLACK FR	7x1	56
	30W2	110.ST	30.Z.1-B	Pomiary w zbiorniku wody czystej	BIT 500(St) BLACK FR	7x1	56
	30W3	110.ST	30.Z.1-C	Pomiary w zbiorniku wody czystej	BIT 500(St) BLACK FR	7x1	65
	30W4	110.ST	30.Z.1-D	Pomiary w zbiorniku wody czystej	BIT 500(St) BLACK FR	7x1	75
	40W1	110.ST	SP40	40.P.1 zasilanie pompy wód popłucznych	YKYżo	4x2,5	57
	40W2	110.ST	SP40	40.LS Układ pomiarowy w zb. wód popłucznych	BIT 500(St) BLACK FR	7x1	57
	50W1	110.ST	50.ST	Zestaw pompowy II° sterowanie	YKSLY	5x0,75	20
	50W2	110.ST	50.6	Wodomierz na wyjściu stacji	YKSLY	3x0,75	25
	50W3	110.ST	50.7	Przetwornik chloru wolnego - zasilanie	YDYżo	3x1,5	26
	50W4	110.ST	50.7	Przetwornik chloru wolnego - pomiar 4-20mA	YKSLYekw	3x1	26
	50W5	50.ST	50.7	Przetwornik chloru wolnego - komunikacja RS-485	LIYCY	2x1	26
	60W1	110.ST	60.P.1	Zasilanie pompy płuczającej	2YSLCY-JB	4x2,5	17
	60W2	110.ST	60.P.2	Zasilanie pompy płuczającej	2YSLCY-JB	4x2,5	18
	60W3	110.ST	60.5	Przepustnica	YKSLY	7x0,75	17
	60W4	110.ST	60.6	Wodomierz	YKSLY	3x0,75	15
	70W1	110.ST	70.D.1	Zasilanie dmuchawy	2YSLCY-JB	4x4	16
	70W2	110.ST	70.2, 70.3	elektrozawór, przepustnica	YKSLY	7x0,75	16
	80W1	110.ST	80.S.1	Kompresor	YDYżo	5x2,5	24
	80W2	110.ST	80.S.2	Kompresor	YDYżo	5x2,5	25
	80W3	110.ST	80.S.1 i 2	Odwadniacz kompresorów	YDYżo	3x1,5	25
	80W4	110.ST	80.2	Przetw. Ciśnienia Węzeł sprężonego powietrza	YKSLYekw	3x1	25
	80W5	110.ST	80.11	Elektrozawór sprężonego powietrza	YKSLY	3x0,75	25
	80W6	110.ST	80.12	Elektrozawory Konsola spr. powietrza	YKSLY	3x0,75	25
	90W1	110.ST	90.P.1	Zasilanie pompki dozującej	YDYżo	3x1,5	6
	90W2	110.ST	90.P.1	Pompa dozująca - sterowanie	YKSLY	3x0,75	6
	90W3	110.ST	90.P.1	Pompa dozująca - sygnalizacja	YKSLY	5x0,75	6
	90W4	110.ST	90.UV.1	Sterowanie i sygnalizacja	YKSLY	5x0,75	20

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

3.1 Obliczenie parametrów oświetlenia

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1 2022 –Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu wspomagającego producenta opraw. Wyniki obliczeń znajdują się w archiwum projektanta.

3.2 Bilans mocy

Zapotrzebowanie mocy przez budynek na podstawie normy N-SEP-E 002:2003 - Instalacje elektryczne w budownictwie. Instalacje elektryczne w obiektach. Podstawy planowania, moc zapotrzebowana wyniesie:

Całkowita moc zainstalowana	Pi [kW] =	198,4
Współczynnik jednoczesności nakładania się szczytów obciążeń poszczególnych grup odbiorników	kj =	0,65
Moc szczytowa zapotrzebowana	Ps [kW] =	130,0
Prąd ($\cos\phi=0,95$)	Is [A] =	201,8

3.3 Dobór przewodów i zabezpieczeń

Kabel zasilający do RG z ZKP+TL (na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{SZ}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{130000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} \approx 201,8A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie NH1/Gg250A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 201,8A \leq I_n = 250A \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 250}{1,45} \approx 275,9A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel 2x 4x YAKXS 1x150, dla którego $I_Z = 2x 238 * 0,8 = 380,8 A$.

Obliczenia spadków napięć dla kabla 2x 4x YAKXS 1x150

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 130000 * 85}{35 * 300 * 400^2} \approx 0,65\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

Kabel zasilający do RG SUW z agregatu (na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{SZ}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{160000}{\sqrt{3} * 400 * 0,8} \approx 289,0A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie NH2/Gg315A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 289,0 \leq I_n = 315A \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 315}{1,45} \approx 347,6A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel 2x 5x BiT 1000 Power 1x70 mm² w rurze ochronnej, dla którego $I_Z = 2x 225 * 0,8 = 360,0 A$.

Obliczenia spadków napięć

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 160000 * 35}{56 * 140 * 400^2} \approx 0,45\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

Kabel zasilający do RT z RG (na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{SZ}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{70100}{\sqrt{3} * 400 * 0,9} \approx 112,6A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie NH00/Gg125A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 112,6A \leq I_n = 125A \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 125}{1,45} \approx 137,9A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel 5x LgY 1x70 mm², dla którego $I_Z = 216 * 0,8 = 172,8 A$.

Obliczenia spadków napięć

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 70100 * 5}{56 * 70 * 400^2} \approx 0,1\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

Kabel zasilający do zestawu pompowego 50.P1-6(na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{SZ}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{85400}{\sqrt{3} * 400 * 0,75} \approx 164,6A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie NH1/Gg200A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 164,6A \leq I_n = 200A \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 200}{1,45} \approx 220,9A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel 5x LgY 1x120, dla którego $I_Z = 308 \times 0,8 = 246,4 A$.

Obliczenia spadków napięć

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 85400 * 16}{56 * 120 * 400^2} \approx 0,2\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

3.4 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Rezystancja uziemienia dla wyłącznika różnicowoprądowego:

-warunki środowiskowe $U_1 = 25V$

-prąd różnicowy wyzwalający $I_n = 30mA$

$$R_A = \frac{U_1}{I_n}$$

dla prądu różnicowego 30 mA

$$R_A = 833 \Omega$$

przyjęto $R_A < 200 \Omega$

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na gruncie w miejscowości Jasionka na potrzeby stacji uzdatniania wody.

Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje montaż układu modułów PV na konstrukcji dedykowanej na poziomie gruntu wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

W związku z podłączeniem systemu fotowoltaicznego do sieci elektrycznej nie ma konieczności magazynowania energii przez dodatkowe urządzenia, całość wyprodukowanej energii zostanie oddana na potrzeby budynku stacji. Wyprodukowana energia elektryczna będzie konsumowana przez urządzenia technologiczne i zmniejszy zapotrzebowanie w energię elektryczną całego obiektu.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta do rozdzielni SZR przed szynami agregatu wg. rysunku nr 2/E. Ma to na celu zabezpieczenie agregatu oraz sieci elektrycznej.

4.2 Cel budowy systemu

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy co najmniej 14,00 kWp z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej.

Systemy podłączane do sieci są wyposażone w specjalne Falowniki PV, które są podłączane w taki sposób, aby dostarczać energię do instalacji elektrycznej budynków. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej.

Modułowy charakter systemów PV pozwala na budowanie układów fotowoltaicznych dużej mocy, które najczęściej są podłączane do sieci energetycznej niskiego i średniego napięcia. Dodatkową zaletą systemów PV dołączanych do sieci energetycznej jest ich rozproszenie, które poprawia ogólne parametry (wyrównuje spadki napięcia, poprawia współczynnik mocy $\cos \phi$) tych sieci, szczególnie niskiego napięcia.

W celu diagnostyki instalacji fotowoltaicznej oraz monitoringu pozyskanej energii ze słońca wraz z udostępnieniem danych do zdalnego odczytu należy zamontować System Zarządzania Energią. Zadaniem Systemu Zarządzania Energią jest regulacja $\cos \phi$ oraz ilości produkowanej energii z instalacji fotowoltaicznej.

4.3 Opis rozwiązań projektowych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 28 szt. modułów monokrystalicznych o mocy min. 500 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 14,00 kWp, strona AC.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV]. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu.

4.3.1 Inwertery fotowoltaiczne

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter (przetwornice), o mocy nominalnej 12,0kW. Przewidziano zastosowanie inwertera 3-fazowego, beztransformatorowego o mocy znamionowej prądu przemiennego 12,0 kW. Do inwertera podłączono 2 stringi składające się z 28 sztuk paneli słonecznych połączonych szeregowo.

Inwerter posiadał będzie aplikację pomiarową. Użytkownik będzie miał możliwość monitorowania pracy urządzenia.

Inwerter jest w stanie kompensować moc bierną w zakresie mocy biernej o charakterze pojemnościowym i indukcyjnym od 0,8 poj. do 0,8 ind. Projektowane urządzenie będzie miało charakter czysto rezystancyjny ($\cos \phi = 1$).

Urządzenia łączeniowe jednostek wytwórczych współpracujące z inwerterem umieszczono po stronie prądu przemiennego (0,4 kV).

Interfejs inwertera wyposażony jest w autoryzację, dzięki czemu wykluczony jest dostęp lokalny, lub zdalny osób postronnych.

Inwerter posiada zabezpieczenia które badają sieć w zakresie zwarć i przeciążeń.

Projektowany inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej. Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

4.3.2 Panele fotowoltaiczne PV

Zaprojektowano 28 sztuk paneli inwerter 10kW. Moduły pokryte są szkłem hartowanym uodparniającym je na warunki atmosferyczne, w tym grad o średnicy do 25 mm przy prędkości 23 m/s. Moduły są na nacisk śniegu do 5400 Pa oraz wiatru do 2400 Pa.

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać:

- antyrefleksyjną powłokę na szkło dla wyższej absorpcji światła,
- pakowanie w systemie zabezpieczającym przed mikropęknięciami,
- jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 "Moduły fotowoltaiczne krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu" lub PN-EN 61646 "Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu" lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą.

4.3.3 Rozdzielnice PV – DC.

Zadaniem rozdzielni PV-DC oprócz ochronny przeciwprzepięciowej jest również możliwości rozłączenia paneli fotowoltaicznych od inwerterów. Projektuje się obudowę zewnętrzną naścienną zabudowaną na konstrukcji pod panelami PV.

Dane techniczne obudów:

- stopień ochrony min. IP65
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. Z przezroczystymi drzwiami
- napięcie $U_n > 1000V$ DC, $I_n = 100A$ DC,
- zakres temperatury pracy $-40^{\circ}C$ do $+60^{\circ}C$
- odporność na działanie promieni UV

Skrzynki przyłączeniowe modułów PV muszą spełniać wymagania normy PN-EN 61439-2 (i jej załączników). Należy zapewnić prawidłowe podłączenie kabli oraz rozdzielenie strony dodatniej i ujemnej w skrzynkach przyłączeniowych generatora i innych skrzynkach zaciskowych. Zwiększona rezystancja styku z powodu niewłaściwego połączenia może doprowadzić do przegrzania punktu końcowego, a to z kolei: do ryzyka pożaru z powodu łuków szeregowych.

Nawet przy rozłącznikach należy przestrzegać specyfikacji producenta. Niektórzy producenci zalecają używanie rozłączników DC minimum raz każdego roku. W wyniku tego działania powstające osady tlenkowe są ścierane, a rezystancja kontaktu jest znacznie zmniejszona.

4.4 Konstrukcja montażowa

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi.

W razie konieczności przed przystąpieniem do montażu instalacji fotowoltaicznej użytkownik zapewni możliwość przyłączenia, poprzez budowę lub przebudowę rozdzielnic modułowej, aby zapewnić miejsce na zabezpieczenie przewodów i przyłączenie instalacji, oraz wykona zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

Normy dla konstrukcji montażowych

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Montaż modułów

Do mocowania paneli PV zaprojektowano konstrukcję dwupodporową; przy układzie paneli pionowym kąt nachylenia: 30°; materiał: stal ocynkowana ogniowo - metodą Sendzimira; elementy montażowe: stal nierdzewna A2 1.4301

Przykładowy obraz montażu modułów PV:



Zagadnienia BHP

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami.

Dla pełnego bezpieczeństwa należy uwzględnić ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),
- Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I do V.

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną

4.5 Okablowanie

4.5.1 Oprzewodowanie inwerterów od strony AC

Od inwertera do rozdzielnic PV-AC2 oraz od rozdzielnic PV-AC2 do rozdzielnic SZR kable należy układać w rowie kablowym.

Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- Sprawdzić ciągłość żył.
- Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktorem o napięciu 2,5 Kv.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

4.5.2 Oprzewodowanie inwerterów od strony DC

Do inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach ustalonych z użytkownikiem. Zaleca się prowadzenie w rurach ochronnych lub w listwie.

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła,
- Zakres temperatur: do -40°C do +70°C
- max. Temperatura na przewodniku +120°C
- Napięcie nominalne wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła
- Napięcie testu 50 Hz 4000 V
- Minimalny promień gięcia – stacjonarnie ok. 4 x \varnothing kabla

Budowa:

- podwójnie izolowany
- żyła miedziana, pobielana, linka
- skręcana wg VDE 0295 kl. 5 i IEC 60228 kl.5
- izolacja żył z komponentu sieciowanego
- opona zewnętrzna z komponentu sieciowanego, odporna na UV
- kolor opony czarny

4.5.3 Złącza od strony napięcia DC

Należy stosować wyłącznie złącza zgodne z PN-EN 62852. Do łączenia przewodów instalacji solarnych stosować typowe złącza o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe 1000 [V]
- Opór przejścia 0,3 [M Ω]
- Stopie ochrony IP65 / IP68 (2m / 24h)
- Temperatura otoczenia -40 °C ... 90 °C
- Minimalny przekrój przewodu elastycznego 4 [mm²]
- Maksymalny przekrój przewodu elastycznego 6 [mm²]

Przedmiotowe złącza powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

4.5.4 Rury osłonowe (systemy prowadzenia przewodów)

Rury osłonowe muszą być zatwierdzone przez producenta do użytku na zewnątrz. Preferowane są rury instalacyjne odporne na warunki atmosferyczne, a zwłaszcza na promieniowanie UV i ozon.

W przypadku pozostawiania obwodów pod napięciem po wyłączeniu prądu, należy zastosować środki bezpieczeństwa, takie jak: kable odporne na działanie wysokiej temperatury i wody, obudowanie kabli ogniochronnym kanałem kablowym lub poprowadzenie ich trasami wydzielonymi pożarowo, np. w szachtach kablowych..

4.6 Komunikacja pracy falowników.

Projektowany falownik wyposażony jest w moduł komunikacji WLAN / Ethernet LAN. Od falownika do punktu dystrybucyjnego należy ułożyć skrzynki FTP, kategorii 6a w celu komunikacji poszczególnych falowników. Dodatkowo należy wykonać takie połączenie do istniejącego falownika, który należy zamontować na zewnętrznej ścianie budynku.

Należy wykonać wizualizację ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej. Należy udostępnić monitoring oraz sterowanie instalacją fotowoltaiczną (System Zarządzania Energią) dla służb technicznych w budynku.

