

# Projekt Techniczny

## OBIEKT

Budowa i wyposażenie Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w miejscowości Świętoniowa-wewnętrzne instalacje elektryczne

## ADRES INWESTYCJI

Świętoniowa, gm. Przeworsk  
Działki nr ewid. gr. 606, 607, 610, 543/47

## INWESTOR

Gmina Przeworsk  
ul. Bernardyńska 1A  
37-200 Przeworsk

## BRANŻA

Instalacje elektryczne

## ZESPÓŁ PROJEKTOWY

	Specjalność	Imię i nazwisko, Nr uprawnień projektowych	Data, podpis
PROJEKTANT	Elektryczna	mgr inż. Wacław Kornafel PDK/0048/PWOE/19	12.2022
SPRAWDZAJĄCY	Elektryczna	mgr inż. Andrzej Łuków UAN/III/7342/95/98	12.2022

GRUDZIEŃ 2022

## SPIS ZAWRTOŚCI PROJEKTU:

### Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot opracowania
3. Zakres opracowania
4. Charakterystyczne parametry elektryczne budynku
5. Zasilanie budynku
6. Przeciwpowozarowy wylęcznik prędu
7. Rozdzielnice
8. Trasy kablowe
9. Instalacje oświetleniowe
  - 9.1. Instalacja oświetlenia ogólnego
  - 9.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego
  - 9.3. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
10. Oświetlenie terenu
11. Instalacja gniazd wtykowych
12. Instalacje zasilające urządzenia branży sanitarnej
13. Instalacja przyzywowa
14. System indukcyjnej pętki wsparcia słuchu
15. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru
  - 15.1. Założenia
  - 15.2. Obowiązujące wytyczne do projektowania
  - 15.3. Opis systemu
    - 15.3.1. Centrala sygnalizacji pożaru POLON-4200
    - 15.3.2. Drukarka DR-48
    - 15.3.3. Wybór wariantu alarmowania
    - 15.3.4. Instalacja sygnalizacji alarmowej pożaru wewnątrz pomieszczeń
  - 15.4. Instalacja przewodowa
  - 15.5. Opis działania instalacji SSP
16. Instalacja okablowania strukturalnego
  - 16.1. Podstawa opracowania projektu okablowania strukturalnego
  - 16.2. Okablowanie poziome.
  - 16.3. Punkt dystrybucyjny
  - 16.4. Administracja i dokumentacja
  - 16.5. Odbiór i pomiary sieci
17. Instalacja monitoringu wizyjnego
  - 17.1. Założenia ogólne
  - 17.2. Punkty kamerowe
  - 17.3. Rejestrator
  - 17.4. Zasilanie systemu
18. Instalacja RTV
19. Instalacja wideodomofonowa
20. Połączenia wyrównawcze

- 21. Ochrona przed przepięciami
- 22. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- 23. Instalacja odgromowa i uziemiająca
- 24. Instalacja fotowoltaiczna
  - 24.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu
  - 24.2. Dane ogólne
  - 24.3. Urządzenia elektryczne
  - 24.4. Konstrukcja montażowa posadowiona na gruncie
  - 24.5. Panele fotowoltaiczne
  - 24.6. Inwerter
  - 24.7. Rozdzielnia RPV
  - 24.8. Okablowanie
    - 24.8.1. Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)
    - 24.8.2. Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)
  - 24.9. Sposób ułożenia kabli w ziemi
  - 24.10. Uziemienie – połączenia wyrównawcze
  - 24.11. Ochrona przeciwporażeniowa
  - 24.12. Ochrona przeciwprzepięciowa
  - 24.13. Uwagi końcowe

#### Spis rysunków

- 1. Rysunek nr E-1: Rzut parteru – instalacje elektryczne
- 2. Rysunek nr E-2: Rzut strychu – instalacje elektryczne
- 3. Rysunek nr E-3: Rzut dachu – instalacja odgromowa
- 4. Rysunek nr E-4: Rzut parteru – system sygnalizacji pożaru
- 5. Rysunek nr E-5: Rzut strychu – system sygnalizacji pożaru
- 6. Rysunek nr E-6: Schemat zasilania
- 7. Rysunek nr E-7: Schemat wyłącznika PWP
- 8. Rysunek nr E-8: Schemat rozdzielni RG
- 9. Rysunek nr E-9: Schemat rozdzielni R1
- 10. Rysunek nr E-10: Schemat rozdzielni R2
- 11. Rysunek nr E-11: Schemat ideowy instalacji SAP
- 12. Rysunek nr E-12: Schemat ideowy instalacji systemu przyzywowego
- 13. Rysunek nr E-13: Widok i rozmieszczenie urządzeń w szafie PD
- 14. Rysunek nr E-14: Schemat instalacji RTV
- 15. Rysunek nr E-15: Jednokreskowy schemat oświetlenia terenu
- 16. Rysunek nr E-16: Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- 17. Rysunek nr E-17: Schemat jednokreskowy instalacji fotowoltaicznej

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt zrealizowano w oparciu o:

- projekt architektoniczno – budowlany,
- wytyczne i uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

### 2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wewnętrznych instalacji elektrycznych projektowanej budowy i wyposażenia Centrum Opiekuńczo - Mieszkalnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą w miejscowości Świętoniowa, na działkach o numerach ewidencyjnych gruntu 606, 607, 608, 610, 543/47.

### 3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swym zakresem:

- wewnętrzną linię zasilającą,
- instalacje elektryczne wewnętrzne, a w tym:
  - rozdzielnice RG, R1, R2,
  - instalacje oświetlenia ogólnego,
  - instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
  - instalacje gniazd wtykowych,
  - instalacje siłowe,
  - instalacje zasilające urządzenia branży sanitarnej,
  - instalacje zasilające system indukcyjnej pętli wspomaganie słuchu,
  - instalację fotowoltaiczną,
  - instalację monitoringu wizyjnego,
  - instalację sygnalizacji pożaru,
- połączenia wyrównawcze,
- ochronę przed przepięciami,
- ochronę przeciwporażeniową,
- instalację odgromową i uziemiającą.

### 4. Charakterystyczne parametry elektryczne budynku

Napięcie zasilania	3x230V/400V
Układ sieci	TN-C
Moc przyłączeniowa	41kW
Rozliczanie energii elektrycznej	pomiar bezpośredni

### 5. Zasilanie budynku

Zasilenie obiektu w energię elektryczną zrealizowane zostanie zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez Rejon Energetyczny Jarosław. Założono zlokalizowanie złącza kablowo-licznikowego w granicy działki nr 610 - powyższe wykonać zgodnie z warunkami technicznymi zasilania. Od projektowanego złącza kablowo-licznikowego do

rozdzielniczy (złącza) R-PWP, gdzie będzie zlokalizowany wyłącznik przeciwpożarowy poprowadzić wewnętrzną linię zasilającą kablem YAKXS 4x70mm<sup>2</sup>, a następnie do rozdzielny głównej RG zlokalizowanej w korytarzu głównym (pom. nr 21) wykonać wewnętrzną linię zasilającą przewodami 5xLgY 35mm<sup>2</sup>. Zasilanie podstawowe niskiego napięcia będzie realizowane z projektowanej rozdzielniczy głównej RG 0,4kV. Opis przyłącza kablowego podano na schemacie zasilania oraz na projekcie zagospodarowania terenu, na których pokazano szczegóły prowadzenia przyłącza w terenie.

