

STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO

<u>Nazwa i adres Inwestora:</u> Gmina Pietrowice Wielkie ul. Szkolna 5 47-480 Pietrowice Wielkie			
<u>Nazwa zamierzenia budowlanego:</u> Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, Świetlicy Wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu  BRANŻA ELEKTRYCZNA			
<u>Adres i kategoria obiektu budowlanego:</u> Adres Inwestycji: 47-480 Lekartów, ul. Kolejowa Kategoria obiektu: III - Inne niewielkie budynki			
<u>Pozostałe dane:</u> Jednostka ewidencyjna: 241107_2 Pietrowice Wielkie Obręb ewidencyjny: 0006 Lekartów Numer działki: 141/1			
Autorzy projektu:			
	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTOWAŁ INSTALACJE ELEKTRYCZNE	mgr inż. Rafał Kramarczyk	SLK/4748/PWOE/13	
Racibórz 2024.04			

## Spis treści

<b>1</b>	<b>OŚWIADCZENIE,</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE</b>	<b>6</b>
2.1	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	6
2.2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.	6
2.3	DANE PODSTAWOWE.	6
2.4	LOKALIZACJA INWESTYCJI.	6
2.5	DOKUMENTACJE POWIĄZANE.	6
<b>3</b>	<b>OPIS TECHNICZNY – ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.</b>	<b>7</b>
3.1	STAN ISTNIEJĄCY.	7
3.2	PRZYŁĄCZE ELEKTROENERGETYCZNE.	7
3.3	WYTYCZNE UŁOŻENIA LINII KABLOWEJ NN.	7
3.4	ZASILENIE ELEKTROENERGETYCZNE BUDYNKU.	8
3.5	CERTYFIKOWANY ZESTAW PRZECIWOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU PWP.	8
<b>4</b>	<b>OPIS TECHNICZNY – WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.</b>	<b>8</b>
4.1	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG.	8
4.2	INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO.	9
4.3	OŚWIETLENIE TERENU ZEWNĘTRZNEGO.	9
4.4	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO I EWAKUACYJNEGO.	9
4.5	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA ZAPROJEKTOWANYCH OPRAW OŚWIETLENIOWYCH LEDOWYCH.	10
4.6	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230/400V.	13
4.7	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH I POMOCNICZYCH.	13
4.8	INSTALACJA WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.	14
4.9	ROZPROWADZENIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.	14
4.10	INSTALACJA UZIOMOWA I WYRÓWNIANIE POTENCJAŁÓW.	14
4.11	INSTALACJA ODGROMOWA.	15
4.12	INSTALACJA SYRENY ALARMOWEJ.	15
4.13	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.	15
4.14	OCHRONA PRZECIWOŻAROWA.	16
4.15	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.	16
<b>5</b>	<b>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA DACHU BUDYNKU.</b>	<b>16</b>
5.1	INFORMACJE OGÓLNE.	17
5.2	MOC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.	17
5.3	KONSTRUKCJA MONTAŻOWA.	17
5.4	MODUŁ FOTOWOLTAICZNY.	18
5.5	INWERTER TRÓJFAZOWY.	19
5.6	OPTIMALIZATORY W INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.	20
5.7	PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA.	20
5.8	OKABLOWANIE DC ORAZ AC.	21
5.9	SKRZYŃKA PRZYŁĄCZENIOWA DC – ROZDZIELNICA RPV DC.	21
5.10	SKRZYŃKA PRZYŁĄCZENIOWA AC – ROZDZIELNICA RPV AC.	21
5.11	TRASY KABLOWE.	22
5.12	WYŁĄCZENIE PRZECIWOŻAROWE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.	22
5.13	OZNAKOWANIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.	22
5.14	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I ODGROMOWA.	23
<b>6</b>	<b>INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ.</b>	<b>24</b>
6.1	ZAKRES OPRACOWANIA.	24
6.2	PODSTAWY OPRACOWANIA.	24
6.3	ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE.	24