4.7 Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 5s$.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4s$ realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w rozdzielni potrzeb własnych.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

4.8 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej o napięciu granicznym 1000 V DC i następujących parametrach technicznych:

- Stopień II/Typ 2/Klasa B
- Wysoki znamionowy prąd wyładowczy: $I_n = 7Ka/\text{biegun}$, $I_{max} = 14Ka/\text{na biegun}$
- Wewnętrzne zabezpieczenie:

Oddzielny element termiczny – odłącznik dla każdego warystora

Element zabezpieczający: Warystor MOVs

Każdy łańcuch (string) modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym

4.9 Instalacja odgromowa

Instalacja uziemiająca konstrukcji zapewni ochronę odgromową wg normy PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

4.10 Połączenia wyrównawcze

Wszystkie konstrukcje kablowe należy trwale przyłączyć do GSU instalacji PV. Drabiny kablowe z osprzętem należy wykorzystać jako dodatkowy przewód ochronny. Zastosować drabiny i osprzęt zapewniający galwaniczną ciągłość połączeń wyrównawczych.

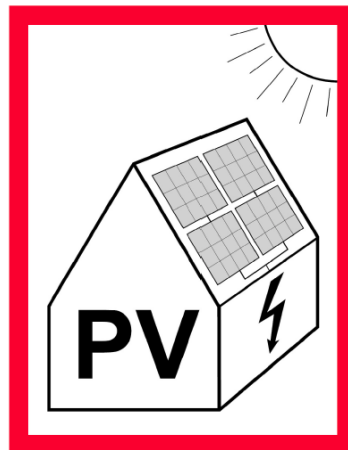
Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego 6 mm² z konstrukcją bazową modułu. Przewody te będą prowadzone równolegle do przewodów instalacji AC i DC.

Równolegle z kablem zasilającym – pomiędzy SZR a rozdzielnicą PV-AC należy ułożyć bednarkę FeZn 25x4.

4.11 Oznakowanie

Dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna posiadał oznakowanie zgodne z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielni głównej budynku
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej)
- obok głównego wyłącznika
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku



Etykieta wskazująca na obecność instalacji fotowoltaicznej w budynku

W każdym punkcie dostępu do części pod napięciem po stronie DC (np. rozdzielnice z zabezpieczeniem przepięciowym) należy umieścić w sposób trwały ostrzeżenie, że części te mogą być nadal zasilane:

- po wyłączeniu falownika,
- po wyłączeniu napięcia AC w budynku (np. rozłącznikiem głównym),
- po ustawieniu rozłącznika DC w falowniku w pozycji „0”.

	<p>UWAGA! Napięcie po stronie DC występuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - po wyłączeniu zasilania w budynku! - po wyłączeniu falownika! - po ustawieniu rozłącznika DC w pozycję „0”!
--	--

Etykieta wskazująca na stałą obecność napięcia DC

Na falownikach należy umieścić ostrzeżenie, że wszelkie prace serwisowe można prowadzić dopiero po odłączeniu separującym falownika zarówno od strony DC, jak i AC.

Uwaga: falowniki mają zgromadzoną energię w kondensatorach, której rozładowanie do wartości bezpiecznych może zająć nawet kilka minut

4.12 Zabezpieczenia przy podłączaniu do sieci

4.12.1 Zabezpieczenie przed pracą wyspowa

Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przekątnik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je.

Po wyłączeniu układy inwerterów powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci.

4.12.2 Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej

Inwertery dostosowują się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawiają kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

4.13 Pomiary

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić testy końcowe określone w normie PN-EN 62446-1:2016 oraz uruchomienie próbne instalacji.

W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać w szczególności wymienione poniżej czynności:

1. kontrola systemu DC;
2. kontrola ochrony przeciwprzepięciowej i porażeniem elektrycznym;
3. kontrola strony AC;
4. kontrola oznakowania i identyfikacji;
5. testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych;
6. test polaryzacji;
7. pomiar napięcia obwodu otwartego;
8. pomiar prądu;
9. testy funkcjonalności;
10. testy rezystancji izolacji;
11. ochrona przeciwporażeniowa.

Oraz dodatkowo pomiary zalecane przez normę PN-EN 62446-1:2016-08 t.j.:

1. badanie kamerą termowizyjną.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami – SEP (lub równoważne). Z testów i pomiarów należy sporządzić stosowny protokół.

4.14 Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów
- Prace wykonawcze skoordynować z pozostałymi branżami.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
- 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.
- Przy sporządzeniu wyceny przez Wykonawcę należy rozpatrywać w całości – opis + część graficzna + zestawienia i przedmiar robót .
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części opracowania projektowego lub kosztorysowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.
- W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.
- Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „standard test conditions”).
- Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić. Wynika to z faktu, iż w warunkach klimatycznych Polski występuje duże zróżnicowanie natężenia promieniowania słonecznego w zależności od pory roku.
- W opracowaniu podano rozwiązania i wymagania zaakceptowane przez Zamawiającego.

- Zamawiający dopuszcza stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu pod warunkiem

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

4.15 Zalecenia dotyczące zmniejszenia ryzyka powstania pożaru

Aby jeszcze bardziej zwiększyć bezpieczeństwo systemu PV i zmniejszyć ryzyko pożaru, zaleca się:

- Okresowa konserwacja instalacji fotowoltaicznej: w szczególności IEC 62446-2: „Systemy fotowoltaiczne – Wymagania dotyczące testowania, dokumentacji i konserwacji – Część 2: Systemy podłączone do sieci – Konserwacja systemów PV” daje dobre wskazówki dotyczące takiej okresowej konserwacji.
- Codzienny automatyczny monitoring stanu izolacji DC: przed uruchomieniem falownik sprawdza stan izolacji po stronie DC. Jeśli zostanie wykryty błąd, falownik nie uruchomi się i powiadomi, że nastąpiła usterka. Monitorowanie to jest również wykonywane podczas pracy instalacji. Jeśli podczas pracy wykryta zostanie nieprawidłowość, falownik wyłączy się i wyświetli kod błędu.
- Monitorowanie systemu fotowoltaicznego: właściciel systemu fotowoltaicznego, powinien monitorować swój system PV tak, aby cały czas mieć podgląd na swój produkt. System monitorowania zapewnia przegląd działania systemu i ostrzega użytkownika, jeśli występuje jakaś nieprawidłowość. Zmniejszenie mocy niezależnie od warunków pogodowych może być oznaką usterki w systemie, która może doprowadzić do pożaru.
- Najszybciej do akcji gaśniczej mogą przystąpić mieszkańcy użytkownicy danego budynku. Dlatego – choć nie ma tu wymogów formalno-prawnych – należy zapewnić wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg ABC (GP-4x) zlokalizowaną w pobliżu falownika PV. Grupa gaśnic, którymi wolno gasić urządzenia pod napięciem posiada napis na polu etykiety informujący „Do gaszenia urządzeń pod napięciem elektrycznym do 1000V” i są to wszystkie gaśnice proszkowe i śniegowe, przy czym wymagane jest zachowanie minimalnej odległości 1m od gaszonego urządzenia).

4.16 Obliczenia

Przewody i zabezpieczenia dobrano zgodnie z wytycznymi normy PN-ICE 60364-4-43 i PN-ICE 60364-5-53 dla obciążeń stałych i przeciążeń.

Zabezpieczenia i przekroje zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Założenia do projektu:

2. Parametry znamionowe modułu fotowoltaicznego

Moc $P = 500 \text{ W}$

Napięcie $U = 43,85 \text{ V}$

Prąd $I = 14,42 \text{ A}$

2. Powierzchnia modułu około $2,23 \text{ m}^2$

3. Ilość modułów 28 szt

4. Powierzchnia zabudowy około $63,8 \text{ m}^2$

5. Bateria paneli skierowana na południe

6. Kąt nachylenia paneli 30°

7. Inwerter

a) moc znamionowa 12000 W

b) prąd znamionowy $20,0 \text{ A}$

c) napięcie znamionowe wyjściowe AC $230/400 \text{ V}$

d) sprawność $98,0\%$

Wyznaczenie przekroju przewodów po stronie DC

dane wejściowe:

P – moc w $[\text{W}]$;

l – sumaryczna długość przewodów w $[\text{m}]$;

γ – konduktywność $56 [\text{m}/\Omega \text{ mm}^2]$;

ΔP – straty mocy w $[\text{W}]$

$$\Delta P = I^2 \frac{l}{\gamma S} = 14,42^2 \frac{15}{56 * 6} \approx 10,9 \text{ W}$$

Spadek mocy wynosi $0,01$ zatem jest mniejszy od 1%

Na podstawie normy PN-ICE 60364-523:2001 stwierdza się że należy dobrać po stronie DC przewody o przekroju min. 6 mm^2

Wyznaczenie przekroju przewodów po stronie AC odcinek Inwerter –SZR

dane wejściowe:

przewód typu YAKXS $5 \times 25 \text{ mm}^2$

temperatura żyły do 70 C przy temp. Otoczenia 30 C

P_n – moc falownika 12000 W

l – sumaryczna długość przewodów 2 m

γ – konduktywność $35 [\text{m}/\Omega \text{ mm}^2]$;

maksymalny prąd wyjściowy $20,0 \text{ A}$

dopuszczalny spadek napięcia $\Delta U_n = 1\%$

typ zabezpieczenia obwodu 25 A

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 12000 * 76}{35 * 25 * 400^2} \approx 0,65\%$$

$\Delta U_n = 0,65\%$ warunek spełniony

Sprawdzenie zabezpieczenia obwodu rozdzielni PV-AC

Moc znamionowa falownika 12,0kW Prąd obciążenia: 20,0A (max. Prąd wyjściowy z falownika) Jako połączenie pomiędzy falownikiem rozdzielnią AC dobrano kable typu YAKXS 5x25 mm² o obciążalności prądowej $75 \cdot 0,8 = 60,0A$.

Jako zabezpieczenie zwarciovie kabla w rozdzielni AC dobrano wyłącznik nadprądowy C25A.

$$IB(12,0kW) = 20,0 A$$

$$IN = 25A$$

$$NP. = 60,0A$$

$$IB(12,0kW) = 20,0,0A \leq IN = 25A \leq NP. = 60,0A - \text{warunek [1] spełniony}$$

$$I2 = 1,6 \times 25,0A = 40,0A \leq 1,45 \times 60,0A = 87,0 A - \text{warunek [2] spełniony}$$

Sprawdzenie ograniczników przepięć po stronie DC

$$U_{MPP} < U_{OCSTC} < U_{Dcmax}$$

$$1,2 U_{OCSTC} < U_{CPV}$$

$$540,8 < U_{Dcmax}$$

gdzie:

U_{CPV} – maksymalne napięcie trwałej pracy urządzeń ograniczających przepięcia,

U_{OCSTC} – maksymalne napięcie łańcucha modułów fotowoltaicznych w warunkach STC obwodu otwartego,

U_{Dcmax} – maksymalna wartość napięcia po stronie DC,

U_{MPP} – maksymalne napięcie jakie może osiągnąć łańcuch modułów.

Zabezpieczenie dobrano poprawnie $U_{CPV} = 1000V$

5. INSTALACJA MONITORINGU WIDEO CCTV

5.1 Opis ogólny elementów systemu monitoringu wizyjnego

Teren wokół budynku objęto monitoringiem video w celu obserwacji najbliższego otoczenia na zewnątrz budynku. Wewnątrz budynku monitoring zapewnia obserwację ciągów komunikacyjnych i pom. technicznych. Zaprojektowano system telewizji przemysłowej CCTV IP. Zaproponowane w projekcie kamery pracują z rozdzielczością Full HD i umożliwiają wytworzenie obrazu o wysokiej szczegółowości. Transmisja sygnału odbywa się poprzez przewód komputerowy UTP oraz protokół internetowy TCP/IP. Zasilanie przesyłane jest za pomocą tego samego kabla. Power over Ethernet (PoE) jest technologią, która integruje zasilanie w standardowej infrastrukturze LAN. Takie rozwiązanie zdecydowanie ułatwia instalację, eliminując potrzebę montażu dodatkowych przewodów zasilających. Dzięki transmisji protokołem TCP/IP, otrzymujemy obraz wolny od zakłóceń ponieważ nie mają na niego wpływu zewnętrzne źródła elektromagnetyczne znajdujące się blisko okablowania. Kamera oraz rejestrator podłączone są do koncentratora okablowania (switcha) za pomocą kabla komputerowego. Zastosowane przełączniki sieciowe pełnią w systemie dodatkową funkcję centralnego zasilacza dla podłączonych kamer. Archiwizacja przesyłanego przez kamery obrazu odbywa się w cyfrowych rejestratorach video wyposażonych w dyski twarde HDD o dużej pojemności.

Wszystkie projektowane kamery są kamerami 8 megapixelowymi i wspierają standard ONVIF jako znormalizowany interfejs dla cyfrowych systemów obserwacji wizyjnej. Oznacza to, że wyroby z certyfikatem ONVIF mogą współpracować z innymi wyrobami z tym certyfikatem, dowolnego producenta. Oprócz wysokiej jakości, kamery oferują własny adres sieciowy, co umożliwia zalogowanie się, do kamery, odtwarzanie obrazu a nawet jego archiwizację za pomocą przeglądarki internetowej z pominięciem rejestratora. Mają wbudowany detektor ruchu oraz oświetlacz podczerwieni IR, który pozwala na oświetlenie w ciemności dozorowanego obszaru na odległość do 30m.

W projekcie przewidziano instalację monitora w pom. dyspozytora do podglądu materiału video ze wszystkich zainstalowanych kamer. Ponadto podgląd monitorowanego obiektu może być realizowany zdalnie z dowolnego miejsca, poprzez sieć wewnętrzną lub zewnętrzną przy użyciu standardowego komputera PC i nadajnik GSM.

5.2 Okablowanie systemu CCTV

Okablowanie systemu CCTV do kamer wewnętrznych wykonać przewodem kat.6a w mocując kabel bezpośrednio do podłoża sufitu (lub ściany) za pomocą uchwytów opaskowych szybkiego montażu np. typu USMO-6. W pom. technicznych kable układać w korytkach kablowych. Zbiornicze doprowadzanie okablowania do szaf dystrybucji wykonać w korycie PCV. Okablowanie do kamer zewnętrznych wykonać przewodem kat.6A 4x2x23 AWG. Jest to skrętka komputerowa przeznaczona do wykonywania profesjonalnych instalacji w warunkach zwiększonej wilgotności. Zastosowany na powłokę polietylen (PE) jest odporny na działanie promieniowania słonecznego UV i wilgoci. Jednocześnie jest to kabel o podwyższonej odporności mechanicznej i zwiększonym przekroju żył – 0,57mm (23AWG), idealnie nadaje się na odcinki instalacji o znacznej długości.

Każdy z przewodów zakończyć od strony kamer IP złączem RJ45 z osłoną wtyku modularnego według standardu EIA/TIA T568B. Połączenia należy ukryć w dedykowanych do kamer uchwytach i puszkach montażowych i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci i korozją złącza. W punkcie dystrybucji kable od kamer należy zakończyć na patchpanelu wyposażonym w złącza szczelinowe typu Krone.