## 6. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Na zewnątrz budynku projektuje się rozdzielnicę przeciwpożarową R-PWP. Rozdzielnię wykonać jako złącze termoutwardzalne na fundamencie w wykonaniu przyściennym. W rozdzielniczy zainstalować wyłącznik mocy HHA10H z wyzwalaczem oraz stykami pomocniczymi 1xNO/1xNC SA480 pełniący funkcję **urządzenia wykonawczego PWP**. Sterowanie PWP posiada układ zdalnego wyłączenia, uruchamiany przyciskami zdalnego sterowania tzw. **urządzenie uruchamiające – sygnalizujące** typu PWP1-W01-A-01-2LED7, zainstalowanymi w pobliżu wyjść ewakuacyjnych w budynku w miejscach wskazanym na rysunku nr E-1. Uruchomienie PWP powoduje odcięcie dopływu energii elektrycznej do odbiorników powszechnego użytku, pozostawiając pod napięciem odbiorniki wspomagające akcję ratowniczo-gaśniczą. Przyciski sterownicze PWP zostały wyposażone w lampki kontrolne umożliwiające ocenę stanu położenia styków aparatu wykonawczego. Lampka czerwona sygnalizuje stan załączenia, a lampka zielona sygnalizuje stan wyłączenia napięcia we wszystkich obwodach – z wyjątkiem tych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru. Zbicie szybki przycisku uruchamiającego PWP powoduje zwarcie zestyków, które gwarantują zadziałanie aparatu wykonawczego w czasie nie dłuższym niż 0,4 sekundy, zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-1:2009 (2017).

Przyciski połączyć z wyłącznikami przewodem HDGs 5x1mm<sup>2</sup> PH-90 układanym podtynkowo. Przewód podłączyć pod zaciski NO przycisków. Zasilanie cewki wyzwalacza wzrostowego wykonać przed wyłącznika PWP poprzez przełącznik faz typ PF-431, Tory napięciowe przełącznika zabezpieczyć modułem bezpiecznikowym LSN503 z wkładkami 6A. Całość wykonać zgodnie z rysunkami i oraz dokumentacją DTR zastosowanych urządzeń.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r., w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966 z późn. zm.) wymaga się aby przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP (zestaw lub pojedyncze jego elementy) posiadał Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych oraz oznakowany był znakiem budowlanym B lub posiadał tzw. Jednostkowe dopuszczenie zgodnie z art. 5 w związku z art. 10 Ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z dnia 2004 r. poz. 881 z późn. zm.).

## **7. Rozdzielnice**

Rozdzielnica główna niskiego napięcia RG będzie pracowała na napięciu 3x230/400V, 50Hz w układzie TN-S. Projektuje się rozdzielnię w I klasie ochronności, w rozmiarze 4x36mod. w wykonaniu podtynkowym i obudowie metalowej.

Rozdział energii elektrycznej dla projektowanych obwodów elektrycznych nastąpi z rozdzielni głównej RG, poprzez linie zasilające do rozdzielni R1 i R2.

Z rozdzielnic głównej będą zasilane następujące tablice elektryczne:

- R1 – projektowana rozdzielnia podtynkowa 4x36mod. w szatni (pom. nr 22), zasilanie przewodem YDY-żo 5x16mm<sup>2</sup>,
- R2 – projektowana rozdzielnia podtynkowa 4x24mod. na korytarzu (pom. nr 9), zasilanie przewodem YDY-żo 5x16mm<sup>2</sup>,

Rozdzielnice należy zainstalować na wysokości ok. 1m od poziomu podłogi.

Aparaty należy właściwie oznakować i opisać. Metalowe elementy konstrukcji rozdzielnic należy uziemić zgodnie z Polskimi Normami.

## **8. Trasy kablowe**

Dla rozprowadzenia wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych gniazd, oświetleniowych w obiekcie zaprojektowano odpowiednie trasy kablowe.

Przewiduje się zastosowanie rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-40mm.

Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich nawierzchniowo o średnicach dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów,
- w rurkach elektroinstalacyjnych elastycznych wzmocnionych układanych w posadzce,

Minimalna odległość przewodów elektrycznych od przewodów wody ciepłej i zimnej powinny wynosić 10 cm, przy czym nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych powyżej instalacji elektrycznych.

Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z wymienionymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w budynku.

## **9. Instalacje oświetleniowe**

### **9.1. Instalacja oświetlenia ogólnego**

Oświetlenie zaprojektowano zgodnie z PN-EN 12464-1-001:2012 o następujących poziomach natężenia oświetlenia:

- świetlica warsztatów zajęciowych 300lx,
- jadalnia 200lx,
- pokoje całodobowe 200lx,
- węzeł żywieniowy 500lx
- komunikacja 100lx,
- pomieszczenie gospodarcze 200lx,

- pomieszczenia socjalne 200lx,
- sanitariaty 200lx,
- pomieszczenia biurowe, gabinety 500lx.

Poszczególne pomieszczenia wyposażone będą w oświetlenie elektryczne ledowe.

Sterowanie oświetleniem realizowane będzie oddzielnymi łącznikami zabudowanymi przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń, wyjątek będą stanowiły sanitariaty sterowane poprzez czujniki obecności, a także korytarz, jadalnia oraz świetlica warsztatowa, gdzie do sterowania oświetleniem przewidziano system DALI. Łączniki instalować na wysokości 1,2 m od posadzki. W pomieszczeniach dla niepełnosprawnych na wys. 0,9 m. W pomieszczeniach sanitarnych stosować osprzęt szczelny IP-44. Typy opraw zamieszczono w części rysunkowej. Zasilanie opraw oświetleniowych zostanie wykonane przewodami typu YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> wyprowadzonymi z rozdzielni RG. W przypadku opraw w systemie DALI podejścia do opraw wykonać przewodem YDYp-żo 5x1,5mm<sup>2</sup>.

### **9.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Dla realizacji celu oświetlenia awaryjnego budynku, należy stosować wyłącznie oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w zintegrowany moduł awaryjny o czasie podtrzymania 1h, załączający oświetlenie awaryjne automatycznie bezpośrednio po zaniku zasilania podstawowego. Zgodnie z wytycznymi w zakresie ochrony p.poż, oprawy oświetlenia awaryjnego zostały zaprojektowane na korytarzu – natężenie na poziomie posadzki 1 lx oraz przed hydrantami i drzwiami wyjściowymi z korytarza – natężenie na poziomie urządzenia przeciwpożarowego i posadzki 5 lx. Instalację wykonać przewodami YDY-żo lub YDYp-żo 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Rozmieszczenie oraz przykładowe typy opraw oświetlenia awaryjnego zostały pokazane na rysunkach nr E-1.

### **9.3. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego**

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego projektuje się oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe. Do oświetlenia kierunkowego należy zastosować oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Należy stosować wyłącznie atestowane oprawy zasilane z modułów autonomicznych o czasie podtrzymania 1h, o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 20m. Średnie natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej powinno wynosić 1lx. Instalację wykonać przewodami YDY-żo lub YDY-żo 3x1,5mm<sup>2</sup>.

## **10. Oświetlenie terenu**

Dla oświetlenia terenu projektuje się latarnie ze źródłem światła led z barwą ciepłą. Zaprojektowano słupy proste SAL-3,5/B60 z oprawą Ring 2 led 24W 3500K. Sterowanie oświetleniem poprzez zegar astronomiczny odbywać się będzie z rozdzielni głównej RG. Dla zasilania latarni oświetleniowych projektuje się wykonanie linii kablowej YKY 4x4 mm<sup>2</sup>.