6.4	STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA .....	26
6.4.1	<i>Okablowanie poziome miedziane</i> .....	26
6.4.2	<i>Konfiguracja Punktów Logicznych – PL</i> .....	28
6.5	PUNKT DYSTRYBUCYJNY DLA OKABLOWANIA .....	28
6.6	PANELE OKABLOWANIA POZIOMEGO .....	29
6.7	POŁĄCZENIE MIĘDZYBUDYNKOWE .....	29
6.8	WYMAGANIA GWARANCYJNE .....	29
6.9	ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA .....	30
6.10	ODBIÓR I POMIARY SIECI .....	30
6.11	UWAGI KOŃCOWE .....	31
6.12	PROJEKTOR MULTIMEDIALNY .....	32
6.13	ALTERNATYWNE PROPOZYCJE .....	33
<b>7</b>	<b>SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU. ....</b>	<b>34</b>
7.1	ZAKRES PROJEKTU. ....	34
7.2	ZAKRES OPRACOWANIA. ....	35
7.3	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	35
7.4	PODSTAWY PRAWNO-NORMATYWNE OPRACOWANIA. ....	35
7.5	ANALIZA ZAGROZEŃ. ....	35
7.6	SYSTEM ALARMOWY .....	36
7.6.1	<i>Podział obiektu na strefy ochrony</i> .....	36
7.6.2	<i>Opis schematu blokowego i dobór urządzeń</i> .....	37
7.6.3	<i>Algorytmy pracy systemu</i> .....	39
7.7	BILANS ENERGETYCZNY .....	40
7.7.1	<i>Zasilanie podstawowe</i> .....	40
7.7.2	<i>Zasilanie rezerwowe</i> .....	40
7.8	WYKAZ KRYTYCZNYCH PRZEWODÓW .....	40
7.9	EKSPLOATACJA SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU. ....	41
<b>8</b>	<b>SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ .....</b>	<b>41</b>
8.1	ZAŁOŻENIA TECHNICZNE I FUNKCJONOWANIE SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ. ....	41
8.2	WSKAZANIE SYSTEMU – PROPOZYCJA .....	42
8.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE FIRMY DOSTARCZAJĄCEJ I MONTUJĄCEJ URZĄDZENIA .....	42
8.4	PROJEKTOWANE SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ .....	42
8.4.1	<i>Struktura systemu</i> .....	42
8.4.2	<i>Opis linii systemowych</i> .....	43
	<i>Tory transmisyjne i zasilające</i> .....	43
8.4.3	<i>Warunki pracy systemu</i> .....	44
8.5	DOBÓR URZĄDZEŃ. ....	44
8.5.1	<i>Rejestrator</i> .....	44
8.5.2	<i>Kamery</i> .....	45
8.5.3	<i>Szafa GPD</i> .....	46
8.5.4	<i>Wykaz pomieszczeń i stref dozorowanych systemem wizyjnym</i> .....	47
8.5.5	<i>Zasilanie urządzeń</i> .....	48
	<i>Zasilanie rezerwowe</i> .....	48
8.5.6	<i>Eksploracja systemu</i> .....	48
8.5.7	<i>Uruchomienie i przekazanie systemu</i> .....	48
8.5.8	<i>Konserwacja (utrzymanie w ruchu)</i> .....	49
8.5.9	<i>Modyfikacje</i> .....	49
8.5.10	<i>Uwagi</i> .....	49
<b>9</b>	<b>UWAGI OGÓLNE. ....</b>	<b>49</b>
9.1	KLAUZULA WYKONALNOŚCI. ....	49
9.2	CERTYFIKACJA. ....	49
9.3	ZAGADNIENIA I PRZEPISY BHP. ....	49

9.4	BADANIA.....	50
9.5	ODBIÓR ROBÓT. ....	50
9.6	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	50
<b>10</b>	<b>RYSUNKI TECHNICZNE.....</b>	<b>52</b>
E.01	Projekt zagospodarowania terenu	53
E.02	Instalacja oświetleniowa – rzut przyziemia	54
E.03	Instalacja gniazd i zasilania urządzeń – rzut przyziemia	55
E.04	Instalacja odgromowa, zasilanie urządzeń, panele PV – rzut dachu	56
E.05	Instalacja uziemienia – rzut przyziemia	57
E.06	Schemat zasilanie i wyłącznia przeciwpożarowego	58
E.07	Schemat instalacji fotowoltaicznej	59
E.08	Schemat rozdzielnic głównej RG	60
IN.01	Instalacja LAN – rzut przyziemia	61
IN.02	Schemat ideowy LAN	62
IN.03	Instalacja CCTV – rzut przyziemia	63
IN.04	Schemat blokowy CCTV	64
IN.05	Instalacja SSWiN – rzut przyziemia	65
IN.06	Schemat ideowy SSWiN	66
IN.07	Widok szafy GPD	67
<b>11</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>68</b>
Zał. nr 1	Specyfikacja materiałowa	68

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt techniczny:

**BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO ( OSP, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ ) WRAZ Z  
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU W LEKARTOWIE PRZY ULICY KOLEJOWEJ, DZ. NR 141/1.**

Lokalizacja:

**47-480 LEKARTÓW, UL. KOLEJOWA, dz. nr 141/1**

Branża:

**instalacje elektryczne i niskoprądowe**

sporządzony dla Inwestora:

**GMINA PIETROWICE WIELKIE, 47-480 PIETROWICE WIELKIE, UL. SZKOLNA 5**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć

**PROJEKTOWAŁ:**

**mgr inż. Rafał KRAMARCZYK**  
upr. nr SLK/4748/PWOWE/13

## **2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.**

### **2.1 Podstawa i przedmiot opracowania.**

Podstawą opracowania jest umowa zawarta z Inwestorem.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej i niskoprądowej w budowanym budynku wielofunkcyjnym ( OSP i świetlicy wiejskiej ) wraz z zagospodarowaniem terenu w miejscowości Lekartów przy ul. Kolejowej 141/1.

### **2.2 Cel i zakres opracowania.**

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji, umożliwiającej Zamawiającemu przystąpienie do budowy.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowa elektroenergetycznego przyłącza budynku.
- budowa certyfikowanego zestawu przeciwpożarowego wyłącznika prądu – wyłączenie pożarowe
- instalacja oświetlenia zewnętrznego obiektu,
- instalacja oświetlenia wewnętrznego obiektu,
- instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtykowych 230/400V ogólnego użytku,
- instalacja zasilania urządzeń stałych 230/400V,
- instalacja zasilania urządzeń wentylacyjnych
- instalacja przeciwprzepięciowa oraz przeciwporażeniowa,
- instalacja uziomowa i odgromowa,
- instalacja sieci strukturalnej
- system telewizji dozorowej
- system napadu i włamania

Zakres niniejszego opracowania nie obejmuje instalacji sterowania i automatyki wentylacji.

### **2.3 Dane podstawowe.**

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- umowy zwartej z Inwestorem,
- wytycznych Inwestora,
- obowiązujących norm i przepisów,
- map geodezyjnych,
- projektu architektonicznego budynku,
- projektów branżowych.

### **2.4 Lokalizacja Inwestycji.**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Lekartów (gmina Pietrowice Wielkie) przy ulicy Kolejowej, działka nr 141/1.

### **2.5 Dokumentacje powiązane.**

Nieodłączną częścią niniejszej dokumentacji jest projekt budowlany instalacji elektrycznych oraz pozostałe projekty branżowe wchodzące w skład całości opracowania.

### **3 OPIS TECHNICZNY – ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.**

#### **3.1 Stan istniejący.**

W chwili obecnej działka na której ma powstać budynek nie posiada zasilania w energię elektryczną.

W związku z budową nowego budynku wielofunkcyjnego zachodzi również zaprojektowanie wszystkich instalacji elektrycznych, które są potrzebne do prawidłowego funkcjonowania budynku.

Instalacja oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego musi spełniać normy natężenia oświetlenia, gniazda muszą zostać rozmieszczone zgodnie z aranżacją pomieszczeń. Budynek podlega również wyłączeniu przeciwpożarowego, dlatego zastosowany zostanie certyfikowane złącze kablowe w którym będzie zabudowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

#### **3.2 Przyłącze elektroenergetyczne.**

W celu wykonania przyłączenia do sieci energetycznej budynku, należy wystąpić do Przedsiębiorstwa Energetycznego Tauron z wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia do sieci, przyłącze o mocy 40,0kW i napięciu 0,4kV.

W wydanych warunkach przyłączenia do sieci zostanie określone miejsce dostarczenia energii elektrycznej. Prawdopodobnie miejscem gdzie zostanie posadowiony zestaw złączowo-pomiarowy z układem bezpośrednim będzie granica działki 141/1 (zakres opracowania Tauron).

Z zestawu złączowo-pomiarowego należy doprowadzić linię kablową YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> do certyfikowanego zestawu przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP za pomocą którego zostanie zasilony budynek.

#### **3.3 Wytyczne ułożenia linii kablowej nN**

Linie kablowe nN należy prowadzić w terenie zielonym oraz pod terenem utwardzonym. Wykopy pod kable należy prowadzić ręcznie lub sprzętem mechanicznym po uprzednim wytyczeniu trasy przez służby geodezyjne. Wymiar poprzeczny rowu dla jednego kabla na dnie wykopu powinien wynosić 0,4m. W przypadku układania kilku kabli w jednym wykopie, wykop należy odpowiednio poszerzyć. W szczególnych przypadkach dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli elektroenergetycznych stanowiących jedną linię zasilającą.