5.3 Zasilanie systemu CCTV

Technologia Power over Ethernet pozwala na zasilanie wszystkich zainstalowanych kamer bezpośrednio z portów danych przełącznika sieciowego (switcha), do którego kamery zostały podłączone jako urządzenia sieciowe. Wiele dostępnych na rynku przełączników sieciowych obsługuje standard PoE. Zasilanie urządzeń bezpośrednio z sieci IP za pomocą funkcji PoE zostało znormalizowane przez standard IEEE 802.3af oraz IEEE 802.3at. Technologia PoE nie zmniejsza zasięgu i jakości transmisji danych, chociaż zasilanie i przesył danych są realizowane za pośrednictwem tego samego przewodu.

Dla zastosowanych w projekcie kamer zewnętrznych i wewnętrznych zastosować 24 portowych switch PoE – np. DS-3E1326P-E w szafie CCTV. Zasilanie przełącznika sieciowego oraz rejestratora cyfrowego zostanie włączone w obwód zasilacza awaryjnego UPS APC Smart-UPS 1500 aby zabezpieczyć system CCTV przed nagłymi przerwami zasilania z sieci energetycznej 230V.

5.4 Zasilanie awaryjne – UPS

Do zagwarantowania nieprzerwanej pracy urządzeń systemu CCTV w przypadku braku zasilania z sieci 230V zastosowano zasilacz awaryjny typu **APC Smart-UPS 1500**. Jest to zasilacz awaryjny zbudowany w technologii line-interactive o mocy 1500VA (1000W). Wbudowany mikroprocesor bada parametry sieci energetycznej i w przypadku nieprawidłowości podejmuje odpowiednie działania aby zapewnić pełną synchronizację z siecią energetyczną oraz minimalne czasy przełączenia. Dzięki układowi AVR zasilacz może pracować ciągle przy znaczących spadkach napięcia zasilania, bez korzystania z energii akumulatora. Podczas stanu awarii zasilania procesor kontroluje pracę falownika, stan baterii i sieci zasilającej. W przypadku powrotu sieci zasilającej do właściwego stanu procesor zapewnia odpowiednie przełączenie z pracy bateryjnej na sieciową. Stan zasilacza jest sygnalizowany za pomocą diod LED na panelu przednim oraz stany alarmowe (awaria zasilania, baterie rozładowane, przeciążenie) są dodatkowo sygnalizowane akustycznie.

5.5 Kamery systemu CCTV

W projekcie przewidziano zastosowanie dwóch typów kamer IP w różnych obudowach, o różnych obiektywach i zastosowanych układach poprawiających jakość obrazu.

Teren zewnętrzny wokół budynku będzie monitorowany za pomocą kamer tubowych typu (bullet). Kamery umieszczono w metalowej, szczelnej obudowie IP67 o wytrzymałości na energię uderzenia IK10. Kamera pracuje z maksymalną rozdzielczością 3840(H) x 2160(V) 8 Mpx. Wyposażona jest w regulowany obiektyw w zakresie 2,7-12mm z napędem motozoom. Dzięki zmiennej ogniskowej obiektywu możliwa jest w prosty i szybki sposób zmiana pola obserwacji kamery i dostosowanie jej do potrzeb obserwacji. Matryca kamery rejestruje obrazy wysokiej jakości w najbardziej wymagających warunkach. Posiada wbudowany oświetlacz podczerwieni zapewniający efektywną pracę kamery nawet w całkowitej ciemności. Promiennik IR realizuje projekcję silnej wiązki światła podczerwonego na odległość do 50 metrów. Kamera wyposażona jest w wejście i wyjście sygnału audio oraz w najnowsze kodeki transmisji obrazu H265/H265+. Kompresja H.265+ zmniejsza wymagany poziom szybkości transmisji obrazu w wysokiej rozdzielczości o około 67% w porównaniu z H.265, zmniejszając tym samym wymaganą szerokość pasma i pojemność pamięci masowej dla archiwizacji danych. Kamera zasilana jest napięciem 12V lub przyjętą w projekcie, technologią PoE w standardzie IEEE 802.3af. Maksymalny pobór mocy wynosi 15,0W.

Każdą kamerę należy zamontować z zastosowaniem odpowiedniego zewnętrznego adaptera, puszki montażowej, wykonanej z mocnego stopu al. wyposażonej w przepust kablowy.

Obserwację pomieszczeń wewnątrz budynku zrealizowano w oparciu o kamery w obudowach kopułowych. Do budowy kamery wykorzystano przetwornik obrazu 1/2.5" progressive scan CMOS. Dzięki niemu kamera jest w stanie wygenerować płynny i bardzo szczegółowy obraz w maksymalnej rozdzielczości 3840(H) x 2160(V) 8,0 Mpx. Stało ogniskowy obiektyw 4,0 mm. zapewnia szeroki kąt widzenia, wynoszący około 88 st. w poziomie i 48 st. w pionie. Kamera wyposażona jest w funkcję poszerzonej dynamiki WDR, która znacznie zwiększa rozpiętość tonalną obserwowanego kadru przez co umożliwia obserwację sceny na której znajdują się jednocześnie jasne i ciemne obiekty. Dzięki funkcji WDR, kamerę można zamontować w budynku i zwrócić w stronę przeszklonej ściany. Nawet podczas bardzo słonecznego dnia, wygenerowany obraz powinien umożliwiać poprawną identyfikację osób w polu obserwacji kamery. Jednocześnie kamera wspiera technologię BLC, kompensacji światła wstecznego eliminując efekt powstający gdy kamera jest skierowana w stronę silnego źródła światła, czyli kiedy pierwszy plan staje się ciemny i nie czytelny. Kamera wyposażona jest w wejście i wyjście sygnału audio oraz w oświetlacz podczerwieni IR Smart o zasięgu do 30 m.. Wykorzystuje udoskonaloną kompresję obrazu H265/H.265+ i wspiera technologie Power over Ethernet (PoE) 802.3af. Pobór mocy wynosi 5W. Kamera umieszczona jest w kopułowej szczelnej obudowie IP67, IK10 co zapewnia niemal całkowitą odporność na wpływ czynników zewnętrznych oraz akty wandalizmu bezpośredniego. Dzięki oznaczeniu IK można określić, jaki potencjał odpornościowy posiada obudowa kamery. Wysoka wartość IK może uchronić od ewentualnej konieczności wymiany kamery z powodu próby jej zniszczenia Poziom IK10 opisuje najwyższą odporność na energię uderzenia wynoszącą 20 J.

Do montażu wymienionych kamer należy zastosować zalecane przez producenta akcesoria wszędzie tam gdzie nie będzie możliwości estetycznego ukrycia przewodów przyłączeniowych.

5.6 Rejestrator cyfrowy IP

W projekcie zastosowano rejestrator cyfrowy typu IP DS-7616NI-I4. To urządzenie cyfrowe nowej generacji, które zaprojektowane zostało z myślą o realizacji rozbudowanych systemów monitoringu wizyjnego. Rejestrator umożliwia zapis, podgląd oraz odtwarzanie obrazu z maksymalnie 16 kamer IP o rozdzielczości sięgającej 12 Mpix. Urządzenie pracuje w ramach technologii IP i umożliwia bezpośrednie wyświetlanie obrazu na monitorze w rozdzielczości 4K lub Full HD poprzez złącze HDMI oraz w jakości Full HD poprzez port VGA. Zastosowanie nowoczesnych standardów kompresji: H.265+, H.265, H.264+, znacząco poprawia przepustowość sygnału i sprawia, że nagrania zapisywane są w znakomitej jakości przy zmniejszonym zapotrzebowaniu na przestrzeń dyskową. Urządzenie w standardzie posiada aż 4 interfejsy SATA, dzięki którym możliwe jest podłączenie dysków twardych o łącznej pojemności do 32 TB. W rejestratorze zastosowano 3 dyski twarde HDD SATA o pojemności 4TB każdy, typu 3,5" WD40PURX Purple. Dyski serii PURPLE zostały zaprojektowane do stosowania w systemach monitoringu video działających w trybie 24x7. Pobór mocy dysku WD40PURX w stanie uśpienia to jedynie 0.6 W, w trakcie pracy 5,1 W.

W projekcie przewidziano podłączenie rejestratora z głównym switchem PoE za pomocą „skrętki komputerowej” UTP KAT.6a 4x2x23 AWG. Sieć monitoringu CCTV zaprojektowano jako sieć autonomiczną, nie połączoną w żadnym punkcie z informatyczną siecią LAN w budynku. Rejestrator IP NP. DS-7616NI-I4 posiada niezależne interfejsy sieciowe co umożliwia jego pracę w 2 niezależnych sieciach.

Rejestratorem można sterować za pomocą myszy komputerowej (zdalnie, przy użyciu wspólnego konwertera HDMI/USB). Rejestrator cyfrowy należy zasilić napięciem

230Vz wydzielonego obwodu zasilacza UPS. Pobór mocy pojedynczego rejestratora to maksymalnie 20W (bez dysków twardych HDD).

5.7 Przełączniki sieciowe.

Wszystkie zainstalowane na obiekcie kamery CCTV IP zostały podłączone do przełącznika sieciowego w szafie RACK CCTV. Zastosowany w projekcie przełącznik sieciowy typu; NP.-3E1326P-E to zarządzalny 24-portowy switch PoE 10/100Mbps (24 x PoE (802.3af/at) wyposażony w 2 porty UPLINK 10/100/1000Mbps RJ45 i 2 porty SFP (COMBO). Zgodnie z planowaniem Inwestora porty światłowodowe SFP 24-portowego switch PoE 10/100/1000Mbps mogą zostać wykorzystane w przyszłości do zdalnego nadzoru i obsługi systemu CCTV. Należy wówczas wyposażyć przełącznik sieciowy NP.-3E1326P-E w optyczne moduły zgodne ze standardem SFP.

5.8 Monitor

W projekcie przewidziano instalację monitora do podglądu materiału video z rejestratora NVR czyli z wszystkich zainstalowanych kamer. Miejsce instalacji monitora przewidziano w pomieszczeniu dyspozytora, ostateczną lokalizację uzgodnić z użytkownikiem. Zastosowano typowy monitor komputerowe z wejściem HDMI typu LED IPS, które mogą być opcjonalnie zawieszane na ścianie za pomocą uchwytów typu VESA. Monitor obsługuje rozdzielczość Full HD (1920x1080) i wyposażony jest w matową matrycę IPS oferującą realistyczne kolory bez przekłamań, niezależnie od kąta patrzenia. Monitory IPS charakteryzują się kilkukrotnie szerszym kątem obserwacji niż konwencjonalne monitory dedykowane do systemów CCTV przy podobnym poziomie trwałości matrycy. W projekcie opisano zastosowanie monitora o rozmiarze ekranu 27 cali, typu ProLite XUB2790HS-B1. Monitor wyposażony jest w wiele układów elektronicznych poprawiających jakość wyświetlanego obrazu. Technologia Flicker-free niweluje problem migotania dzięki zastosowaniu kontroli jasności ekranu poprzez regulację natężenia prądu (DC dimming). Funkcja redukcji niebieskiego światła ogranicza emisję światła, które jest najbardziej niezdrowe dla oczu. Maksymalny pobór mocy wynosi 27W.

5.9 Montaż elementów CCTV

W pomieszczeniu dyspozytora należy zamontować na ścianie jedną szafkę teleinformatyczną typu **Rack 19" 9 U wisząca, 600 x 600 x 50mm** (szer./gł./wys.). Nośność statyczna szaf do 60kg, drzwi przednie przeszklone, drzwi boczne zatrzaskowe (możliwość demontażu), zdejmowana pokrywa w tylnej ścianie, możliwość zamontowania dwóch wentylatorów w suficie, możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 9U w zestawie dwa komplety kluczy. Szafy w kolorze: czarny (RAL9005) lub jasnoszary (RAL7035). Szafy wyposażyć w półkę do szafy Rack 19" 270mm 1U (dla rejestratorów oraz konwerterów HDMI/LAN), listwę zasilającą rack 19", 6 gniazd, 1U, wtyk UPS, oraz organizator kabli 1U (5 uchwytów) do uporządkowania i umocowania okablowania ułożonego poziomo pomiędzy patchpanelem i switchem 24P). Okablowanie z kamer IP doprowadzić do szafy w zamkniętych korytach kablowych PCV. Zamontować w szafie urządzenia systemu CCTV i wykonać wymagane połączenia zgodnie ze schematem blokowym.

5.10 Bilans prądowy w systemie CCTV

W tabeli przedstawiono zestawienie mocy pobieranej przez urządzenia systemu CCTV zasilane z UPS.

ELEMENT	Pobór mocy [W]		ILOŚĆ ELEMENTÓW	UWAGI
	JEDNOSTK.	RAZEM		
Kamera IP , POE zewnątrzna	15	105,0	7	IR włącz.
Kamera IP , POE wewnętrzna	6,8	47,6	7	IR włącz.
Switch POE	162	162	1	bez POE
Rejestrator Cyfrowy	15,0	15,0	1	Pok.89 lip
HDD Western Digital 4TB 3.5" WD40PURX	5,1+0,6+0,6	11,4	3	1 HDD-praca 2 HDD-spocz.
<i>RAZEM [W]</i>	-	<i>341,0</i>	-	

W projekcie systemu CCTV zastosowano podtrzymanie pracy urządzeń tj. kamer IP, przełączników sieciowych i rejestratorów cyfrowych aby zabezpieczyć system przed nagłymi zanikami zasilania 230V i zapewnić ciągłość rejestracji materiału video. Zastosowano zasilacz awaryjnego zasilania UPS 1500.

Dla małych systemów UPS wartość znamionowa w watach stanowi w przybliżeniu 60% wartości wyrażonej w VA, co jest typowym współczynnikiem mocy dla popularnych obciążeń komputerowych. Można przyjąć, że wartość mocy zasilacza UPS w watach stanowi 60% podanej wartości w VA.

Podtrzymanie pracy urządzeń wynosi około **20-30 minut**.

6. INSTALACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI ALARMU I WŁAMANIA SSWiN

6.1 Założenia użytkowe

Projekt przewiduje wyposażenie budynku w okablowanie i urządzenia dla potrzeb Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) w celu ochrony przed aktami włamania do obiektu i kradzieży.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt systemu automatycznej sygnalizacji włamania i napadu, na który składa się:

- instalacja centrali systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN,
- instalacja czujek pasywnej podczerwieni PIR,
- instalacja czujek magnetycznych CM,
- instalacja sygnalizatorów optyczno-akustycznych zewnętrznych,
- instalacja klawiatury do obsługi systemu SSWiN,
- wykonanie dedykowanej linii zasilającej centralę SSWiN,
- wykonanie instalacji elektrycznych niskoprądowych systemu SSWiN.

6.2 Opis ogólny systemu SSWiN

W budynku zastosowano system sygnalizacji włamania i napadu z architekturą rozproszoną z centralną jednostką alarmową. Takie rozwiązanie umożliwia uproszczenie instalacji systemu i ograniczenie ilości okablowania. Elementy systemu podłączone są bezpośrednio do płyty głównej centrali. System Sygnalizacji Włamania wyposażono w czujki ruchu PIR, które należy zainstalować we wszystkich pomieszczeniach zagrożonych bezpośrednio aktami włamania oraz na klapach zbiorników wody aby uniemożliwić dostęp nieuprawnionych osób po jego zamknięciu. Zastosowano również magnetyczne czujki otwarcia CM na drzwiach wejściowych (wejścia główne, klapy wjazdów do zbiorników wody).