Przed rozpoczęciem robót kablowych należy zlecić wytyczenie trasy jego przebiegu uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Kabel należy układać na

głębokości 70 cm na warstwie piasku. Następnie należy zasypać go 10-cio cm warstwą piasku oraz 15-sto cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć folią koloru niebieskiego. W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącą infrastrukturą podziemną oraz pod projektowanym utwardzeniem terenu kabel należy chronić rurą ochronną HDPE 40. Przy układaniu kabla po wyznaczonej trasie należy przy zaginaniu kabla uważać, aby promień zgięcia był nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony w trwałe opaski informacyjne rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur, złącz itp. Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu), wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Całość robót kablowych wykonać zgodnie z PN-76/E-05125; N SEP – 004.

### **11. Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację do gniazd wtyczkowych wykonać jako trójżyłową (L,N,PE). Wszystkie gniazda wtyczkowe muszą być wyposażone w styk ochronny. Gniazda wykonać w stopniu ochrony nie mniejszym niż IP44. Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami YDY-żo lub YDYp-żo 3x2,5mm<sup>2</sup> o izolacji 750V. Osprzęt montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi, w łazienkach i magazynach 1,1-1,2m od poziomu podłogi. Gniazda należy montować w miejscach wskazanych na rysunkach E-1. Projektuje się instalację wydzielonych gniazd DATA. Gniazda montować we wspólnej ramce z ogólnymi gniazdami 230V i RJ45.

### **12. Instalacje zasilające urządzenia branży sanitarnej**

W projektowanym budynku zostaną zainstalowane następujące urządzenia technologiczne: kocioł gazowy zasilany przewodem YDY-żo 3x2,5mm<sup>2</sup>, wewnętrzna jednostka pompy ciepła zasilana przewodem YDY-żo 3x2,5mm<sup>2</sup>, zewnętrzna jednostka pompy ciepła zasilana przewodem YDY-żo 5x4mm<sup>2</sup>, system klimatyzacji VRF z jednostką zewnętrzną zasilaną przewodem YDY-żo 5x4mm<sup>2</sup> oraz klimatyzatory zasilane przewodami YDY-żo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Podłączenie wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno – ruchową urządzenia. Układ automatyki dostarczony zostanie wraz z urządzeniem. Ostateczną lokalizację przyłączy uzgodnić i skoordynować z dostawcą wyposażenia technologicznego. Dobory zabezpieczeń i linii kablowych pokazane na schemacie rozdzielnic należy sprawdzić po ostatecznym wyborze urządzenia.

### **13. Instalacja przyzywowa**

Projektuje się system instalacji przyzywowej w oparciu o system Callnet centrala PS15-R. Do systemu podłączyć wszystkie węzły sanitarne oraz pokoje. Zastosować przyciski przywoławczo-kasujące WPK.

Przy wejściu do każdego pomieszczenia z instalacją przyzywową należy przewidzieć nad drzwiami od strony korytarza lampkę sygnalizującą wezwanie optycznie i akustycznie LS-PA/P.

Panel sygnalizacyjny PS15-R przeznaczony jest do optycznej (podświetlona dioda z numerem pomieszczenia) i akustycznej sygnalizacji wezwań od pacjentów (do 15 sal).



Panel zasilany jest z zasilacza stabilizowanego 12V z rozdzielni R2. Instalację wykonać przewodem YTKSY 1x4x0,8. Szczegóły rozwiązania na rys. E-12.

#### **14. System indukcyjnej pętli wsparcia słuchu**

Powierzchniowa pętla indukcyjna jest elementem systemu wspomagania słyszenia dedykowanego dla osób z niepełnosprawnościami słuchowymi korzystającymi z aparatu słuchowego wyposażanego w cewkę "I". System składa się ze wzmacniacza pętli indukcyjnej oraz przewodu umieszczonego w podłodze.

Przewód miedziany w oplocie o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> powinien zostać poprowadzony w podłodze lub listwach przypodłogowych przy samej krawędzi ścian. Dopuszczalne pod parkietem/wykładziną użycie taśmy miedzianej o szerokości 12,5mm (należy ją zabezpieczyć na posadzce przed uszkodzeniem przed montażem podłogi).

Jeśli przewód będzie poprowadzony w listwach, należy obejść drzwi wokół ościeżnic i zabezpieczyć przewód akrylem w odpowiednim kolorze pasujący do ściany i ościeżnic. Przewód powinien zostać tak zamontowany, aby nie mogło dojść do jego mechanicznego uszkodzenia. Powinien być przyklejony do podłoża/ściany na całej jego długości.

Przewód należy doprowadzić do wzmacniacza pętli poprzez gniazdo Phoenix. Wzmacniacz powinien zostać zabezpieczony przed dostępem dla osób niewykształconych z jego użytkowania w zamykanej szafie rack lub zamykanej na klucz szafce.

Do wzmacniacza należy doprowadzić dźwięk audio, który ma być odbierany przez osoby z niepełnosprawnościami słuchowymi poprzez aparaty słuchowe wyposażone w cewkę T. Dedykowane do tego systemu są mikrofony bezprzewodowe z eliminatorem sprzężeń.

Do systemu wspomagania słyszenia należy dostarczyć tester/odbiornik pętli, aby zamawiający mógł weryfikować poprawność działania pętli.

Po instalacji należy wykonać pomiary poprawności instalacji pętli zgodnie z obowiązującą normą PN EN 60118-4. Na podstawie pomiarów przeprowadzonych przez uprawnionego pracownika należy wystawić certyfikat potwierdzający poprawność działania instalacji. W widocznym miejscu obszar z pętlą oznaczyć zgodnie z normą ETSI EN 301 4622 (2000-03).

Wskazania dla wzmacniacza:

- Pasma przenoszenia nie węższe niż: 80-6500HZ
- Napięcie wyjściowe: 1 x 22V RMS (62.04Vpk-pk) @ 12A RMS (33.84Apk-pk)\*
- Prąd wyjściowy: 1 x 12A RMS (33.84Apk-pk) do 300 sekund
- Zasilanie Phantom
- Możliwość montażu w szafie rack, wysokość 1U, szerokość maksymalna 19"
- Automatyczna regulacja wzmocnienia
- Wskaźnik LED – CLIP informujący o przesterowaniu
- Certyfikacja normą PN EN 60118-4
- Wbudowany procesor DSP
- Wyświetlacz oraz Encoder do obsługi menu
- Funkcja autodiagnostyki
- Gwarancja min. 36 miesięcy od podpisania protokołu odbioru.

Wskazania dla testera/odbiornika:

- włącznik/wyłącznik
- regulacja głośności
- wejście słuchawkowe Jack 3,5mm z dołączonymi słuchawkami nausznymi.

Wskazania dla zestawu mikrofonowego:

Odbiornik – 1 szt.:

1. ilość kanałów: 2
2. możliwość montażu w szafie rack
3. wysokości 1 U
4. szerokość 19"
5. polskie menu
6. automatyczne skanowanie pasma
7. eliminator sprzężeń
8. MagicEQ
9. pasmo pracy UHF: 522-586MHz
10. synchronizacja nadajnika z odbiornikiem za pomocą podczerwieni
11. odbiornik wyposażony w wyjścia XLR symetryczny oraz 6,3 jack niesymetryczny

Nadajnik: 2 szt.

1. pasmo pracy UHF: 522-586 MHz
2. charakterystyka kardoidalna
3. typ kapsuły: dynamiczna
4. zasilanie baterie 2 x AA
5. pobór prądu 120mA

## **15. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru**

### **15.1. Założenia**

Projekt przewiduje instalację sygnalizacji alarmowej pożaru SAP w wykonaniu nieiskrobezpiecznym systemu POLON-4200. Centrala zostanie zlokalizowana na kondygnacji parteru w pomieszczeniu nr 24 – „pokój kierownika”, w pobliżu wejścia głównego do budynku. W pomieszczeniach projektowanego budynku należy zainstalować: optyczne uniwersalne czujki dymu DOR-4043 oraz wielodetektorowe adresowalne czujki dymu i ciepła DUT-6046. Na korytarzach należy zaprojektować ręczne ostrzegacze pożaru ROP-4001M oraz sygnalizatory akustyczne adresowalne pętlowe SAL-4001.