Kable należy układać na 10-cio centymetrowej podsypce piaskowej. Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powłoki kable powinna wynosić nie mniej niż 0,7m a przy układaniu pod parkingiem i terenem utwardzonym na głębokości nie mniejszej niż 1,0m w rurze ochronnej. Kabel w rowie należy układać linią falistą z zapasem 5% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Ułożony kabel należy przykryć 10-cio centymetrową warstwą piasku a następnie co najmniej 15-sto centymetrową warstwą gruntu rodzimego. Następnie kabel należy przykryć folią oznacznikową z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Zasypywanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości 20 – 30cm z zagęszczeniem gruntu np. z zastosowaniem ubijaka wibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy.

Wszystkie miejsca kolizyjne powstałe na budowie, rozwiązywać na budowie. W miejscach skrzyżowania lub zbliżenia projektowanych linii kablowych z istniejącą i projektowaną infrastrukturą podziemną, kable należy układać w rurach osłonowych. Po wprowadzeniu kabli wloty rur należy uszczelnić. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach należy zachować normatywne odległości.

Kable należy wyposażyć w trwałe oznaczniki (opaski kablowe) zawierające następujące informacje: relacja, typ, przekrój i długość kabla, właściciela, rok ułożenia oraz wykonawca. Opaski należy umieszczać na kablach wzdłuż całej trasy w odstępach co 10m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych takich jak np. wyloty z rur.

Wszystkie linie kablowe należy układać zgodnie z normą N-SEP-E 004.

### 3.4 Zasilenie elektroenergetyczne budynku.

Budynek zasilony zostanie z zestawu złączowo-pomiarowego (zakres opracowania Tauron) poprzez certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

Z zestawu złączowo-pomiarowego z układem pomiarowym bezpośrednim (własność Tauron) wyprowadzić należy linię kablową YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> i doprowadzić ją do certyfikowanego zestawu PWP, zlokalizowanego obok budynku.

Z certyfikowanego zestawu PWP doprowadzić należy do RG linię kablową N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup>.

### 3.5 Certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

W celu umożliwienia wyłączenia przeciwpożarowego prądu, projektuje się zastosowanie przy elewacji budynku certyfikowanego zestawu przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP typu CX2004-R-3P-100A-BK-OPDP-KS2. W projektowanym zestawie PWP zabudowany będzie rozłącznik mocy 100A.

Certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP zasilony zostanie linią kablową YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> z zestawu złączowo-pomiarowego. Zasilanie RG wykonane zostanie z certyfikowanego zestawu PWP za pomocą linii kablowej N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup>.

Jako certyfikowany zestaw przeciwpożarowy wyłącznika prądu projektuje się zastosowanie Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu PWP CX2004 wersja (BK) automatyka bez kontroli. Elementy zabudować w obudowie Pelmet, o wielkości 400x820x285mm + fundament.

Rolę przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP będzie wyłącznik główny – urządzenie wykonawcze wyposażone w wyzwalacz wzrostowy powodujący otwarcie styków urządzenia wykonawczego PWP po podaniu napięcia zasilającego na cewkę wyzwalacza.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP wyposażać w urządzenie uruchamiające (UU PWP) – przycisk sterowania zdalnego PWP oraz urządzenie sygnalizacyjne (US PWP) – sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania na budynku.

Powyższe urządzenia UU PWP oraz US PWP zabudować należy na zewnątrz przy głównych drzwiach wejściowych do budynku. Nad powyższymi urządzeniami zabudować należy oprawę awaryjną, która w zapewni oświetlenie urządzeń światłem o natężeniu 5lx.

Do sterowania urządzeń uruchamiających - przycisków UU PWP wykorzystać przewodów typu HDGs(żo) 5x1,5mm<sup>2</sup> FE180/PH90, natomiast do urządzenia sygnalizacyjnego US PWP ułożyć przewód typu HDGs(żo) 2x1,5mm<sup>2</sup> FE180/PH90.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem ewentualnych obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Zestaw PWP należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 30x4mm, którą przyłączyć należy za pomocą zacisku krzyżowego do uziemienia otokowego budynku.

Schemat wyłączenia przeciwpożarowego przedstawiono na rysunku E.06.

## 4 OPIS TECHNICZNY – WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

### 4.1 Rozdzielnica główna RG.

Na potrzeby rozproszczenia zasilania urządzeń elektrycznych, gniazd wtykowych oraz oświetlenia w pomieszczeniach świetlicy oraz OSP projektuje się zabudowanie w korytarzu (pomieszczenie 5) rozdzielnicę główną RG.

Jako obudowę rozdzielnic RG dobrano rozdzielnicę natynkową metalową, z drzwiami metalowymi, 6-rzędową, 144-modułową, w komplecie z szynami nośnymi, osłony, zaciski PE i N. Wielkość obudowy to 1060x600x263mm, o stopniu ochrony IP30.