Generowane przez system SSWiN informacje o stanie elementów dozorowych, takie jak: dozór, alarm, sabotaż, są rejestrowane w pamięci centrali i wyświetlane na panelu LCD klawiatury MK (przedsionek). Możliwe jest przekazywanie stanów pracy centrali do stacji monitorowania oraz pod wskazane numery telefonów innych osób odpowiedzialnych za system bezpieczeństwa budynku. Wykonanie poprawnego opisu elementów dozorowych zastosowanych w systemie umożliwi precyzyjne wskazanie miejsca naruszenia chronionego obszaru, co w konsekwencji pozwala na szybką reakcję pracowników ochrony na zaistniałe zdarzenie. Precyzyjny opis elementów dozorowych ma również kluczowe znaczenie w przypadku wystąpienia awarii systemu i aktów wandalizmu.

Projekt opracowano w oparciu o architekturę instalacyjną i właściwości użytkowe centrali alarmowej która obsługuje 64 linii dozorowych. Do programowania i sterowania systemem zastosowano klawiaturę z podświetlanym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym typu INT-KLCD-BL umieszczoną w wejściu do budynku. Centrala alarmowa wraz z klawiaturą i pozostałymi elementami systemu jest zasilana napięciem 12V z zasilacza centrali z akumulatorem 17Ah/12V, z wydzielonego obwodu rozdzielnic elektrycznej sieci 230V. Podłączenie czujek do linii dozorowych oraz możliwości programowe centrali pozwalają na szybką zmianę konfiguracji całego systemu SSWiN zgodnie z aktualnymi wymaganiami użytkownika.

6.3 Montaż systemu SSWiN

6.3.1 Centrala systemu SSWiN

Projekt przewiduje montaż centrali SSWiN w pomieszczeniu dyspozytora na ścianie. Lokalizację centrali i innych elementów systemu SSWiN przedstawiają załączone rysunki oraz schemat blokowy. Centralę SSWiN należy zainstalować w metalowej, natynkowej obudowie typu AWO256 na ścianie pomieszczenia na wysokości około 2.0 m. W obudowie zainstalować płytę główną centrali alarmowej. Obudowę należy w sposób trwały przymocować do podłoża.

6.3.2 Zasilanie podstawowe i awaryjne systemu SSWiN

Wszystkie urządzenia systemu SSWiN zasilane są napięciem 12VDC z dedykowanego zasilacza centrali. Centralę należy zasilć napięciem 230V i uziemić do zbiorczej szyny uziemień. Zasilanie należy doprowadzić kablem typu 3x2,5mm² z lokalnej rozdzielni elektrycznej jako wydzielony, oznaczony obwód, zabezpieczony bezpiecznikiem nadprądowym typ B16A (szczegóły – proj. Instalacji elektrycznej)

Jako zasilanie awaryjne wykorzystany będzie akumulator bezobsługowy 17Ah zainstalowany w obudowie centrali SSWiN. Przełączenie na zasilanie awaryjne odbywać się będzie automatycznie po zaniku zasilania podstawowego 230V. Bilans poboru prądu przez kompletny system SSWiN oraz zastosowane akumulatory gwarantują niezakłóconą pracę na zasilaniu awaryjnym przez 30 godzin.

6.3.3 Manipulator obsługi systemu SSWiN

Do obsługi systemu alarmowego zbudowanego na bazie centrali alarmowej Integra 64 PLUS wykorzystany będzie manipulator LCD (MK01) typu INT-KLCD-BL. Manipulator należy zamontować na ścianie w przedsionku wejścia około 1,4-1,5 metra od posadzki. Miejsce montażu powinno umożliwiać łatwy i wygodny dostęp użytkownikom do obsługi systemu. Manipulator podłączyć należy do szyny manipulatorów centrali alarmowej, do zacisków DTM, CKM i COM. Manipulator wyposażony jest w 2 programowalne wejścia przewodowe (Z1, Z2), które obsługują dowolnego typu czujki typu NO, NC. Okablowanie do manipulatora należy doprowadzić podtynkowo.

6.3.4 Czujki alarmowe systemu SSWiN

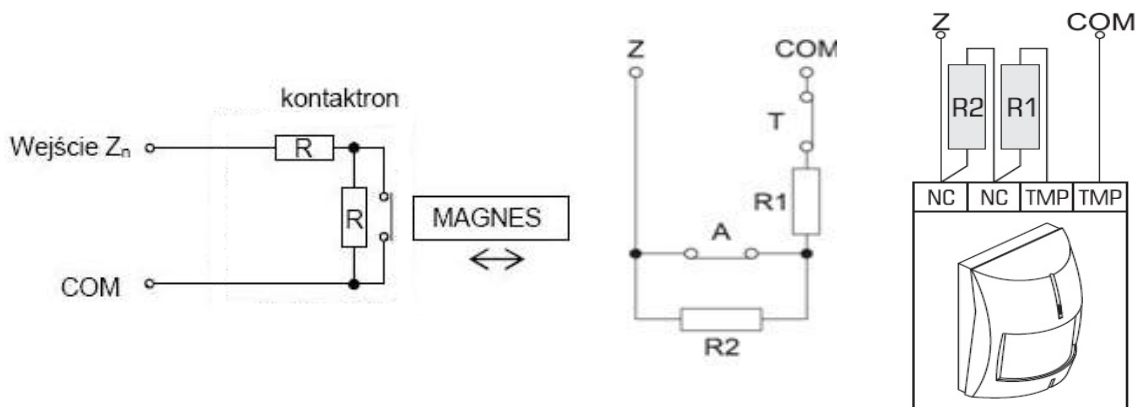
Projekt przewiduje montaż czujek pasywnej podczerwieni, wykrywających ruch, typu PIR oraz czujek otwarcia typu kontaktronowego CM. W chronionych pomieszczeniach należy zamontować czujki pasywnej podczerwieni. Należy zamontować czujki które wykorzystują dwie soczewki Fresnela zapewniające wysoką skuteczność wykrywania intruzów bez generowania fałszywych alarmów z innych źródeł. Czujki zamontować we wskazanych na rysunkach lokalizacjach montując je do ściany za pomocą dedykowanych uchwytów, który umożliwi optymalne ustawienie czujki dla uzyskania właściwego dozoru strefy. Należy pamiętać o zalecanych przez producenta wymaganiach dotyczących sposobu montażu czujki. Zalecana wysokość montażu wynosi $2,2 \div 2,75$ m bez konieczności regulacji.

Magnetyczne czujki kontaktronowe CM montowane w drzwiach wejściowych do budynku zaleca się zainstalować jako wewnętrzne w taki sposób aby były całkowicie niewidoczne (wewnątrz profilu, drzwi i ościeżnicy). Taki rodzaj montażu preferowany jest ze względu na estetykę i „bezpieczeństwo instalacji”. Można zastosować czujki w obudowach

ABS, np. SD70 lub w obudowie metalowej np. KA2071, zależnie od typu zastosowanych drzwi i możliwości montażu. Kable do czujek ukryć w ościeżnicy drzwi, gładkach i dalej układać podtynkowo. Wszystkie połączenia czujników magnetycznych z instalacją „na skrętkę” należy bezwzględnie lutować i izolować koszulką termokurczliwą lub taśmą izolacyjną samo wulkanizującą.

Lokalizacje zainstalowanych czujek przedstawiają załączone rysunki. Lokalizacje czujek PIR należy uznać za przybliżone. Na etapie wykonawstwa należy przeprowadzić weryfikację miejsca montażu czujek z uwzględnieniem rozmieszczenia mebli, żaluzji oraz innych elementów wystroju wnętrza, które mogłyby spowodować osłabienie ich działania.

Linie dozorowe od czujek PIR i CM skonfigurować jako NC 2EOL z 2 rezystorami 1,1kΩ co umożliwi identyfikację sabotażu każdej czujki lub uszkodzenia kabla. Sposób podłączenia czujek do centrali SSWiN przedstawiają rysunki.



6.3.5 Sygnalizatory akustyczne w systemie SSWiN

W systemie zaprojektowano zastosowanie sygnalizatora do generowania alarmu głośnego. Na zewnątrz, na ścianie frontowej budynku należy zamontować sygnalizator zewnętrzny optyczno-akustyczny SAOZ1 typu np. SP-4001 R. Wysokość montażu wynosi ok. 3-3,5m od poziomu gruntu, należy dopasować do wystroju elewacji. Do podłączenia wszystkich sygnalizatorów użyć przewodu YTKSY 3x2x0,8.

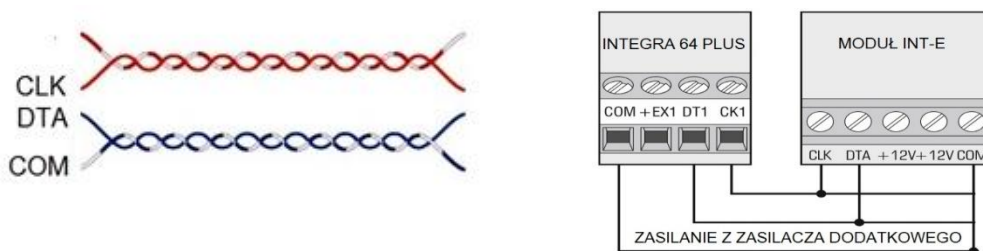
6.4 Okablowanie systemu SSWiN

Okablowanie systemu SSWiN należy wykonać pod tynkiem. W projekcie przewidziano zastosowanie kabli telekomunikacyjnych ze względu na wysoką jakość wykonania tego typu przewodów, istotną w przypadku instalacji podtynkowych. Przejścia wiązki przewodów przez stropy wykonać w rurach typu giętkiego. Podczas układania przewodów należy zachować szczególną ostrożność aby nie doprowadzić do ich uszkodzenia oraz zachować normatywne odległości od instalacji elektrycznych. Do okablowania należy wykorzystać następujące rodzaje przewodów telekomunikacyjnych typu YTKSY:

- YTKSY 2x2x0,5 – do podłączenia czujek magnetycznych,
- YTKSY 3x2x0,5 – do podłączenia czujek PIR,
- YTKSY 3x2x0,8 – do podłączenia sygnalizatorów akustycznych i optyczno-akustycznych, do podłączenia manipulatora,
- 3x2,5 mm² – do zasilania Centrali Alarmowej.

UWAGA! Należy przestrzegać sposobu podłączenia magistrali systemowej od manipulatora i modułów rozszerzeń do centrali SSWiN kablem parowanym typu YTKSY. Szyna „zegara” CLK (CKM, CK) oraz szyna „danych” DTA (DTM, DT) nie powinna być prowadzona w

pojedynczej parze „skrętki”. Sygnały DT i CK należy rozdzielić.



6.5 Organizacja działania systemu SSWiN

Na etapie projektu, system alarmowy został zaprojektowany jako jedna strefa dozorowe.

W strefie w przypadku naruszenia linii dozorowej załączone zostanie generowanie alarmu głośnego na zewnątrz i wewnątrz budynku.

Czujka magnetyczna zamontowana w drzwiach wejściowych do budynku (tam gdzie zainstalowano manipulator) działa jako linia załączająca czasowe blokowanie alarmowania (przez 5-10 sekund) aby umożliwić dojście do klawiatury i rozbrojenie systemu. Po przekroczeniu czasu lub braku rozbrojenia załącza się alarm włamaniowy. System SSWiN obsługiwany jest z manipulatora. Informacja o zaistniałych zdarzeniach alarmowych może być przesyłana do Centrum Monitoringu Systemów Alarmowych wybranej firmy ochroniarskiej za pomocą dialera telefonicznego lub radiowej jednostki transmisji alarmów.

6.6 Obliczenia techniczne

Bilans prądowy systemu SSWiN

W projekcie przyjęto czas pracy systemu na zasilaniu rezerwowym wynoszący **30 godzin w stanie czuwania i 0,5 godziny w stanie alarmu.**

Q_{ak} - pojemność akumulatora [Ah]

J_d - średni pobór prądu [Ma]

t - czas podtrzymania [h]

k - współczynnik zależny od czasu dozoru (sprawność akumulatora)

$$Q_{ak} = k \cdot I_d \cdot t$$

znormalizowany czas dozoru:

$$t = 4h - k = 1,6$$

$$t = 30h - k = 1,25$$

$$t = 72h - k = 1$$

przyjęto czas dozoru $t=30h$ - ze współczynnikiem 1,25

Zasilacz centrali SSWiN – bilans prądowy

ELEMENT SYSTEMU	DOZÓR I [Ma]		ALARM I [Ma]		ILOŚĆ ELEMENTÓW
	JEDNOSTK.	RAZEM	JEDNOSTK.	RAZEM	
PŁYTA GŁ. CENTR.	135	135	400	400	1
KLAWIATURA	17	17	101	101	1
CZUJKA PIR	10	90	10	90	9
SYGN.ZEWN.	0	0	270	270	1
MODUŁ GSM	110	110	450	450	1
RAZEM [mA]	-	352	-	1311	-

Zgodnie z PN-EN 50131-6 (50131-1), gdzie określono minimalny czas pracy autonomicznej w zależności od Grade (dla Grade 2 - 12 godzin, dla Grade 3 z monitoringiem - 30 godzin) obliczono pojemność akumulatora zasilania rezerwowego.

$Q_{ak} = 1,25 \times 0,352A \times 30h = 13,2 \text{ Ah}$. Zastosowano akumulator o pojemności **$Q_{ak}=17Ah$**

Obliczona pojemność akumulatora zapewnia podtrzymanie pracy systemu w stanie **DOZÓR** przez co najmniej **36h** spełnia więc przyjętą normę Grade 3 - 30 godzin.

Stan alarmu dla $t=0,5$ godz. (znormalizowany) $Q_{ak} = 1,25 \times 1,311A \times 0,5h = 0,8 \text{ Ah}$
Wydajność prądowa zasilacza centrali **$I_{max} = 2000mA$** nie zostanie przekroczona.

7.1 Eksploatacja i konserwacja

Niezawodność działania systemu alarmowego uwarunkowana jest zachowaniem właściwych warunków pracy, napięcia zasilania, stanem akumulatorów oraz przeprowadzeniem badań okresowych. Badania okresowe powinny być przeprowadzane przez Zakład Serwisowy, któremu użytkownik zleci konserwację instalacji. Zaistniałe uszkodzenia powinny być bezzwłocznie zgłaszane Serwisowi.