### **15.2. Obowiązujące wytyczne do projektowania**

- Podstawowe zasady projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej opracowane przez CNBOP w oparciu o materiały VdS. Warszawa 1994r.,
- Dokumentacja Techniczno- Ruchowa centrali sygnalizacji pożarowej POLON-4200 ID-E300-001,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690)
- PKN-CEN/TS 54-14: 2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji instalacji.
- PN-B-02877-4 – Instalacje grawitacyjne do odprowadzania ciepła

### **15.3. Opis systemu**

Dla projektowanego obiektu przewiduje się następujące systemy sterowania i monitoringu:

- sygnalizacja akustyczno-optyczna aktualnych stanów do centrali,
- uruchamianie sygnalizacji pożarowej na obiekcie,
- monitoring zasilaczy przeciwpożarowych.

W projekcie zastosowano wieloprocessorowy adresowalny system sygnalizacji pożarowej POLON-4200.

W skład systemu wchodzi następujące urządzenia:

- mikroprocesorowa centrala o pojemności 4 adresowalnych linii dozorowych z możliwością adresowania po 64 elementy liniowe w każdej pętli
- adresowalne ręczne ostrzegacze pożarowe ROP-4001,
- wielostanowe procesorowe czujki pożarowe szeregu 4043,
- wielodetektorowe adresowalne czujki dymu i ciepła szeregu 6046,
- elementy kontrolno-sterujące EKS-4001 przeznaczone do sterowania i kontroli urządzeń wykonawczych i sygnalizacyjnych
- zasilacze pożarowe.

#### **15.3.1. Centrala sygnalizacji pożaru POLON-4200**

W projekcie przewiduje się włączenie projektowanej instalacji do centrali systemu POLON-4200 o łącznej liczbie 4 linii pętlowych z możliwością adresowania po 64 elementy liniowe w każdej pętli. Na liniach dozorowych podłączonych do centrali SSP zainstalowane zostaną ręczne ostrzegacze pożarowe, sygnalizatory akustyczne z autonomicznymi źródłami zasilania oraz czujki dymu i ciepła. Czujki ciepła będą zainstalowane w łazienkach, kotłowni, magazynach i w pomieszczeniach technicznych, w pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano optyczne czujki dymu. Automatycznymi sygnalizatorami pożarowymi zabezpieczone zostaną wszystkie pomieszczenia.

Zasilanie centrali będzie realizowane poprzez wewnętrzny zasilacz sieciowy zasilany napięciem przemiennym 230V/50Hz. Napięcie robocze centrali wynosi 24V DC. Zasilacz sieciowy umożliwia jednocześnie zasilanie centrali oraz buforowanie lub ładowanie dołączonej baterii akumulatorów (rezerwowe źródło zasilania). Jako rezerwowe źródło zasilania dla centrali projektuje się zestaw baterii akumulatorów szczelnych żelowych 24 V o pojemności 38 Ah (zalecana bateria HITACHI typu HP 38-12 - 2 szt.). Baterie akumulatorów należy zainstalować w pojemniku PAR-4800 (instalowany pod centralą). Należy ją zainstalować na wysokości zapewniającej łatwą obsługę tzn. ok. 1,5 m od podłogi, z dala od źródeł ciepła, w miejscu widocznym i łatwo dostępnym.

### **15.3.2. Drukarka DR-48**

W centrali umieszczono drukarkę DR-48 umożliwiającą rejestrowanie w formie wydruku na taśmie papierowej zdarzeń, jakie miały miejsce podczas nadzorowania obiektu przez centralę POLON-4200.

Za zdarzenie uznaje się:

- alarmy
- uszkodzenia oraz ich usunięcie
- potwierdzenie uszkodzenia lub alarmu
- przełączenie trybu pracy centrali PERSONEL OBECNY na PERSONEL NIEOBECNY i odwrotnie
- kasowanie alarmów
- włączenie i wyłączenie opóźnień
- kasowanie alarmów
- blokowania.

Każdy komunikat o zdarzeniu zawiera datę i czas jego wystąpienia oraz ogólny opis zdarzenia.

### **15.3.3. Wybór wariantu alarmowania**

Centrala POLON-4200 na podstawie algorytmów decyzyjnych sygnalizuje dwa stopnie alarmu, w następstwie zadziałania elementów liniowych w adresowalnych czujkach dozorowych. Rodzaj alarmu zależy od wariantów alarmowania zaprogramowanych dla konkretnych pomieszczeń.

Alarm I- stopnia jest alarmem wewnętrznym, który wymaga rozpoznania zagrożenia poprzez dyżurujący personel i charakteryzuje się szybkim miganiem wskaźnika pożaru oraz lampki sygnalizującej. W przypadku braku odpowiedniej reakcji ze strony personelu dyżurującego następuje przełączenie systemu na alarm II-stopnia, sygnalizujący natychmiastowe podjęcie akcji gaśniczej.

System POLON-4200 posiada możliwość zaprogramowania dla konkretnej strefy, jednego z 14 wariantów alarmowania, umownie oznaczanych cyframi 1-14. W niniejszym projekcie przyjmuje się alarmowanie dwustopniowe zwykłe dla wszystkich stref.

W przypadku zastosowania ręcznego ostrzegacza pożaru ROP-4001 następuje natychmiastowe wywołanie alarmu II-stopnia, niezależnie od zaprogramowanego wariantu w strefie, w której zlokalizowano ręczny ostrzegacz pożaru.

### **15.3.4. Instalacja sygnalizacji alarmowej pożaru wewnątrz pomieszczeń**

Dla pomieszczeń objętych projektem przewiduje się następujące rodzaje i typy czujek:

- adresowalna, uniwersalna optyczna czujka dymu DOR-4043 - czujka jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w początkowym stadium pożaru, wtedy gdy materiał jeszcze się tli, a więc na ogół na długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnym wzrostem temperatury. Czujka DOR-4043 jest czujką analogową, z automatyczną kompensacją czułości przy postępującym zabrudzeniu komory pomiarowej oraz przy zmianach ciśnienia jak również kondensacji pary wodnej.

Odległość czujek od stropów płaskich nie może przekraczać 0,3m, a min. odległość od ścian i belek wynosi 0,5m. Czujkę instaluje się w gnieździe G-40. Czujka zawiera zintegrowany izolator zwarć. Zakres wykrywanych pożarów testowych: TF-2 do TF-5.