Po przymocowaniu rozdzielnicę głównej do ściany, należy wykonać jej obudowę z płyty gipsowo-kartonowej.

Rozdzielnicę wyposażać w rozłącznik główny izolowany, ochronniki przepięciowe typu I+II, wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe, przekaźniki bistabilne.



Jako podstawową aparaturę modułową zastosowano aparaty na prąd zwarciový 6kA.

Rozdzielnicę wyposażyć w aparaturę modułową np. produkcji Eaton i Dehn

W rozdzielnicy głównej RG wykonać uziemienie oraz podział przewodu PEN na PE i N. Przewód PE należy łączyć do uziemionej głównej szyny wyrównawczej. Instalację elektryczną wykonać w układzie TN-S.

Wielkość tablic bezpiecznikowych dobrano do zainstalowanej aparatury zachowując minimum 30% rezerwy. Lokalizację rozdzielnic wskazano na załączonych rzutach budynku. Szczegóły wyposażenia rozdzielnic ujęto na załączonych schematach oraz w zestawieniu materiałów.

Stopień ochrony obudowy IP rozdzielnic przystosować do miejsca ich montażu. Dopuszcza się zmianę lokalizacji rozdzielnic po uzgodnieniu z Inwestorem.

Wyposażenie i schematy połączeń rozdzielnicy głównej przedstawiono na załączonych rysunkach.

Zasilanie rozdzielnicy głównej wykonać za pomocą kabla elektroenergetycznego YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> ( wyprowadzonego z zestawu złączowo-pomiarowego) oraz N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup> wyprowadzonego z zestawu przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

#### **4.2 Instalacja oświetlenia podstawowego.**

Zaprojektowano instalację oświetleniową z wykorzystaniem nowoczesnych, wydajnych opraw LEDowych montowanych w sufit podwieszany jako wbudowane.

Włączanie opraw odbywać się będzie poprzez tradycyjne łączniki oświetleniowe bądź przyciski oświetleniowe, zlokalizowane przy drzwiach wejściowych do danego pomieszczenia oraz przy pomocy przycisków łącznikowych i zabudowanych w RG przełączników bistabilnych. Łączniki oświetleniowe w obiekcie montować na wysokości 1,1 m.

W WC projektuje się zastosowanie do włączania oświetlenia czujniki ruchu i obecności. Na czujnikach ruchu i obecności w miejscach gdzie zachodzi na siebie kilka stref dozorowych, zastosować odpowiednie przesłony ograniczające oraz wyregulować czujność.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami typu N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup>. Obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi 10÷16A o charakterystyce B lub C.

Instalację wykonać jako podtynkową, stosować osprzęt podtynkowy ramkowy montowany w poziomie lub pionie. Przewody prowadzić po liniach poziomych i pionowych, łącząc je w puszkach łącznikowych głębokich „60” bezpośrednio pod osprzętem.

Dopuszcza się inną lokalizację łączników po uzgodnieniu z inwestorem oraz ustalonej aranżacji wnętrza.

Szczegóły wykonania instalacji pokazano na załączonych rzutach budynku oraz schemacie rozdzielnicy głównej RG.

#### **4.3 Oświetlenie terenu zewnętrznego.**

W celu wykonania oświetlenia terenu zewnętrznego, projektuje się zabudowanie na elewacji opraw oświetleniowych zewnętrznych (nr Z1), które posiadają między innymi moc 28W i strumień świetlny ok. 3167lm.

Dla sterowania załączenia oświetlenia zewnętrznego projektuje się zastosowanie w RG astronomicznego zegara czasowego i kilkoma wyjściami sterowanymi.

#### **4.4 Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.**

Oświetlenie awaryjne w obiekcie realizowane będzie za pomocą opraw awaryjnych z funkcją autotestu i własnym źródłem zasilania, zlokalizowanych w ciągach komunikacyjnych oraz wymaganych pomieszczeniach. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne powinno zapewniać natężenie oświetlenia na poziomie minimum 1lx w osi drogi ewakuacyjnej przez czas nie krótszy niż 60 minut. Na ciągach komunikacyjnych zastosowano oprawy awaryjne z piktogramem kierunkowym informujące o kierunku wyjścia, w czasie pracy w trybie awaryjnym.

Dodatkowo należy przewidzieć oprawy awaryjne nad każde urządzenie PPOŻ, ROP, apteczkę, itp. w celu uzyskania minimalnego natężenia 5lx na powierzchni tych urządzeń. Oprawy doświetlające urządzenia PPOŻ montować na wysokości 2,5m na wysięgniku lub zwieszając.