- **Badania okresowe i przepisy konserwacji**

Badania okresowe systemu SSWiN należy przeprowadzić przynajmniej 1 raz na rok. Badanie obejmuje sprawdzenie:

- sygnalizowanie uszkodzeń (obejmuje symulacje uszkodzeń),
- wyłączenie napięcia sieciowego,
- sygnałów alarmowych i sabotażowych
- łączności do jednostki ochrony

- **Warunki odbioru**

- Podczas odbioru należy:
- Sprawdzić kompletność instalacji zgodnie z dokumentacją wykonawczą bądź powykonawczą (jeżeli jest sporządzona),
- Sprawdzić kompletność elementów sygnalizacji i sterowania zgodnie z dokumentacją wykonawczą bądź powykonawczą (jeżeli jest sporządzona),
- Sprawdzić oznakowanie elementów SSWiN,
- Sprawdzić poprawność wykonania i działania instalacji SSWiN,

- Przeprowadzić test czujek,
Wykonawca pozostawi inwestorowi następującą dokumentację:
- uaktualniony projekt wykonawczy bądź powykonawczy (jeżeli jest sporządzony),
- protokoły pomiarów rezystancji izolacji i uziemienia,
- protokół pozytywnego testu czujek SSWiN.

• **Protokół Odbiorowy**

Po przeprowadzeniu odbioru zostanie przekazany protokół odbiorowy, który będzie zawierał: datę i miejsce przeprowadzenia próby, nazwę Zleceniodawcy i wykaz osób działających z jego ramienia wraz z zajmowanymi stanowiskami, nazwę sytemu, rodzaj i wynik przeprowadzonych prób, stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem wykonawczym (jeżeli istnieje konieczność wykonania dokumentacji powykonawczej należy ją niezwłocznie przedłożyć do inwestora i dokonać ponownego odbioru wraz z nowym Protokołem Odbioru), wnioski komisji odbiorowej, podpisy wraz z pieczętkami osób upoważnionych. Po dokonaniu odbioru urządzenia, powyższy protokół należy włączyć do założonej Książki Eksploatacji Systemu.

6.7 Uwagi końcowe

Przeszkolenia pracowników obsługujących centralkę SSWiN dokona wykonawca po uruchomieniu systemu.

Po przekazaniu instalacji do eksploatacji, należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji SSWiN – jest to warunek niezbędny do uzyskania gwarancji na eksploatowane urządzenie.

Użytkownik zobowiązany jest do powiadomienia konserwatora systemu o wszelkich zmianach przeznaczenia pomieszczeń, przebudowach itp. mających decydujące znaczenie w ich zabezpieczeniu.

Wszelkie uzasadnione zmiany, które wykonawca chciałby wprowadzić do projektu (na etapie wykonawstwa) muszą być uzgodnione z autorem projektu.

Wszelkie prace budowlano-montażowe związane z realizacją niniejszego projektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi technicznymi, a w szczególności przestrzegać przepisów BHP.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji materiałowej, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji materiałowej należy traktować tak jakby ujęte były w obu.

Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie instalacji słaboprądowych należy uzgadniać z Inwestorem oraz Projektantem.

Do projektu powykonawczego dołączyć dokumentację DTR oraz niezbędne pomiary,

Projektant i wykonawca systemu SSWiN nie ponosi odpowiedzialności karnej za nieprawidłowe działanie systemu w przypadku zmiany aranżacji i wystroju wnętrza oraz samowolnej zmiany systemu przez użytkownika,

7. WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH

7.1 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

7.2 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

7.3 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

7.4 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych przymocować do konstrukcji dachu na prętach gwintowanych lub linkach stalowych. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

7.5 Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

7.6 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

7.7 Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać: przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

7.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji w Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

8. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/226/19/E

Warszawa, dnia 25 czerwca 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 1202), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Marcin Piotr Barczak
ur. dnia 10 stycznia 1980 roku w Siedlcach
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0104/PWBE/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz.2096 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Marcinowi Piotrowi Barczak
ur. dnia 10 stycznia 1980 roku w Siedlcach**

**numer ewidencyjny MAZ/0104/PWBE/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

9. UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO



Lublin, dnia 6 grudnia 2024 r.

LOIB.OKK.7131-32/239/24

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 551) i art.12 ust. 2 i 3, ust.4c pkt 3, art.14 ust.1 pkt 4c oraz art.15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2024 r. poz. 725) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 527, zwanej dalej „K. p. a.”), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Wojciech KAZIMIERCZAK

magister inżynier

ur. dnia 14 kwietnia 1997 r. w Łukowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0210/PWBE/24

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K. p. a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K. p. a.:

§ 1. Przed upływem terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję..

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Dariusz Zaorski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Otrzymują:

1. Pan Wojciech KAZIMIERCZAK
m. Hermanów 2
21-411 Wojcieszków
2. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Wojciech KAZIMIERCZAK

I. Na mocy **art. 12 ust. 1 pkt 1 ÷ 5, art. 13 ust. 3 i 4** ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;**
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;**
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;**
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego;**
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych**

bez ograniczeń.

II. Na mocy **art. 15a ust. 1 i 22** ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;**
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.**


Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Dariusz Zaorski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

mgr inż. Grzegorz Dębowski

10. ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW PROJEKTANTA



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-867-NKZ-KKW *

Pan MARCIN PIOTR BARCZAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0478/19

adres zamieszkania ul. CEGLANA 85, 08-110 SIEDLCE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-02 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



11. ZAŚWIADCZENIE IZBY INŻYNIERÓW SPRAWDZAJĄCEGO



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
LUB-3AB-PC5-GAY *

Pan Wojciech Kazimierczak o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0260/24
adres zamieszkania m. Hermanów 2, 21-411 Wojcieszków
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-09 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78⁴ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



12. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Siedlce 31.10.2025 r.

Powołując się na art. 34 ust. 3d pkt. 3 – Prawo budowlane /Dz. U. 2025 poz. 418 z póź. zm./ oświadczam, że **Projekt Techniczny Branży Elektrycznej:**

Zadania inwestycyjnego p.n.: "**BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN**".

Lokalizacja:

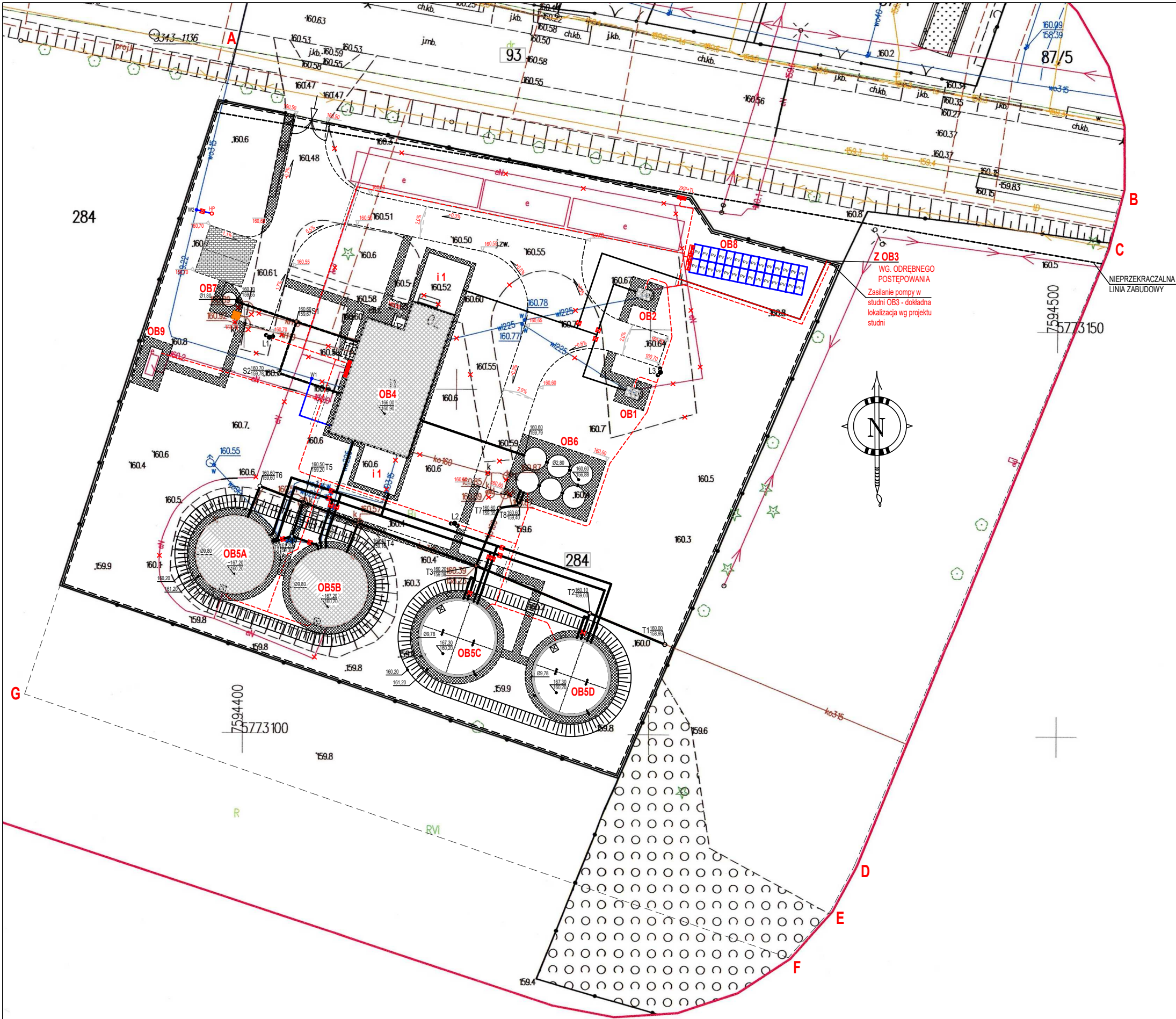
**GMINA ZBUCZYN,
MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA,
JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN
OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA,
DZ. NR 284.**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, Projektem Zagospodarowania Terenu oraz Projektem Architektoniczno-Budowlanym oraz rozstrzygnięciami dotyczącymi zamierzenia budowlanego.

SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	10.2025r	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	10.2025r	

13. SPIS RYSUNKÓW

nr	Opis rysunku	nr rys.
1	PLAN SYTUACYJNY – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	1/E
2	GŁÓWNY SCHEMAT ZASILANIA	2/E
3	WIDOK ZŁĄCZ ZASILAJĄCYCH: WG, SZR, AGR	3/E
4	WIDOK ROZDZIELNICY RG SUW	4/E
5	SCHEMAT ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG SUW	5/E
6	SCHEMAT STEROWANIA WENTYLATORA W CHLOROWNI	6/E
7	ROZWIĘTY PLAN KABLI OŚWIETLENIA TERENU ZEWNĘTRZNEGO	7/E
8	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	8/E
9	WIDOK ROZDZIELNI PV-AC, PV-DC	9/E
10	OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	10/E
11	OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - TRASY KORYT KABLOWYCH	11/E
12	OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	12/E
13	OB4 - RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA I UZIOMU	13/E
14	OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA CCTV I SSWiN	14/E
15	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI CCTV	15/E
16	SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI SSWiN	16/E



OZNACZENIA:

- OBIEKTY ISTNIEJĄCE:
- OB1 - Istniejąca studnia głębinowa Nr 1 z szachtem (awaryjna, Q=50m3/h).
 - OB2 - Istniejąca studnia głębinowa Nr 2 z szachtem (podstawowa, Q=95m3/h).
 - OB5A - Istniejący zbiornik magazynowy nadziemny na wodę uzdatnioną Øz 9,8m, Vc=356,0m3.
 - OB5B - Istniejący zbiornik magazynowy nadziemny na wodę uzdatnioną Øz 9,8m, Vc=356,0m3.
- Budynek istniejący SUW.

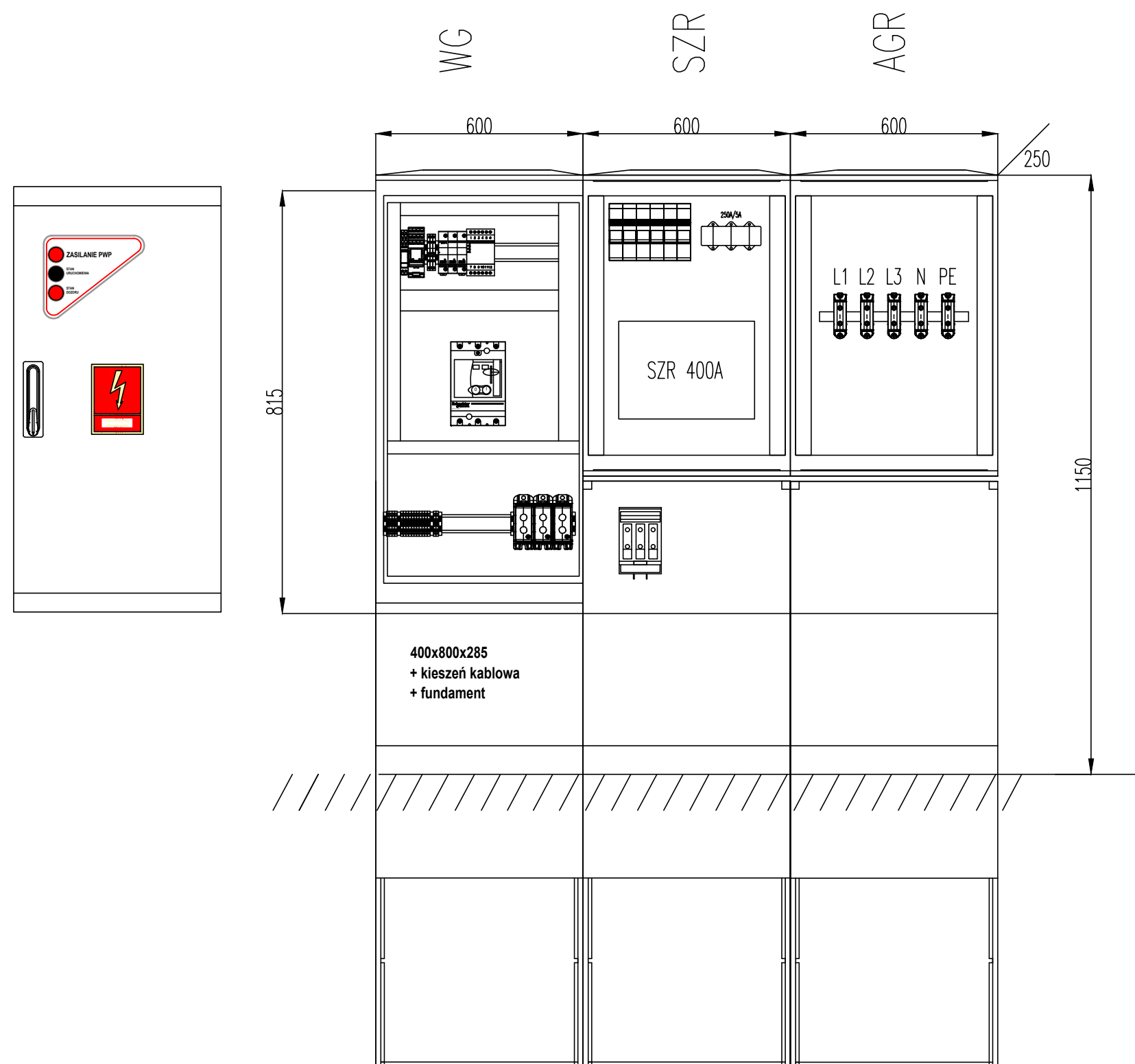
- OBIEKTY PROJEKTOWANE:
- OB3 - Studnia głębinowa Nr 3 z szachtem (podstawowa, Q=95m3/h) - wg odrębnego postępowania.
 - OB4 - Rozbudowywany budynek technologiczny SUW.
 - OB5C - Projektowany zbiornik magazynowy nadziemny na wodę uzdatnioną Øz 9,78m, Vc=363,56m3.
 - OB5D - Projektowany zbiornik magazynowy nadziemny na wodę uzdatnioną Øz 9,78m, Vc=363,56m3.
 - OB6 - Projektowany zbiornik podziemny na wody popłuczne (odstojniki) 6x Øz 2,80m, Vcz=72,40m3.
 - OB7 - Projektowany zbiornik podziemny na nieczystości sanitarne (szambo) Øz 1,80m Vcz=3,0m3.
 - OB8 - Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy do 14,0kW (28szt. paneli) - Łączna moc zespołu instalacji do 50kW.
 - OB9 - Projektowany agregat prądotwórczy o mocy P=160kW.