- adresowalna wielostanowa, wielosensorowa czujka DUT-6046 – czujka przeznaczona do wykrywania początkowego stadium rozwoju pożaru, podczas którego pojawia się dym i/lub następuje wzrost temperatury. Charakteryzuje się znaczną odpornością na wpływ ruchu powietrza i zmian ciśnienia. Zastosowanie podwójnego układu detekcji dymu (w zakresie IR i UV) oraz podwójnego układu detekcji ciepła zapewnia podwyższoną odporność na fałszywe alarmy spowodowane np. przez parę wodną i pył. Czujka DUT-6046 jest czujką analogową, z cyfrowym mechanizmem samoregulacji, tzn. utrzymuje stałą czułość przy postępującym zabrudzeniu komory pomiarowej. Po przekroczeniu założonego progu czujka wysyła do centrali informację o częściowym zabrudzeniu komory pomiarowej w celu poinformowania służb serwisowych o konieczności podjęcia odpowiednich działań. Czujka wyposażona jest w wewnętrzny izolator zwarć, który odcina sprawną część linii dozorowej od sąsiadującej części uszkodzonej, co umożliwia dalszą niezakłóconą pracę czujki. Stan alarmowania czujki sygnalizowany jest impulsowym, czerwonym światłem dwóch diod, umieszczonych po przeciwnych stronach obudowy czujki. Wskaźnik umożliwia szybką lokalizację alarmującej czujki i stanowi pomoc przy okresowym sprawdzaniu działania czujki. Jeżeli czujka jest źle widoczna lub zainstalowana w trudno dostępnym miejscu, można do niej dołączyć dodatkowy optyczny wskaźnik zadziałania WZ-31. Stany uszkodzenia, alarmu technicznego i zadziałania izolatora zwarć, sygnalizowane są żółtymi błyskami diody świecącej. Czujka ma sześć trybów pracy, które umożliwiają użytkownikowi optymalne dopasowanie jej do pracy w określonym środowisku:

tryb 1 – współzależna praca dwóch detektorów dymu i dwóch ciepła,

tryb 2 – współzależna praca dwóch detektorów dymu,

tryb 3 – praca jako czujka ciepła w klasie A1R,

tryb 4 – niezależna praca dwóch detektorów dymu i ciepła,

tryb 5 – praca jako czujka dymu w zakresie UV,

tryb 6 – praca jako czujka dymu w zakresie IR.

- gniazdo G-40 – przeznaczone jest do mocowania czujek szeregu 4046 oraz 6046 na suficie i dołączenia do nich przewodów linii dozorowej. Gniazdo po zamontowaniu w dodatkowej podstawie PG-40, może być instalowane w pomieszczeniach wilgotnych i na linie nośnej.

- ręczne adresowalne ostrzegacze pożarowe typu ROP-4001M przeznaczone są do przekazywania poprzez ręczne uruchomienie informacji o zauważonym pożarze do współpracującej centrali sygnalizacji pożarowej. Ostrzegacze ROP-4001 są elementami adresowalnymi przeznaczonymi do instalowania w adresowalnych liniach dozorowych centralek POLON-4200. Komunikacja między centralką a ręcznymi ostrzegaczami odbywa się za pośrednictwem dwuprzewodowej adresowalnej linii dozorowej. Przesyłanie informacji o rodzaju elementu liniowego, jakim jest ROP-4001M, jest wykorzystywane do bezpośredniego sygnalizowania alarmu II-stopnia, niezależnie od zaprogramowanego wariantu alarmowania dla strefy do której został przydzielony ręczny ostrzegacz. Ręczne ostrzegacze pożarowe ROP-4001M mogą być instalowane

wewnątrz obiektów w miejscach łatwo dostępnych , dobrze widocznych , najlepiej w pobliżu dróg komunikacyjnych, na wysokości ok. 1,4 do 1,6m od podłoża. Ostrzegacz zawiera zintegrowany izolator zwarć.

- element kontrolno-sterujący EKS-4001 jest przeznaczony do uruchamiania (stykami przekaźnika) na sygnał z centrali , urządzeń alarmowych i przeciwpożarowych, np. sygnalizatorów, kłap dymowych, drzwi przeciwpożarowych itp. Umożliwia kontrolowanie sprawności sterowanego urządzenia i poprawności jego zadziałania. Ma dodatkowe wejście kontrolne do nadzoru nie związanych ze sterowaniem urządzeń lub instalacji. EKS-4001 zawiera zintegrowany izolator zwarć. W niniejszym projekcie elementy kontrolno-sterujące zostaną wykorzystane do sterowania dźwigu oraz instalacji oddymiania klatki schodowej oraz sterowania kłap pożarowych w kanałach wentylacyjnych.

- adresowalny sygnalizator akustyczny SAL-4001- przeznaczony jest do lokalnego akustycznego sygnalizowania pożaru. Może pracować wyłącznie w adresowalnych liniach/pętłach central sygnalizacji pożarowej systemu POLON 4000. Jest załączany na polecenie wysyłane przez centralę, po spełnieniu zaprogramowanych kryteriów zadziałania w wybranej strefie dozorowej. Sygnalizator SAL-4001 może pracować przy zasilaniu tylko z linii dozorowej, z wewnętrznej baterii 9V typu 6F22, z zasilacza zewnętrznego 24V lub ze wszystkich źródeł jednocześnie. Obecność źródeł zasilania jest kontrolowana. Stan uszkodzenia jest sygnalizowany przez centralę i żółtą diodę w sygnalizatorze. SAL-4001 jest wyposażony w wewnętrzny izolator zwarć. Kodowanie adresu sygnalizatora odbywa się automatycznie z centrali – kod adresowy zapisywany jest w jego nieulotnej pamięci. Układy elektroniczne sygnalizatora z przetwornikiem piezoelektrycznym zostały umieszczone w obudowie czujki szeregu 40.. Do mocowania sygnalizatora na suficie należy wykorzystać gniazdo G-340 – uniepalnione , sprzedawane w komplecie z sygnalizatorem. W niniejszym opracowaniu przewidziano zasilanie sygnalizatorów SAL-4001 z zewnętrznego zasilacza przeciwpożarowego.

#### **15.4. Linie kablowe**

Projektuje się instalację wykonaną jako podtynkową. Zaleca się układanie linii dozorowych w odległości 20 cm od linii elektroenergetycznych. Skrzyżowania z innymi instalacjami należy wykonywać pod kątem prostym.

Projektuje się następujące typy przewodów:

- YnTKSY ekw 1x2x1 – linie dozorowe
- HDGs PH 90 2x1,5 – linie zasilania sygnalizatorów
- HDGs PH 90 3x2,5 – zasilanie główne centrali SSP

Nie wolno łączyć przewodów poza elementami liniowymi, należy prowadzić przewody od urządzenia do urządzenia w jednym odcinku.

Wszystkie przewody typu PH 90 należy mocować za pomocą certyfikowanych metalowych uchwytów do elementów głównej konstrukcji nośnej.

#### **15.5. Opis działania instalacji SSP**

Dla czujek przyjęto wariant alarmowania: dwustopniowe zwykłe, dla ROP jednostopniowe zwykłe. Działanie systemu zaprogramować wg. scenariusza

pożarowego opracowanego przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

### Dozorowanie

Podczas dozorowania centrala nadzoruje stany w jakich znajdują się ostrzegacze pożarowe (stan alarmu, dozorowanie, uszkodzenie) ponadto nadzoruje poprawność pracy wszystkich systemów i urządzeń systemu oraz zadziałanie lub uszkodzenie urządzeń zewnętrznych z nim współpracujących. W stanie dozorowania na tablicy operatorskiej powinna świecić się tylko jedna zielona lampka w polu ZASILANIE oznaczająca prawidłowe zasilanie centrali.

### Alarmowanie

W chwili przejścia jednego lub kilku ostrzegaczy pożarowych w stan alarmowania, w centrali wywoływany jest alarm I stopnia, nastąpi odliczanie czasu T1. Świeci się duży czerwony wyświetlacz z napisem POŻAR, generowany jest sygnał akustyczny, świecą się czerwone diody w polu ALARM, na wyświetlaczu pojawia się komunikat strefy w której ostrzegacz wszedł w stan alarmowania. Pojawienie się alarmu I stopnia powoduje wywołanie powiadomienia do personelu obsługującego centralę. Personel mający nadzór nad systemem powinien potwierdzić wykrycie pożaru przyciskiem POTWIERDZENIE i dokonać rozpoznania. Po potwierdzeniu nastąpi odliczanie czasu T2. Jeżeli alarm pożarowy okaże się fałszywy należy skasować sygnał alarmu pożarowego przyciskiem KASOWANIE, centrala przejdzie w stan dozorowania. Jeżeli personel wykryje pożar, powinien przyspieszyć wywołanie w centrali alarmu II stopnia (np. poprzez włączenie ROP). Jeżeli w czasie T2 nie nastąpi skasowanie alarmu, centrala także zasygnalizuje alarm II stopnia. Alarm II stopnia powoduje załączenie sygnalizatorów optyczno akustycznych, a także realizację sterowań.