Oprawy awaryjne/ewakuacyjne zasilić z rozdzielnic głównej przy zastosowaniu przewodu N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> (o klasie odporności na ogień B2ca), które zabezpieczyć w powyższej rozdzielnic głównej za pomocą wyłącznika nadprądowego B 10A.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikat dopuszczenia CNBOP.

Szczegółowa specyfikacja zaprojektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono w poniższym punkcie dokumentacji.

#### **4.5 Szczegółowa specyfikacja zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych.**

- **Oznaczenie oprawy A1**

Dyfuzor i korpus wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu oraz połączone klipsami ze stali nierdzewnej. Strumień świetlny: co najmniej 4010lm; skuteczność świetlna: 160lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 183000 h, L80 - 114000 h, L90 - 54000 h; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: C; Kolor oprawy: szary, barwiony w masie; Napięcie: 230V AC; Moc całkowita: maks. 25W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP66; Stopień ochrony IK: IK08; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: ze strukturą pryzmatyczną; Materiał obudowy: PC; Kształt oprawy: tubularna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -20°C do 35°C; Obciążalność obwodów (B10): 16; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 78mm, szerokość: 82mm, długość: 1060mm, Waga: 1.50kg; Oprawa posiada ważne badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

- **Oznaczenie oprawy B1**

Oprawa typu kaseton wyposażona w dodatkową ramkę do montażu w suficie GK. Korpus oprawy wykonany z aluminium lakierowanego na kolor biały. Min. temperatura otoczenia: 0(°C). Maks. temperatura otoczenia 25(°C). Stopień ochrony IP: IP40/20. Źródło światła LED. Strumień świetlny z oprawy: co najmniej 4500lm. Skuteczność świetlna 132lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Wskaźnik oddawania barw (Ra) 80. Elipsa MacAdama (SDCM):3. Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: D. Oprawa wyposażona w zasilacz on/off z funkcją multi lumen pozwalającą na skokową co ok. 500lm zmianę nastawy zasilacza w zakresie 3000-5000lm. Średnia trwałość LED L80B50 T<sub>a</sub>25 (h): 100000. Średnia trwałość LED L90B50 T<sub>a</sub>25 (h): 50000. Spadek strumienia świetlnego (LLMF) 50 000 h: 0.89. Min. napięcie zasilania AC 220(V). Maks. napięcie zasilania AC 240(V). Min. częstotliwość napięcia zasilania 50(Hz). Maks. częstotliwość napięcia zasilania 60(Hz). Całkowita moc maks.34(W). Liczba opraw MCB 10B: 17. Liczba opraw MCB 10C: 28. Liczba opraw MCB 16B: 27. Liczba opraw MCB 16C: 45. II klasa izolacji. Oprawa wyposażona w dyfuzor mikropryzmatyczny. UGR >19. Wymiary: długość 595mm, szerokość 595mm, wysokość 34mm. Wraz z ramką do montażu do płyty gipsowo-kartonowej.

- **Oznaczenie oprawy B2**

Oprawa typu kaseton wyposażona w dodatkową ramkę do montażu w suficie GK. Korpus oprawy wykonany z aluminium lakierowanego na kolor biały.

Min. temperatura otoczenia: 0(°C). Maks. temperatura otoczenia 25(°C). Stopień ochrony IP: IP40/20. Stopień ochrony IK: IK06. Źródło światła LED. Strumień świetlny z oprawy: co najmniej 4500lm. Skuteczność świetlna 132lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Wskaźnik oddawania barw (Ra) 80. Elipsa MacAdama (SDCM):3. Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: D. Oprawa wyposażona w zasilacz on/off z funkcją multi lumen pozwalającą na skokową co 500lm zmianę nastawy zasilacza w zakresie 3000-5000lm. Średnia trwałość LED L80B50 T<sub>a</sub>25 (h): 100000. Średnia

trwałość LED L90B50 T<sub>a</sub>25 (h): 50000. Spadek strumienia świetlnego (LLMF) 50 000 h: 0.89. Min. napięcie zasilania AC 220(V). Maks. napięcie zasilania AC 240(V). Min. częstotliwość napięcia zasilania 50(Hz). Maks. częstotliwość napięcia zasilania 60(Hz). Całkowita moc maks.34(W). Liczba opraw MCB 10B: 17. Liczba opraw MCB 10C: 28. Liczba opraw MCB 16B: 27. Liczba opraw MCB 16C: 45. II klasa izolacji. Oprawa wyposażona w dyfuzor opalowy z akrylu równomiernie rozpraszający światło. Wymiary: długość 595mm, szerokość 595mm, wysokość 34mm. Wraz z ramką do montażu do płyty gipsowo-kartonowej.