- PROJEKTOWANE:
- Projektowana sieć wody surowej - D110/160/225PEHD PE100 PN10.
 - Projektowana sieć wody uzdatnionej z budynku SUW do zbiornika magazynowego - D125/225PEHD PE100 PN10.
 - Projektowana sieć wody uzdatnionej ze zbiornika magazynowego do budynku SUW - D225/315PEHD PE100 PN10.
 - Projektowana sieć wody uzdatnionej D315PEHD PE100 PN10.
 - Projektowane przyłącze kanalizacji technologicznej K-0,25PVC SN8 lita.
 - Projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej K-0,16PVC SN8 lita.
 - Projektowane przyłącze ciśnieniowe kanalizacji technologicznej ze zbiornika OB6 - D63PEHD PE100 PN10.
 - Projektowane linie kablowe i sterownicze.
 - Rura osłonowa.
 - Projektowane panele fotowoltaiczne.
 - Projektowany słup oświetleniowy.
 - Projektowane złącze kablowo-pomiarowe, wg odrębnego opracowania(zakres PGE Dystrybucja S.A.)
 - Projektowany plac technologiczny utwardzony kostką betonową.
 - Projektowane chodniki i opaski z kostki betonowej.
 - Projektowane miejsce postojowe.
 - Projektowane miejsce na pojemnik na odpady komunalne.
 - Opornik drogowy.
 - Obrzeże chodnikowe.
 - Rzędna wierzchu kostki placu technologicznego.
 - Zasuwa.
 - Hydrant nadziemny p.poz Dn100.
 - Obiekty i infrastruktura techniczna do likwidacji lub wyłączenia.

- LINIE CHARAKTERYSTYCZNE:
- Linia rozgraniczająca teren inwestycji - Część dz. nr 284 obręb 142613_2.0016 Jasionka.
 - Nieprzekraczalna linia zabudowy.
 - Zasięg oddziaływania - obszar oddziaływania - Część dz. nr 284 obręb 142613_2.0016 Jasionka.

Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

<div><div></div><div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div><div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div></div>			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	1/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ PLAN SYTUACYJNY - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	SKALA	1:500
		DATA	10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS



Dla przyłączenia agregatu prądotwórczego należy zastosować zaciski Ensto KE69 na kable o przekroju do 240mm².

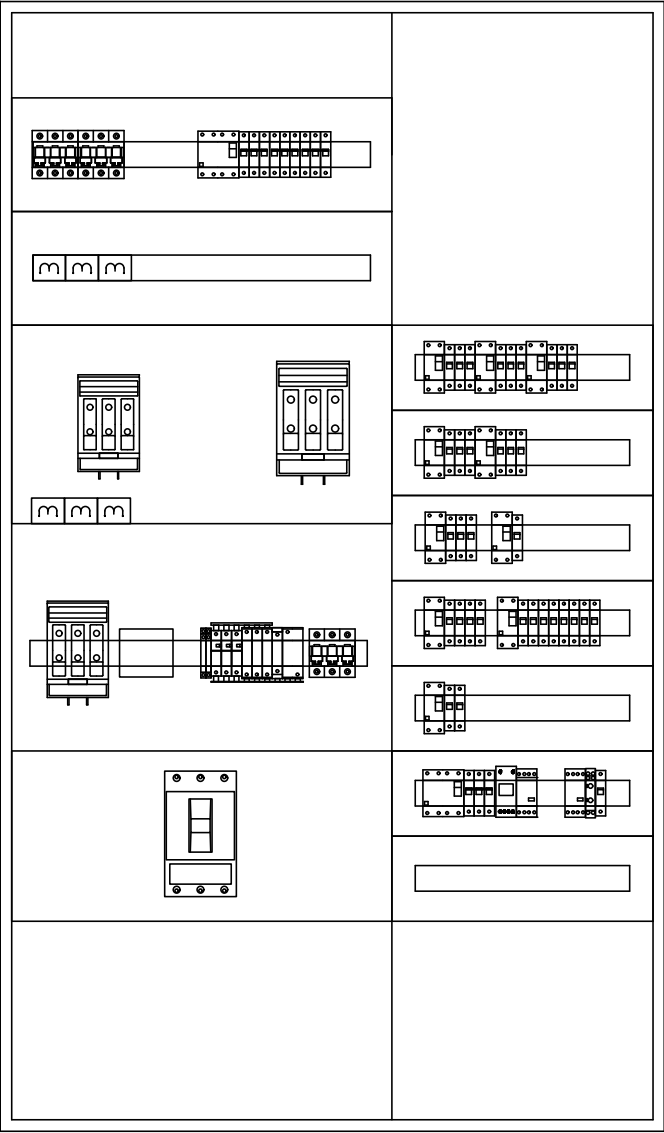
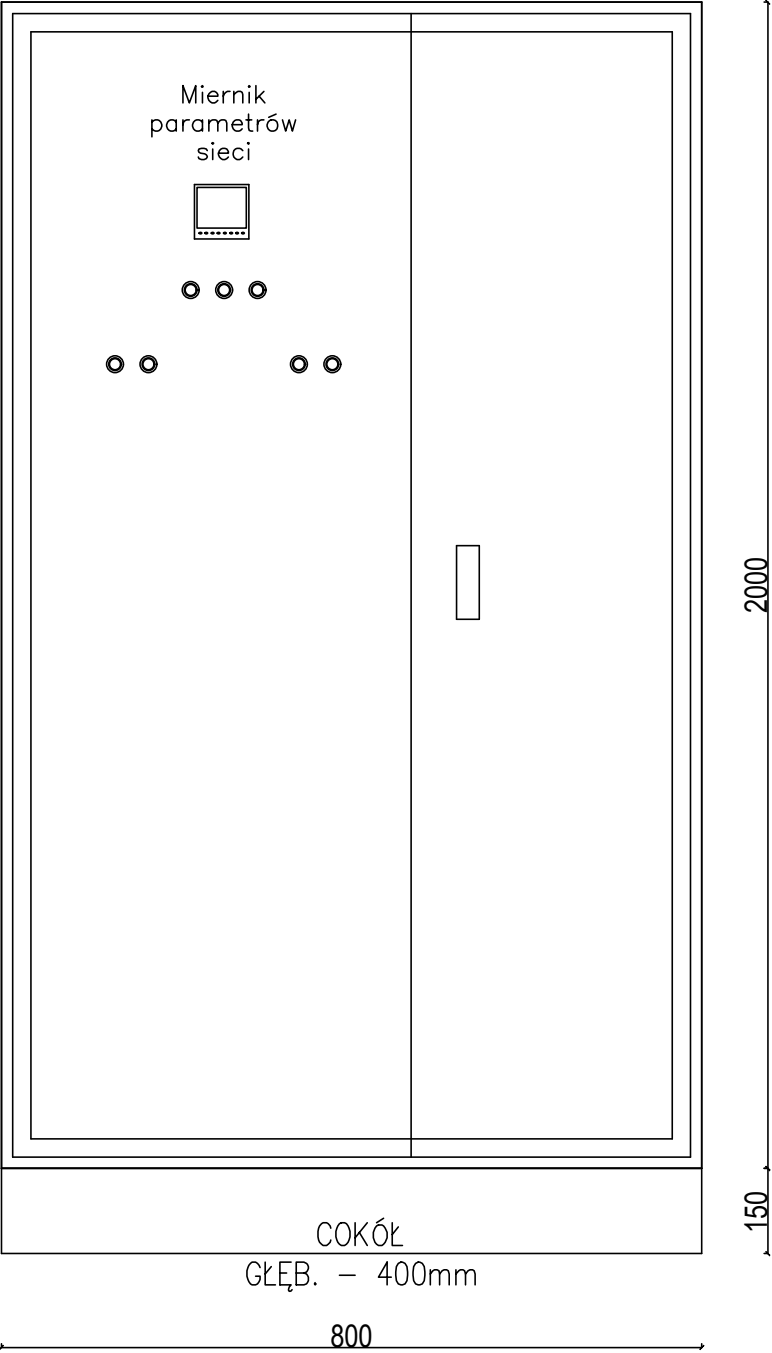
Należy zastosować skrzynkę o wymiarach jak na rysunku, wykonaną z tworzywa sztucznego bądź metalową o stopniu ochrony IP44, wyposażoną w zamek umożliwiający jej zamknięcie.

PARAMETRY TECHNICZNE

Stopień ochrony obudowy zestawu przed uderzeniami mechanicznymi	IK 10
Klasa ochronności izolacji	II
Stopień ochrony obudowy zestawu	IP 44
Układ pracy sieci nN	TN-C
Znamionowe napięcie izolacji	500 V
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Znamionowe napięcie pracy	400/230 V
Temperatura pracy	-25°C ÷ +40°C


Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH 08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBREB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS. 3/E	
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ WIDOK ZŁĄCZ ZASILAJĄCYCH: WG, SZR, AGR		SKALA DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS

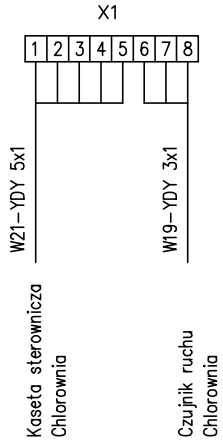
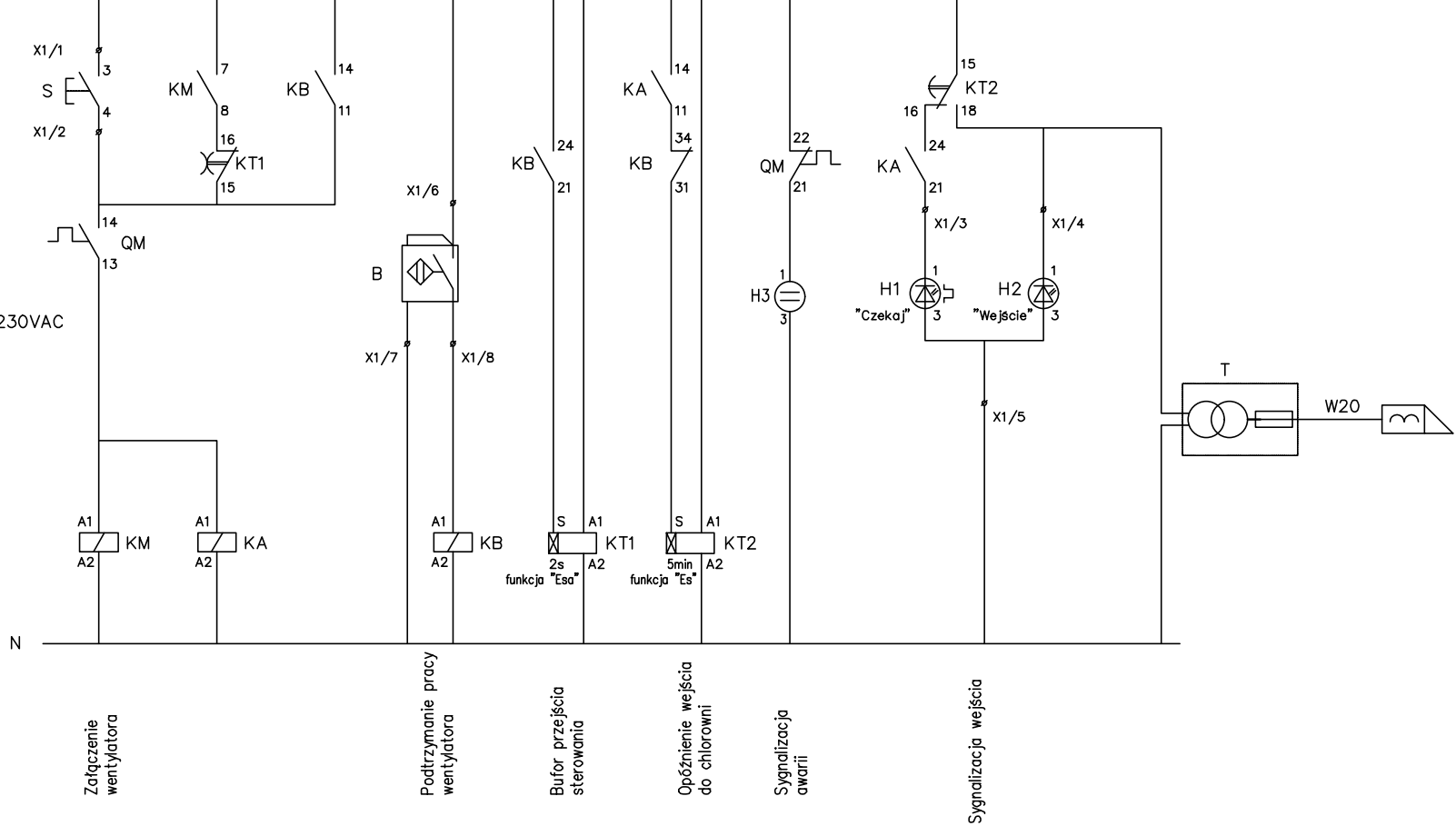


- UWAGI:
1. Każy odpływ należy opisać na oddzielnym szyldziku.
 2. W rozdzielnicy zapewnić 30% rezerwy montażowej.
 3. Wszystkie WLZ-ty prowadzone pomiędzy agregatem, stacją i budynkiem układać w rurach SRS ,
 5. Ochrona przeciwporażeniowa zaprojektowana zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009.
 6. Ochrona przepięciowa zaprojektowana zgodnie z PN-HD 60364-4-443:2006 i PN-HD 60364-5-534:2012.
 7. Instalacja połączeń wyrównawczych zaprojektowana zgodnie z PN-HD 60364-5-54:2011.
 8. Dobór zabezpieczeń i przewodów wykonany zgodnie z PN-HD 60364-4-43:2012.
 9. Obciążalność długotrwałą przewodów ułożonych w budynku przyjęto zgodnie z PN-IEC 60364-5-523:2001.
 10. Obciążalność długotrwałą przewodów ułożonych w ziemi PN-HD 603 S1:2006.

Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

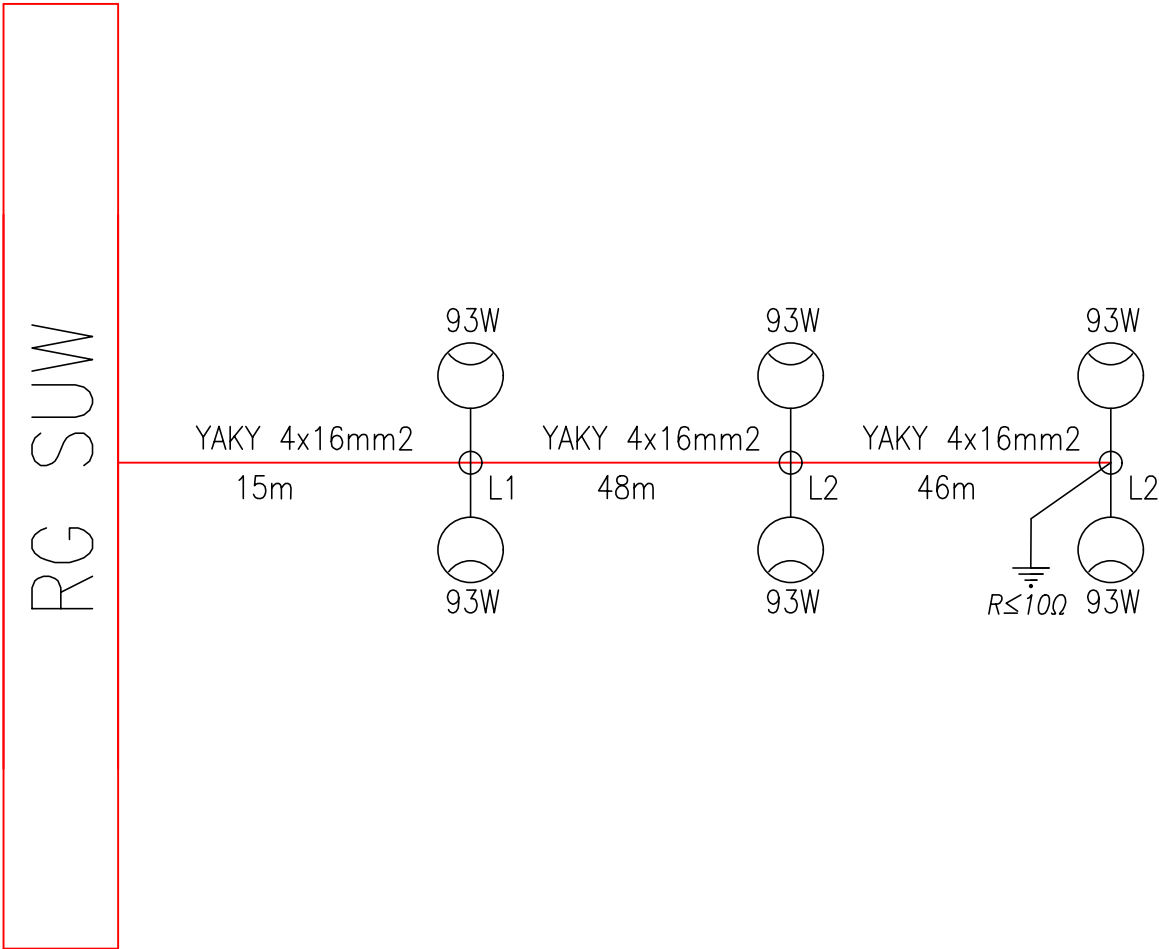
 PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH 08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBREB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	4/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ WIDOK ROZDZIELNICY GŁÓWNEJ RG SUW	SKALA	DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS

RYS. 5/E
RG-30



Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

<div><div></div><div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div><div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div></div>			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	6/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ SCHEMAT STEROWANIA WENTYLATOREM W CHLOROWNI	SKALA	DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS

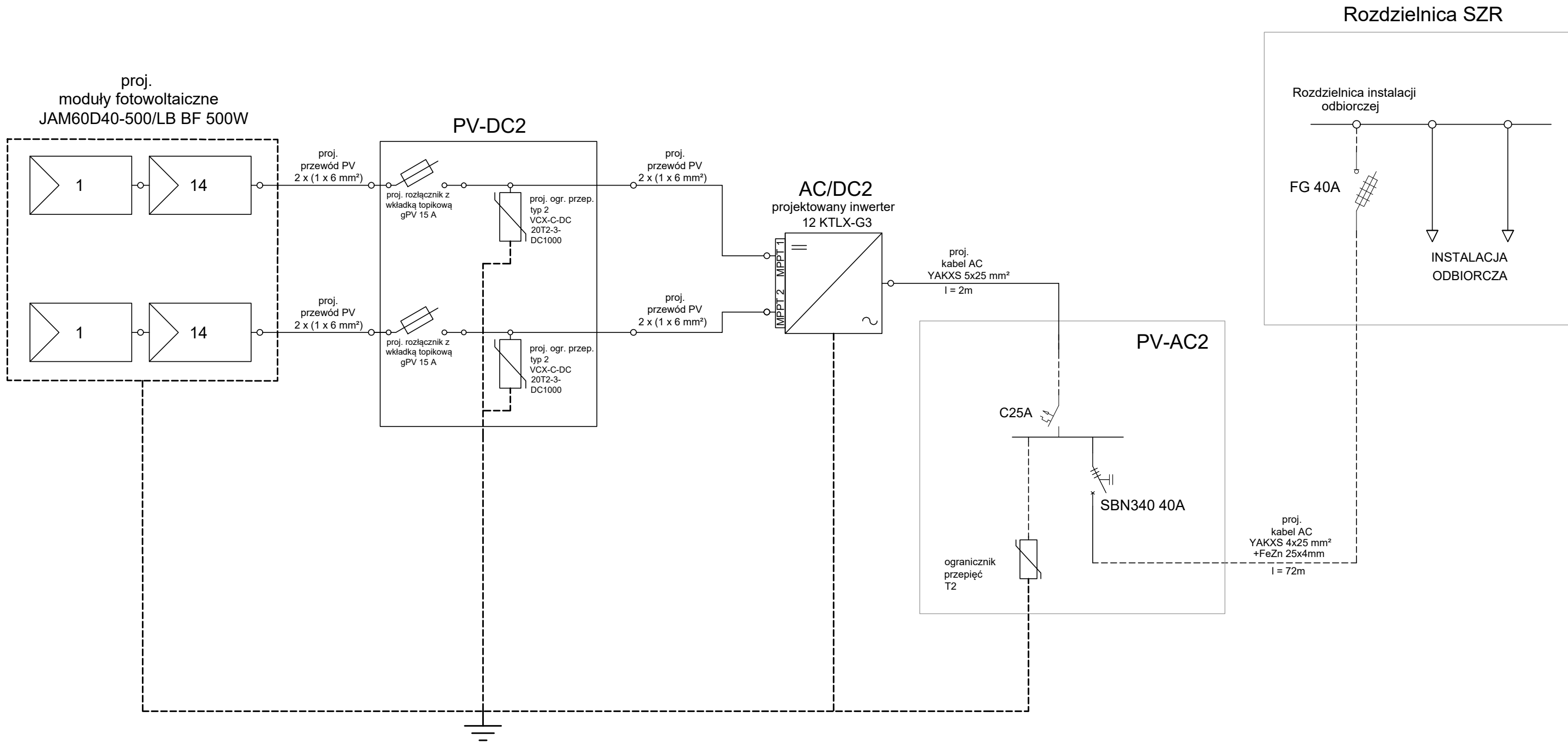


UWAGI


1. Projektowaną linię oświetleniową wykonać kablem YAKY 4x16mm2
2. Równoległe z projektowanym kablem ułożyć bednarkę uziemiającą 25x4mm.
3. Słupy stalowe ocynkowane Galaxie P h=9m wysięgniki 2 ramienne o wysięgu 1m, kąt nachylenia 15
4. Oprawy oświetleniowe typ CORONA STREET LED EVO RW1 12000LM II KL. IP66 740 SP10KV (93W)

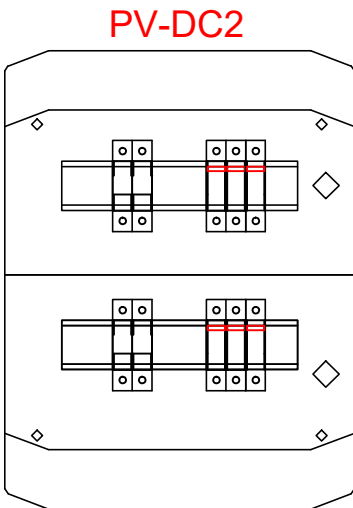
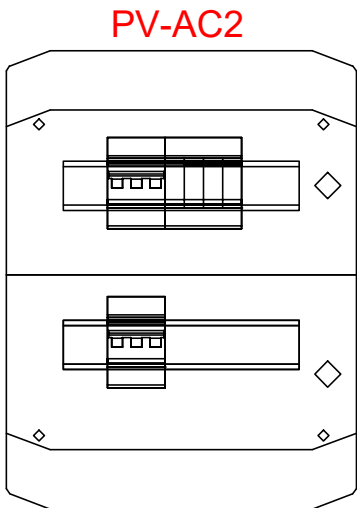
Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

<div><div></div><div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div><div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div></div>			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.		INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.		NR RYS. 7/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ ROZWINIĘTY PLAN KABLI OŚWIELENIA TERENU ZEWNĘTRZNEGO		SKALA
			DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierzczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS



Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

<div></div> <div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div> <div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div>			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	8/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	SKALA	DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS



PV–AC – zestawienie aparatów w rozdzielni	
Opis	Suma
Wyłącznik nadprądowy C20A 3P	1 szt.
Rozłącznik izolacyjny SBN340 40A	1 szt.
Ogranicznik przepięć klasa I+II 1,2kV 40kA	1 szt.
Rozdzielnia natynkowa IP65 2x12	1 szt.

Obudowa zewnętrzna naścienna:
Stopień ochrony min. IP65
Obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z przezroczystymi drzwiami

Zakres temperatury pracy –40 °C do +60°C
Odporność na działanie promieni UV

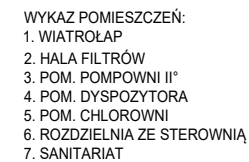
PV–DC – zestawienie aparatów w rozdzielni	
Opis	Suma
Wkładka bezpiecznikowa CH10 15A PV	4 szt.
Rozłącznik bezpiecznikowy PCF10 DC 2p	2 szt.
Ogranicznik przepięć klasa I+II PV 1000V	2 szt.
Rozdzielnia natynkowa IP65 2x12	1 szt.

Obudowa zewnętrzna naścienna:
Stopień ochrony min. IP65
Obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z przezroczystymi drzwiami
Un>1000V DC, In=40A DC,
Zakres temperatury pracy –40 °C do +60°C
Odporność na działanie promieni UV

Normy
IEC 60364–7–712:2005, EN 60439–1

Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH 08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	9/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ WIDOK ROZDZIELNIC: PV-AC, PV-DC	SKALA	
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	DATA 10.2025r
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS

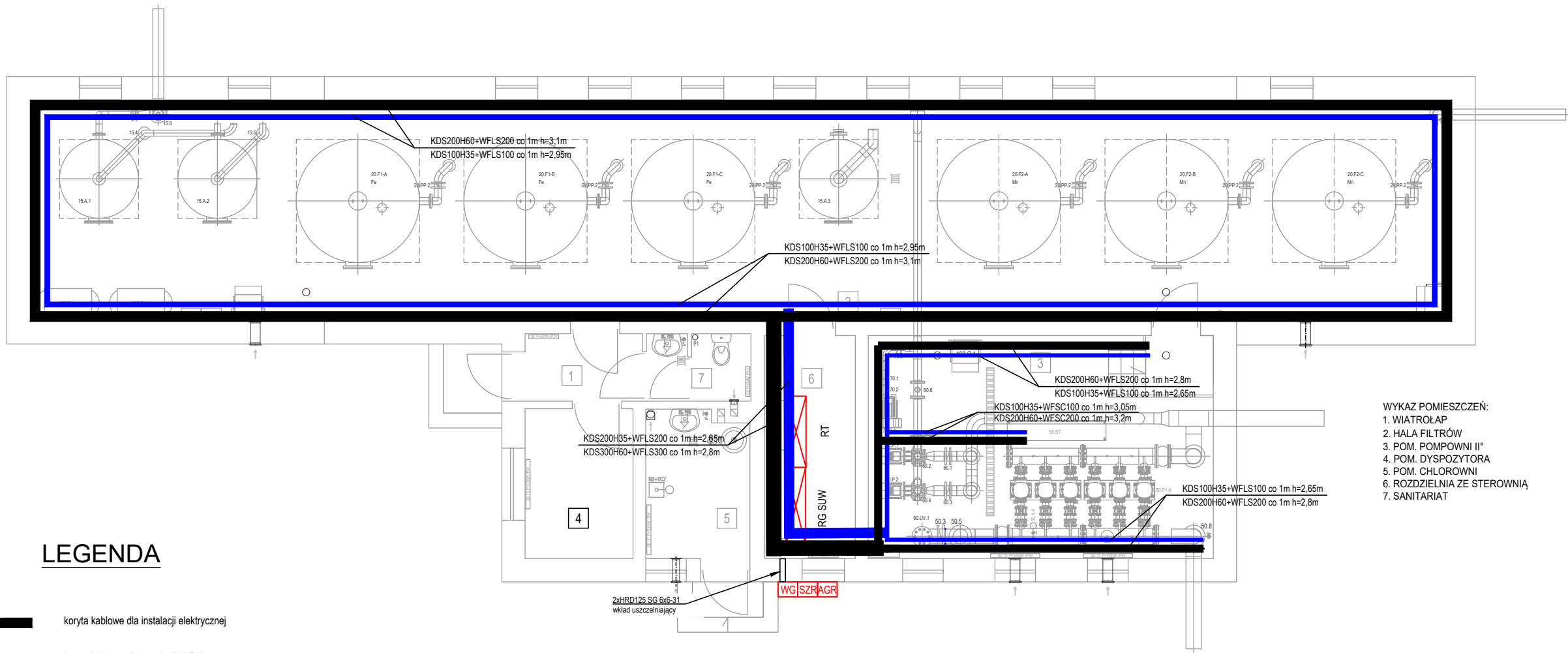


Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.