Wszystkie operacje i zdarzenia zapisywane są w pamięci zdarzeń. Czas T1 180 sekund, czas T2 300 sekund.

### Sygnalizacja uszkodzeń i manipulacji

Centrala sygnalizuje uszkodzenia centrali, linii dozorowych, sterujących i sygnalizatorów. Wykryte uszkodzenia sygnalizowane są optycznie i akustycznie. Optycznie uszkodzenia sygnalizowane są przerywanym świeceniem żółtej, zbiorczej lampki LED w polu USZKODZENIE, w przypadku uszkodzenia systemowego dodatkowo powinna być zapalona żółta dioda USZKODZENIE SYSTEMU, dodatkowo uszkodzenie jest sygnalizowane akustycznie wolno przerywanym sygnałem o stałej częstotliwości. Aby potwierdzić uszkodzenia należy wcisnąć przycisk POTWIERDZENIE (lampka w polu USZKODZENIE świeci ciągle). Kasowanie sygnalizacji uszkodzenia następuje automatycznie po usunięciu uszkodzenia. Wszystkie operacje i zdarzenia zapisywane są w pamięci zdarzeń. Manipulacja poszczególnymi funkcjami centrali możliwa jest na odpowiednim poziomie dostępu. Personel bezpośrednio obsługujący centralę powinien mieć dostęp do I i II poziomu dostępu. I poziom umożliwia potwierdzenie alarmu lub uszkodzenia, wyłączenia sygnalizacji akustycznej, odczyt alarmów pożarowych, alarmów technicznych, uszkodzeń, bloków oraz testowań stref. II poziom umożliwia

manipulację funkcjami pierwszego poziomu i kasowanie alarmu, przełączenie PERSONEL OBECNY/NIEOBECNY, blokowanie, przełączenie na testowania. Wszystkie uszkodzenia centrali i systemu należy niezwłocznie naprawić.

## **16. Instalacja okablowania strukturalnego**

### **16.1. Podstawa opracowania projektu okablowania strukturalnego**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2013 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania --

Badanie zainstalowanego okablowania:

- International standard ISO/IEC 11801: Information technology — Generic cabling for customer premises.

### **16.2. Okablowanie poziome.**

Wykorzystywany zostanie jeden rodzaj środków transmisji: nieekranowana skrętka miedziana U/UTP kategorii 6A o średnicy żyły 23AWG, zaprojektowana do transmisji danych i głosu. Ze względu na szerokie pasmo (650 MHz) kabel ten spełnia i przekracza wymagania norm ISO/IEC 11801, CENELEC EN50173, w sekcjach dotyczących wymagań stawianych kablom w oparciu, których jest budowany podsystem poziomy dla klasy EA. Zastosowanie:

- do instalacji pionowych i poziomych w sieciach teleinformatycznych,
- zastosowanie w klasie EA dla aplikacji: 10Base-T, 100Base-TX Fast Ethernet, 1000Base-T Gigabit Ethernet, 10GBase-T 10 Gigabit Ethernet, TokenRing 4/16, ATM 155 Mbit/s, VoIP i PoE,
- do komputerowych systemów przetwarzania informacji, systemach pomiarowych, automatyki i sterowania.

Kable przebiegów poziomych prowadzić w rurach ochronnych nawierzchniowo.

### **16.3. Punkt dystrybucyjny**

Projektuje się montaż szafy dystrybucyjnej 19' 36U. Szafę wyposażać w urządzenia zgodnie z częścią graficzną projektu.

### **16.4. Administracja i dokumentacja**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na



panelach. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

### **16.5. Odbiór i pomiary sieci**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA Kategorii 6A wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

#### Wykonać komplet pomiarów (pomiar części miedzianej)

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności i umożliwiać pomiar systemów klasy EA w wymaganym paśmie.
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego. W przypadku pomiarów kanału transmisyjnego procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
  - Mapa połączeń
  - Impedancja
  - Rezystancja pętli stałoprądowej
  - Prędkość propagacji
  - Opóźnienie propagacji
  - Tłumienie
  - Zmniejszenie przesłuchu zbliżonego
  - Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego
  - Stratność odbiciowa
  - Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
  - Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
  - Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
  - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
  - Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
  - Podane wartości graniczne (limit)
  - Podane zapasy (najgorszy przypadek)

- Informację o końcowym rezultacie pomiaru
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

#### Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta

Obowiązująca procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- Wykonawca musi posiadać status Autoryzowanego Partnera producenta okablowania.
- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

#### Wykonać dokumentację powykonawczą i przekazać ją Użytkownikowi.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

## **17. Instalacja monitoringu wizyjnego**

### **17.1. Założenia ogólne**

W obiekcie będzie zainstalowany system monitoringu wizyjnego wg Polskich Norm:

- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe – Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania

- PN-EN 50130-4 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna – Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

Celem zamontowanego systemu Telewizji Dozorowej jest rejestracja obrazów telewizyjnych z zainstalowanych kamer oraz umożliwienie pracownikom precyzyjnego wglądu w miejsca mające istotne znaczenie dla bezpieczeństwa obiektu. Zabudowana instalacja obejmuje zakresem instalację kamer wewnętrznych i zewnętrznych. Sygnał z kamer jest sprowadzony do szafy GPD zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym.

### **17.2. Punkty kamerowe**

Na terenie budynku projektuje się montaż kamer stacjonarnych, kopułkowych.

Zastosowano kamerę typu IP 4MPX H.265

- rozdzielczość 4 MPix - 2592 x 1944,
- obiektyw o stałej ogniskowa 2.8 mm / 103°,
- kompresja H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG,
- funkcje obrazu: TrueWDR, 3D-DNR, DWDR,
- dostęp przez Hik-Connect,
- obszar zainteresowań ROI,
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- wytrzymałość mechaniczna IK10,
- klasa szczelności obudowy IP67,
- zasilanie DC 12 V lub PoE.

Na zewnątrz budynku projektuje się montaż kamer stacjonarnych, tubowych

Zastosowano kamerę typu IP 4MPX H.265

- rozdzielczość 4 MPix - 2592 x 1944,
- obiektyw o stałej ogniskowa 2.8 mm / 103°,
- kompresja H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG,
- funkcje obrazu: TrueWDR, 3D-DNR, DWDR,
- dostęp przez Hik-Connect,
- obszar zainteresowań ROI,
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- wytrzymałość mechaniczna IK10,
- klasa szczelności obudowy IP67,
- analiza AcuSense: przekroczenie linii, wtargnięcie, klasyfikacja ludzi i pojazdów,
- zasilanie DC 12 V lub PoE.

Kamery zostały rozmieszczone w przestrzeni komunikacji budynku z naciskiem na obserwację stref wejściowych. Kamery należy montować z wykorzystaniem dedykowanych uchwytów stosując montaż nastropowy lub ścienny.

### **17.3. Rejestrator**

Dla celów rejestracji, przesyłu danych i wizualizacji systemu monitoringu wizyjnego wybrano kompaktowy, cyfrowy rejestrator CCTV pozwalający na zapis i transmisję 32

sygnałów wideo IP z wykorzystaniem kompresji obrazów zoptymalizowanej pod kątem zastosowań w systemach telewizji dozorowej.