- **Oznaczenie oprawy C1**

Oprawa wyposażona w wysoko przepuszczalny, cofnięty o 35 mm dyfuzor mrożony i wydajny odbłyśnik z błyszczącej blachy aluminiowej. Korpus wykonany z ciśnieniowego odlew aluminium malowany na kolor biały, zapewniający pasywne chłodzenie LED. Strumień świetlny z oprawy: co najmniej 1600lm; skuteczność świetlna: 133lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 183000 h, L80 - 114000 h, L90 - 54000 h; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: C; Kolor oprawy: biały, półmat, RAL9016;; Napięcie: 230V AC; Moc całkowita: maks. 12W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP44; Stopień ochrony IK: IK06; Klasa ochronności: II; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: mrożony; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: błyszczący; Materiał obudowy: Ciśnieniowy odlew aluminium; Kształt oprawy: okrągła; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Obciążalność obwodów (B10): 38; Rodzaj złączki: 2-polowa; Obciążalność obwodów (B16): 60; Wymiary: wysokość: 90mm, średnica: 190mm ; Wymiary otworu w stropie: 175mm; Waga: 0.90kg; Oprawa posiada ważne badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

- **Oznaczenie oprawy C2**

Oprawa wyposażona w wysoko przepuszczalny, cofnięty o 35 mm dyfuzor mrożony i wydajny odbłyśnik z błyszczącej blachy aluminiowej. Korpus wykonany z ciśnieniowego odlew aluminium malowany na kolor biały, zapewniający pasywne chłodzenie LED. Strumień świetlny z oprawy: co najmniej 2500lm; skuteczność świetlna: 139lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 183000 h, L80 - 114000 h, L90 - 54000 h; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: C; Kolor oprawy: biały, półmat, RAL9016; Napięcie: 230V AC; Moc całkowita: maks. 18W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP44; Stopień ochrony IK: IK06; Klasa ochronności: II; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: mrożony; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: błyszczący; Materiał obudowy: Ciśnieniowy odlew aluminium; Kształt oprawy: okrągła; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Obciążalność obwodów (B10): 27; Rodzaj złączki: 2-polowa; Obciążalność obwodów (B16): 44; Wymiary: wysokość: 90mm, średnica: 190mm ; Zasilacz: W komplecie; Wymiary otworu w stropie: 175mm; Waga: 0.90kg; Oprawa posiada ważne badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

- **Oznaczenie oprawy D1**

Oprawa posiada wysokoprzepuszczalny, odporny na żółknięcie dyfuzor opalowy, zapewniający jednolite rozświetlenie całej powierzchni bez widocznych punktów LED. Beznarzędziowy dostęp do wnętrza oprawy za pomocą 4 magnesów neodymowych. Linka stalowa zapewnia bezpieczeństwo montażu. Strumień świetlny z oprawy: co najmniej 3100lm; skuteczność świetlna: 129lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Średnia trwałość użytkowa: L70 - 183000 h, L80 - 114000 h, L90 - 54000 h; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: C; Kolor oprawy: biały, półmat, RAL9016; Luminancja kąta 65°: <3000; Napięcie: 230V AC; Moc całkowita: maks. 24W;

Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP54; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy; Materiał odbłyśnika: PC; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał obudowy: Blacha stalowa; Kształt oprawy: kwadratowa; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Obciążalność obwodów (B10): 15; Rodzaj złączki: 3-polowa; Obciążalność obwodów (B16): 25; Wymiary: wysokość: 45mm, szerokość: 320mm, długość: 320mm, Waga: 1.80kg; Oprawa posiada ważne badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

- **Oznaczenie oprawy Z1**

Korpus wykonany z odlewu aluminiowego, malowanego proszkowo po powierzchniowej obróbce chemicznej ISO 9227/12944. ISO 9223 (C5) . Klosz z jasnego, płaskiego, hartowanego szkła bezpiecznego. Odbłyśnik z polerowanego aluminium. Śruby zamykające ze stali nierdzewnej inox. Sprężyny zamykające szybę ze stali nierdzewnej inox. Jarzmo metalowe malowane proszkiem poliestrowym w technice elektroforezy. Strumień świetlny z oprawy [lm]: 3167. Moc oprawy całkowita oprawy [W]: 28 W. Skuteczność świetlna [lm/W]: 113. CRI: 80. Temperatura barwowa [K]: 4000. Stopień szczelności IP: IP66. IK06 1.2J xx3. Klasa ochrony: I. Waga netto [kg]: 1.26. Rodzaj zasilania: AC. Napięcie wejściowe [V AC]: 220/240. Częstotliwość wejściowa [Hz]: 50/60. Współczynnik mocy / COS  $\Phi$ : 0.9. Prąd rozruchowy [A/ $\mu$ s]: 7 / 25. C10 1.5 mm<sup>2</sup>: 45. C16 2.5 mm<sup>2</sup>: 74. B10 1.5 mm<sup>2</sup>: 27. B16 2.5 mm<sup>2</sup>: 44. Min. temperatura otoczenia [°C]: -20. Max. temperatura otoczenia [°C]: 25. MacAdam: 3. Utrzymanie strumienia świetlnego: L70B10@150000h. Rozkład emisji światła: Direct. Klasa natężenia oświetlenia: G\*6. Brak zanieczyszczenie światłem (ULR = 0%).Certyfikat CE. Certyfikat EAC. Certyfikat UKCA. Certyfikat RCM. Do montażu na powierzchniach normalnie palnych.