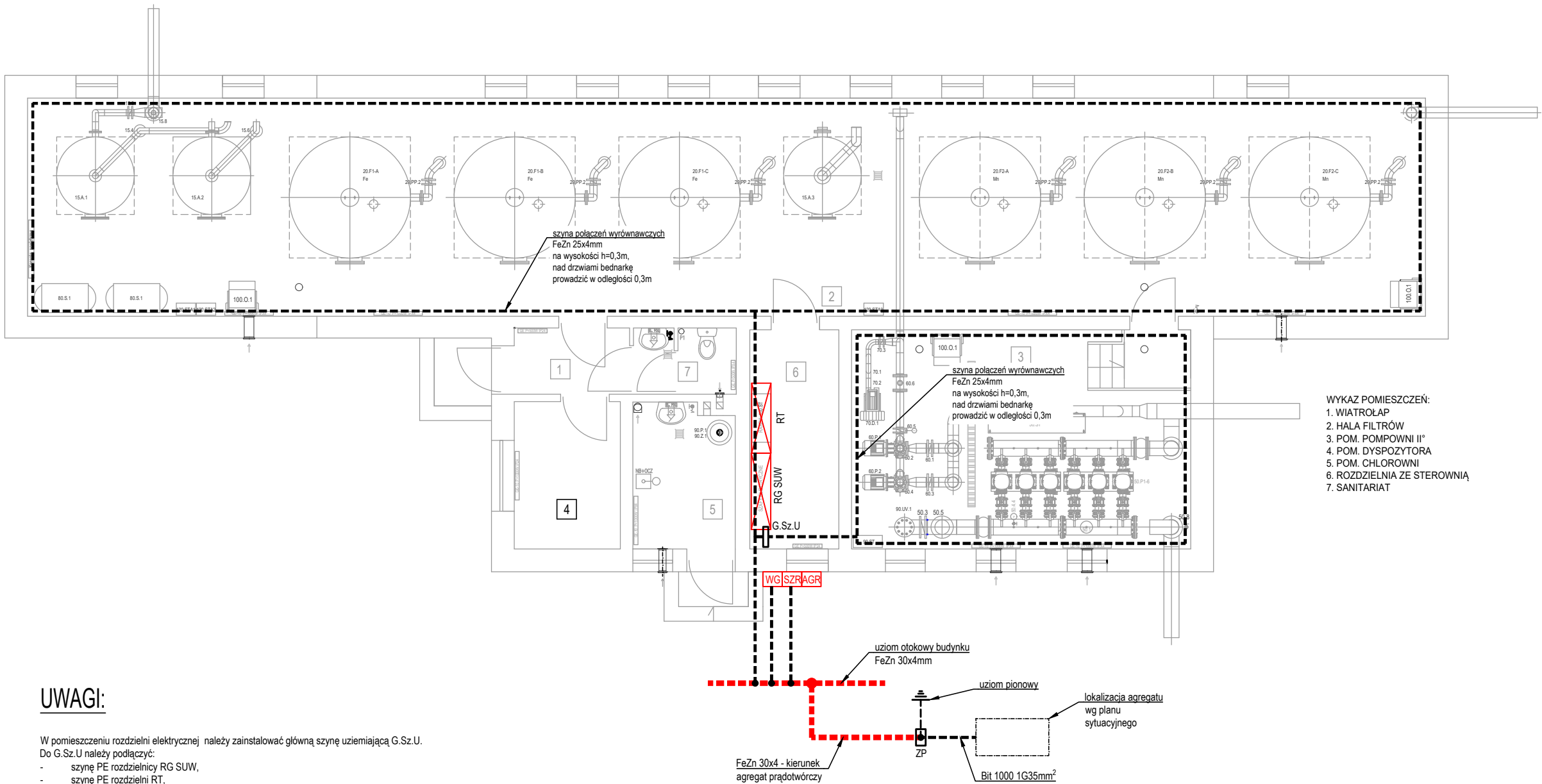
PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH
08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBREB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS. 10/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA ELEKTRYCZNA	SKALA 1:100
		DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierzczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24
		PODPIS



Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

<div><div></div><div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div><div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div></div>			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBREB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	11/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - TRASY KORYT KABLOWYCH	SKALA	1:100
		DATA	10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS



WYKAZ POMIESZCZEŃ:
1. WIATROŁAP
2. HAŁA FILTRÓW
3. POM. POMPOWNI II°
4. POM. DYSPOZYTORA
5. POM. CHLOROWNI
6. ROZDZIELNIA ZE STEROWNIĄ
7. SANITARIAT

UWAGI:

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej należy zainstalować główną szynę uziemiającą G.Sz.U.

Do G.Sz.U należy podłączyć:

- szynę PE rozdzielni RG SUW,
- szynę PE rozdzielni RT,
- szynę PE rozdzielni SZR,
- szynę PE złącza WG,
- metalowe korytka kablowe,

Szynę G.Sz.U połączyć z uziomem otokowym budynku technologicznego.

INSTALACJA WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW.

W hali filtrów oraz w pom. pompowni należy poprowadzić na wysokości ok.0,3 m nad poziomem podłogi szynę wyrównawczą FeZn 25x4 do której należy podłączyć:

- metalowe rurociągi,
- metalowe zbiorniki i konstrukcje,
- metalowe konstrukcje pod rury PE,
- metalowe korytka kablowe,
- szynę PE rozdzielni pomp II stopnia

Połączenia wykonać przewodem LgY 10 /żółto-zielony/

Szynę wyrównawczą należy podłączyć do głównej szyny uziemiającej G.Sz.U.

UZIEMIENIE PUNKTU NEUTRALNEGO PRĄDNICY.

Punkt neutralny N prądnicy agregatu należy wykonać z zastosowaniem następujących materiałów:

- kabel typu Bit 1000 1G35 mm2 0,6/1,0 kV/żółto-zielony
- bednarka FeZn 30x4.

W miejscu przeznaczonym na agregat prądowłczy wykonać złącze pomiarowe ZP do pomiaru rezystancji uziemienia punktu neutralnego prądnicy.

Punkt neutralny prądnicy łączyć z bednarką FeZn 30x4 kablem typu Bit 1000 1G35 mm2 0,6/1,0 kV/żółto-zielonym przy użyciu złącza kontrolno pomiarowego ZP. W miejscu połączenia należy wykonać uziom pionowy miedziowany fi 17,2 l = 9 m.

- Wymagana rezystancja uziemienia punktu neutralnego prądnicy zespołu Ru < 5 Ohma

Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.

PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH			
08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	12/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ OB4 - RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	SKALA	1:100
		DATA	10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS

EMAP6609	
Rozmiar	9U
Szerokość	600
Głębokość	600
Wysokość	500
RAL	
IP/inne	

Panel 19", 24xRJ45 STP kat.6 (1U) , z półką

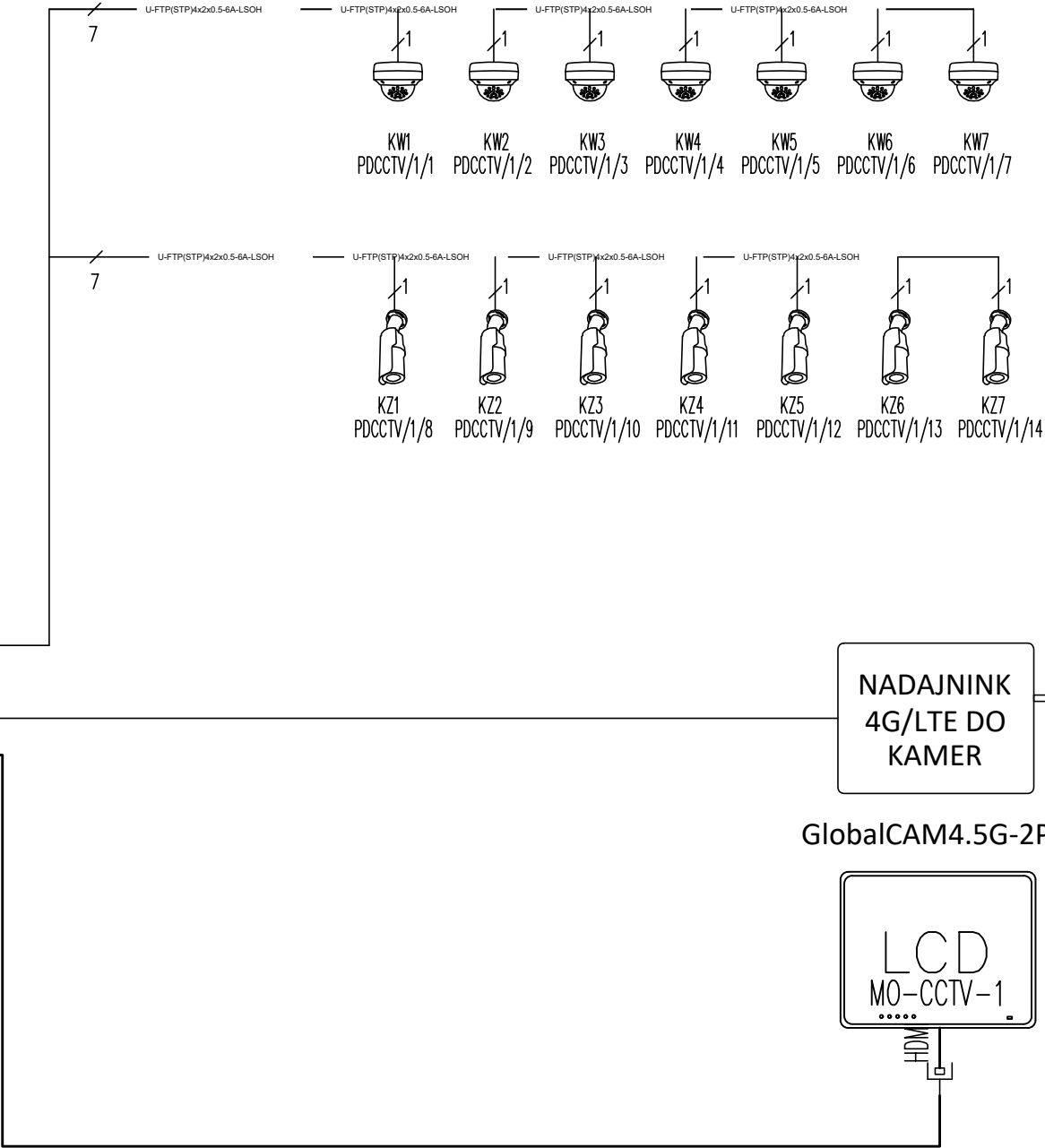
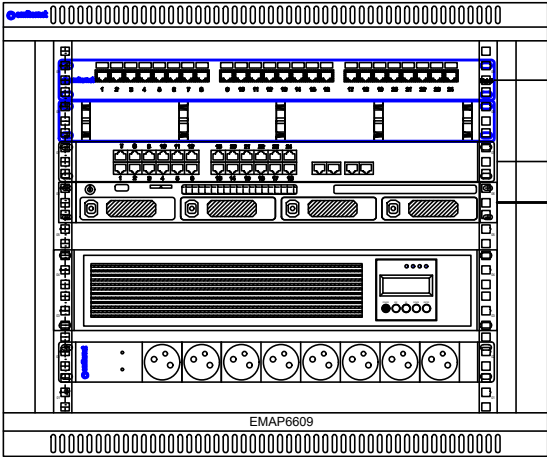
Uchwyt kablowy 1U zewnętrzny

Przełącznik 24xRJ45 POE

Rejestrator wideo IP 16 kanałowy

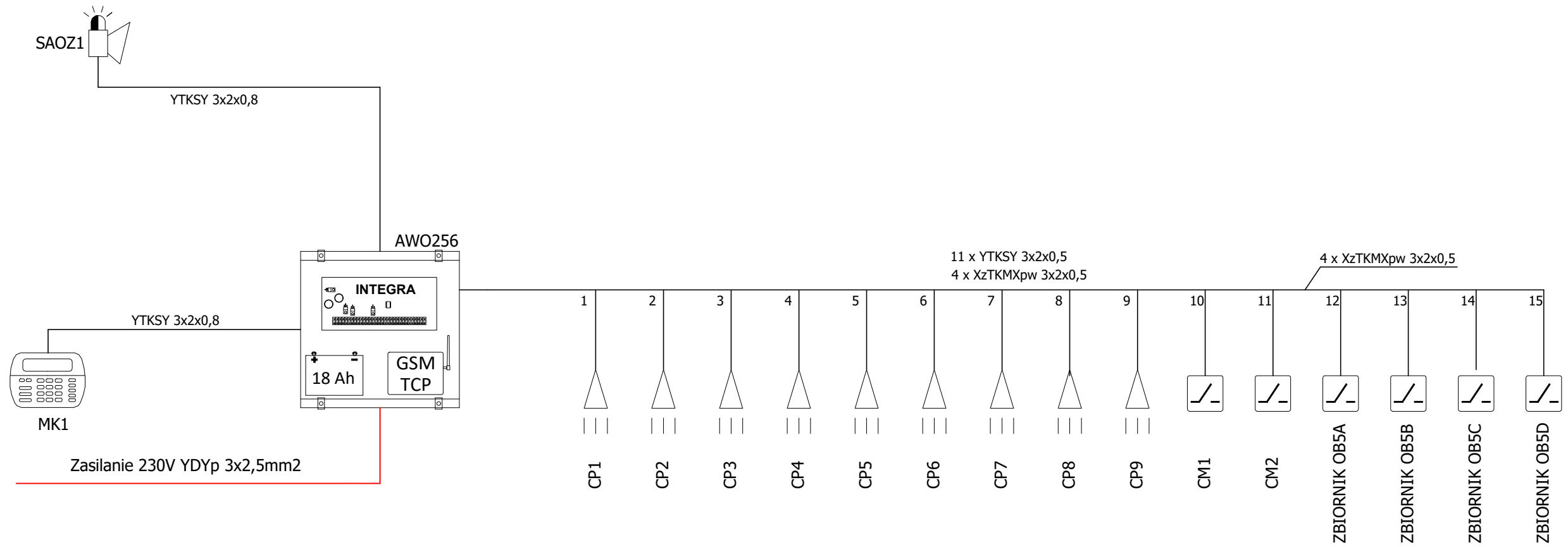
Ups 2U UPS APC Smart-UPS 1500

Listwa 19" 8-gn., zab. przeciwprzep



LEGENDA:	
Blok	Nazwa
	Kamera kopułkowa
	Kamera w zintegrowanej obudowie typu "bullet"
	Monitor LCD 27" dostosowany do pracy 24/7
	Szafa rack 9U dla instalacji CCTV

<div>Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.</div> <div><div></div><div><div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div><div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div></div></div>		
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS. 15/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI CCTV	SKALA DATA 10.2025r
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19 PODPIS
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24 PODPIS



LEGENDA:	
	Centrala alarmowa 64 adresy
	Obudowa metalowa / plastikowa systemu alarmowego z miejscem na akumulator
	Czujka PIR
	Klawiatura z wyświetlaczem LCD
	Sygnalizator akustyczno - optyczny
	Kontaktron - czujka magnetyczna
	Nadajnik GSM/TCP

<small>Prawa autorskie zastrzeżone. Kopiowanie bez zgody autora zastrzeżone.</small>			
<div></div> <div>PRACOWNIA PROJEKTOWA EKO-SANEL W SIEDLCACH</div> <div>08-110 SIEDLCE ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64</div>			
NAZWA OBIEKTU	BUDOWA, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W JASIONCE GMINA ZBUCZYN.	INWESTOR GMINA ZBUCZYN UL. JANA PAWŁA II 1 08-106 ZBUCZYN	
LOKALIZACJA	GMINA ZBUCZYN, MIEJSCOWOŚĆ JASIONKA JEDNOSTKA EWID.:142613_2 ZBUCZYN OBRĘB: 142613_2.0016 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 284.	NR RYS.	16/E
STADIUM PROJEKT TECHNICZNY	TREŚĆ SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI SSWiN	SKALA	
PROJEKTANT INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 MAZ/IE/0478/19	DATA 10.2025r
SPRAWDZAJĄCY INST.ELEKTRYCZNE	mgr inż. Wojciech Kazimierczak	LUB/0210/PWBE/24 LUB/IE/0260/24	PODPIS