Rejestrator należy podpiąć do sieci Ethernet i zabudować w szafie GPD.

Podstawowe cechy rejestratora:

Strumień wej/wyj: 256/160Mbps

Liczba połączeń zdalnych: 128

Kanały IP: 32

Obsługiwana rozdzielczość IP: 8Mpx

Kompresja: H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4

Liczba dysków HDD: 4 x SATA III 6TB

Karta sieciowa: 2 x 1000Mbps

Funkcja interkom: Tak

Wyjścia na monitor: SPOT HDMI (4K-3840 × 2160), VGA (1920 × 1080).

Rejestrator wyposażony będzie w dysk twardy marki WESTER DIGITAL seria PURPLE dedykowany do monitoringu SATA III.

#### **17.4. Zasilanie systemu**

Wszystkie urządzenia zasilane są z obwodów 230V/50Hz z odpowiednim zabezpieczeniem bezpiecznikami nadprądowymi. W celu zagwarantowania ciągłej pracy systemu po zaniku napięcia zasilania, dobrano zasilacz UPS 2kVA w szafie GPD.

#### **18. Instalacja RTV**

Urządzenia aktywne i pasywne instalacji RTV zamontowane będą w szafie GDP. Instalacja wykonana będzie promieniowo, przewodem koncentrycznym RG-6 75 Ohm. Instalacje układać w rurkach RKL Ø 18. Obwód zakończyć gniazdkiem RTV-SAT. Zastosowanie multiswitcha 9wej/12wyj umożliwi odbiór w każdym gnieździe telewizyjnym sygnału z telewizji naziemnej oraz satelitarnej. Na dachu należy wykonać masz antenowy mocowany do konstrukcji budynku w sposób zapewniający odpowiednią sztywność.

#### **19. Instalacja wideodomofonowa**

Instalacja wideodomofonowa projektowana jest z wykorzystaniem urządzeń cyfrowych. Projektuje się stacje wideofonowe przy bramkach wejściowych na posesję. Panele posiadają przyciski wywołania oraz kamery szerokokątne. Na parterze w pomieszczeniu opiekunów zlokalizowany będzie główny monitor z kolorowym, dotykowym wyświetlaczem, zestawem głośnomówiącym i przyciskami funkcyjnymi. Okablowanie wykonać przewodem żelowym 4x2x0,5. W rozdzielnicy zamontować zasilacz 24V DC zasilający monitor. Elektrozaczepy przy bramkach wymaga indywidualnego zasilacza 12V AC/DC.

Wykonać zasilania do napędów bram wjazdowych rozwiernych. Łącznie z dwoma skrętkami żelowanymi do każdej bramy prowadzić kabel ziemny YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przy bramach wykonać rurarze i instalacje konieczne do funkcjonowania napędów bramowych. System wideodomofonowy połączyć z napędami bramowymi.

## 20. Połączenia wyrównawcze

Dla poprawy skuteczności od porażeń należy zamontować główną szynę uziemiającą GSU zlokalizowaną w rozdzielni głównej. Do szyny należy połączyć: uziom otokowy budynku, ciągi instalacji rurowych metalowych, lokalne szyny wyrównawcze, przewód PE, korytka metalowe, inne bednarki lub pręty uziemiające. Wartość rezystancji uziemienia w punkcie montażu szyny wyrównawczej powinna wynosić  $R < 10\Omega$ . Jako główne przewody wyrównawcze stosować linkę LgY 16mm<sup>2</sup> a w przypadku lokalnych połączeń linkę LgY 6mm<sup>2</sup>. Przewody wyrównawcze łączyć z częściami przewodzącymi dostępnymi w sposób zapewniający trwałe połączenie mechaniczne oraz elektryczne np. zaciski uziemiające.

## 21. Ochrona przed przepięciami

Ochronę przed przepięciami zrealizowano poprzez zainstalowanie w rozdzielnicy RG ogranicznika przepięć typu 1+2 (B+C) redukujących przepięcia łączeniowe i atmosferyczne indukowane do poziomu poniżej 1,5kV. Dla czułych odbiorników elektronicznych stosować indywidualne ochronniki przepięciowe np. listwy przeciwprzepięciowe. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać  $R < 10\Omega$ . Jako przewód PE zastosować linkę LgY 16mm<sup>2</sup>, którą należy podłączyć do szyny GSW.

## 22. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizować przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S, realizowane przy zastosowaniu wyłączników nadmiarowoprądowych.

Jako dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim, w rozdzielnicy dla obwodów odbiorczych stosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym  $\Delta I = 30\text{mA}$ . Obudowy metalowe rozdzielnic oraz części dostępne montowanego osprzętu należy połączyć

z przewodami ochronnymi PE instalacji.

Po wykonaniu instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i pomiary ochronne przez uprawnione osoby. Odbiorniki włączane do projektowanej sieci winny spełniać aktualne przepisy i warunki techniczne oraz postanowienia normy PN – IEC 60364.

## 23. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Projektowaną instalację odgromową wykonać należy w oparciu o Polską wieloarkusową normę PN-EN 62305.

Projektuje się zwody poziome niskie z drutu FeZn  $\varnothing 8$  mocowanego na dedykowanych wspornikach odstępowych układanych co 1m. Dopuszcza się wykorzystanie obróbki blacharskiej o przekroju min. 100mm<sup>2</sup> i grubości 0,5mm jako naturalne zwody poziome. Jako przewody odprowadzające ułożyć drut FeZn  $\varnothing 8$  w rurkach PCV  $\varnothing 22$  pod elewacją w miejscach wskazanych na rzucie dachu w sposób umożliwiający zamaskowanie a w części tarasów zewnętrznych przewody układać pod warstwą wylewki. Złącza kontrolne

montować pod elewacją w dedykowanych puszkach odgromowych na wys. 0,5 m. Komin chronić należy zwodami pionowymi z pręta FeZn Ø8 lub poprzez montaż masztów na uchwytych izolowanych z zachowaniem odstępów izolacyjnych.

Należy wykonać uziom otokowy z płaskownika FeZn 25x4. W miejscach wskazanych na rysunku wyprowadzić marki z płaskownika FeZn 25x4 celem połączenia ich z instalacją odgromową. Rezystancję uziomu instalacji odgromowej nie powinna przekraczać 10 Ω.

## **24. Instalacja fotowoltaiczna**

### **24.1. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu**

Planowana inwestycja przewiduje wybudowanie instalacji fotowoltaicznej posadowionej na gruncie na konstrukcji stalowej. Zainstalowana moc systemu w warunkach STC będzie wynosić 39,16 kWp (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m<sup>2</sup>). Wyprodukowana z niej energia wykorzystywana będzie na potrzeby własne centrum a ewentualna nadwyżka będzie przesyłana do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A.

### **24.2. Dane ogólne**

Do budowy elektrowni fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie 88 sztuk monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych w technologii bifacjal mocy 445Wp każdy.

Moduły zostaną rozmieszczone na konstrukcjach systemowych samonośnych (stołach). Przyjęto pochylenie płaszczyzny paneli do płaszczyzny poziomej pod kątem 25°. Projektuje się podłączenie paneli do jednego inwertera o mocy 36kW. Inwerter zostanie wpięty do rozdzielni fotowoltaicznej zlokalizowanej pod konstrukcją fotowoltaiczną. Układ działki pozwala na zorientowanie instalacji w kierunku południowo-wschodnim i południowo-zachodnim.

### **24.3. Urządzenia elektryczne**

Zestawienie urządzeń instalacji fotowoltaicznej:

- moduły fotowoltaiczne,
- złącza kablowe z zabezpieczeniami do poszczególnych inwerterów,
- inwertery DC/AC,
- okablowanie elektrowni.

### **24.4. Konstrukcja montażowa posadowiona na gruncie**

Do posadowienia paneli fotowoltaicznych na gruncie przewidziano konstrukcję montażową systemową dla instalacji bifacjalnych. Konstrukcja została zaprojektowana dla warunków atmosferycznych – III strefy obciążenia opadami śniegu oraz I strefy obciążenia wiatrem wg norm (PN-80-B-02010 i PN-EN 1991-1-4). Konstrukcje wsporcze zaprojektowano w postaci poszczególnych stołów, na których zostaną zamontowane moduły fotowoltaiczne. Konstrukcja złożona będzie z podpór z profilowanej stali, ocynkowanej ogniowo, kotwionych w gruncie na głębokość około 2m oraz poziomych i pionowych profili nośnych. W konstrukcji nie przewidziano żadnych połączeń spawanych. Przed wykonywaniem robót ziemnych sprawdzić nośność gruntu. Zaleca się wyłożenie powierzchni pod stołami jasnym żwirem

w celu zapewnienia dobrego odbicia promieni słonecznych w kierunku spodu paneli fotowoltaicznych.

#### 24.5. Panele fotowoltaiczne

Na konstrukcji naziemnej zostaną zamontowane ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy 445W i wymiarach 2128x1048mm. Moduły składają się z krzemowych monokrystalicznych ogniw z warstwą PERC, górna warstwa szkło ARC, dolna warstwa szkło hartowane. Na całym obwodzie moduły posiadają aluminiową ramkę o minimalnej grubości 30 mm.

Parametry elektryczne w warunkach STC		
Moc maksymalna	$P_{max}$	445Wp
Napięcie obwodu otwartego	$V_{oc}$	49,60V
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	$V_{mp}$	41,25V
Prąd zwarciaowy	$I_{sc}$	11,40A
Prąd w punkcie mocy maksymalnej	$I_{mp}$	10,80A
Sprawność modułu		20%
Waga		29kg±3%
Parametry elektryczne w warunkach NOTC		
Moc maksymalna	$P_{max}$	333,9Wp
Napięcie obwodu otwartego	$V_{oc}$	46,43V
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	$V_{mp}$	38,0V
Prąd zwarciaowy	$I_{sc}$	9,45A
Prąd w punkcie mocy maksymalnej	$I_{mp}$	8,90A

#### 24.6. Inwerter

Zadaniem inwertera fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC).

W niniejszym opracowaniu wykorzystany został trójfazowy inwerter fotowoltaiczny 36kW z dwoma wejściami MPPT.

Projektowane falowniki charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Falownik pozwala na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Falownik ma możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Podstawowe parametry inwertera 36kW

Strona DC	
Maksymalna moc DC dla jednego MPPT	25,00kW
Liczba MPPT	3
Liczba wejść DC dla jednego MPPT	2
Maksymalne napięcie wejściowe	1100V
Napięcie startowe	200V
Znamionowe napięcie wejściowe	620V
Zakres napięcia roboczego MPPT	180V-1000V
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	540V-850V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT	40A
Maksymalny prąd zwarciov	50A
Strona AC	
Moc znamionowa	36,00kW
Maksymalny prąd wyjściowy	60,6A
Napięcie nominalne sieci energetycznej	3/N/PE, 220/380 VAC, 230/400 VAC, 240/415 VAC
Częstotliwość nominalna	50 Hz/60 Hz
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	45 Hz–55 Hz/54 Hz–66 Hz
Wskaźnik mocy	1 (regulacja +/-0,8)
Współczynnik THD	<3%



## **24.7. Rozdzielnia RPV**

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać rozdzielnicę RPV. Jako rozdzielnicę RPV służącą rozdzieleniu energii elektrycznej obwodów odbiorczych, wykonaną z zastosowaniem obudowy termoutwardzalnej na fundamencie, należy zlokalizować zgodnie z rys. E-16. Układy połączeń w złączu jak na rysunku E-17.

## **24.8. Okablowanie**

### **24.8.1. Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)**

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych będą wykonane z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji solarnych typu MC4.

Parametry techniczne złącz przewodów systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 50A
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Okablowanie między poszczególnymi kolektorami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterami wykonane zostanie za pomocą kabli solarnych o poniższych parametrach:

- napięcie znamionowe: 0,6/1 kV
- pojedyncza wiązka
- podwójna izolacja
- przekrój kabli: 4 mm<sup>2</sup> / 6 mm<sup>2</sup>,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90°C,
- powłoka: polwinitowa odporna na UV, temperatura wg PN-93/E-90400:
  - na powierzchni przewodu: max. 90°C
  - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
  - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

### **24.8.2. Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)**

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

Połączenie inwertera z rozdzielnicą RPV (strona AC) kablem ziemnym YKYżo 5x25mm<sup>2</sup>. Połączenie RPV z miejscem włączenia instalacji fotowoltaicznej kablem ziemnym typu YKY 5x25mm<sup>2</sup>.

## **24.9. Sposób ułożenia kabli w ziemi**

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt na działce jest piaszczysty, bez kamieni i ostrego żwiru, natomiast w pozostałych przypadkach kable układać na warstwie piasku

o grubości, min. 10 cm. Projektowane kable układać w wykopie linią falistą, z uwzględnieniem zapasu (1-3% długości wykopu). Należy zostawić około 1,5m zapasu przed wyprowadzeniem kabla z ziemi. Zapasy kabla przed stacją oraz skrzynkami ułożyć kółkiem.

Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu, co najmniej 15cm, następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Pozostawić od folii do kabla co najmniej 25cm. Wykop zasypać i wyrównać, a przyległy teren należy uporządkować i przywrócić do stanu poprzedniego.

#### **24.10. Uziemienie – połączenia wyrównawcze**

Połączeniom wyrównawczym podlegają części metalowe konstrukcji stołów z panelami fotowoltaicznymi. Należy połączyć wszystkie rzędy uziemieniem roboczym za pomocą bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm. Bednarkę należy układać ziemi na głębokości 0,8m. Wyprowadzenie bednarki z ziemi do nogi stołu zakończyć połączeniem śrubowym. Połączenie wyrównawcze pomiędzy stołami w danym rzędzie wykonać za pomocą mostka z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 25x4mm. Wykonane uziemienie połączeń wyrównawczych należy wykorzystać również do ochrony przepięciowej inwerterów. Wymagana rezystancja dla takiego typu uziemienia to  $R \leq 10 \Omega$ .

#### **24.11. Ochrona przeciwporażeniowa**

Wyłączenie przeciwpożarowe uzyskuje się poprzez szybkie wyłączenie w układzie TN-S. W instalacji stałoprądowej – zabudowany regulator ładowania sprawdza instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód oraz daje informację na wyświetlaczu o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – regulator sam wyłącza uszkodzone obwody. Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

#### **24.12. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu 3, instalowane po stronie napięcia stałego DC oraz typu 1+2 po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicach RPV.

#### **24.13. Uwagi końcowe**

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności PBUE, PN-IEC/HD 60364, PN-IEC 61024-1:2001 i N SEP-EIB-002. Kable, osprzęt oraz aparaty elektryczne powinny posiadać atesty oraz certyfikaty zgodne z rozporządzeniem Rady Ministrów nr 53 z dnia 9.11.1999 (Dz. U. nr 5 z 2000 roku).

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera - max  $10 \Omega$ ,
- rezystancji uziemienia instalacji odgromowej - max  $10 \Omega$ ,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 10 lat, na moduły PV 15 lat. 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.