- **Oznaczenie oprawy EM1**

Dostropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Rodzaj oprawy: Ewakuacyjne z własnym zasilaniem; Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 180lm; EBLF: 100.00; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Czas autonomii: 1h; Technologia akumulatora: LiFePO4; Tryb pracy: TA; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 1.00W; Stopień ochrony IP: IP65; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: pojedyncza; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear); Materiał obudowy: PC; Kształt oprawy: kwadratowa; Wymiary: wysokość: 46mm, szerokość: 160mm, długość: 160mm, ; Wymiary otworu w stropie: 148mm x 148mm; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.50kg; Średnia trwałość użytkowa: L90 - 150000 h; Oprawa posiada certyfikat CNBOP.

- **Oznaczenie oprawy EM2**

Dostropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Rodzaj oprawy: Ewakuacyjne z własnym zasilaniem; Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 420lm; EBLF: 100.00; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Czas autonomii: 1h; Technologia akumulatora: LiFePO4; Tryb pracy: TA; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 3.00W; Stopień ochrony IP: IP65; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: pojedyncza; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear); Materiał obudowy: PC; Kształt oprawy: kwadratowa; Wymiary: wysokość: 46mm, szerokość: 160mm, długość: 160mm, ; Wymiary otworu w stropie: 148mm x 148mm; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 30°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.50kg; Średnia trwałość użytkowa: L90 - 100000 h; Oprawa posiada certyfikat CNBOP.

- **Oznaczenie oprawy EMZ**

Nastropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodnie z normą EN 60598-2-22. Rodzaj oprawy: Ewakuacyjne z własnym zasilaniem; Typ montażu: do nabudowania; EBLF: 100.00; Tryb pracy: TA; Średnia trwałość użytkowa: L90 - 150000 h; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 1; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -20°C do +40st°C; Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 260lm; Czas autonomii: 1h; Technologia akumulatora: LiFePO4; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 2.00W; Stopień ochrony IP: IP65; Stopień ochrony IK: IK07; Materiał odbłyśnika: PC; Konstrukcja soczewki: pojedyncza; Kształt oprawy: prostokątna; Temperatura pracy: 25°C; Wymiary: wysokość: 155mm, szerokość: 36mm, długość: 265mm, ; Waga: 0.50kg; Oprawa posiada certyfikat CNBOP.

- **Oznaczenie oprawy EW1**

Jednostronna oprawa naścienna do oświetlenia awaryjnego-kierunkowego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodnie z normą EN 60598-2-22, do stosowania ze znakami ewakuacyjnymi zgodnymi z ISO 7010. Rodzaj oprawy: Kierunkowe z własnym zasilaniem; Typ montażu: do nabudowania; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 40°C; Klasa efektywności energetycznej źródeł światła: C; Czas autonomii: 1h; Technologia akumulatora: LiFePO4; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 1.20W; Stopień ochrony IP: IP65; Stopień ochrony IK: IK07; Kształt oprawy: prostokątna; Temperatura pracy: 25°C; Wymiary: wysokość: 155mm, szerokość: 36mm, długość: 265mm, ; Waga: 0.50kg; EAN: 5903531079994; Oprawa posiada certyfikat CNBOP.

#### **4.6 Instalacja gniazd wtykowych 230/400V.**

Projektuje się instalację gniazd wtykowych ogólnego stosowania 230V oraz gniazd 400V, wykonaną przewodami typu N2XH-J.

Gniazda, wszystkie z bolcem ochronnym, montować na wysokości podanej na rysunkach, mierząc od poziomu posadzki. Przewody prowadzić po liniach poziomych i pionowych, łącząc je w puszkach łącznikowych głębokich „60” bezpośrednio pod osprzętem.

W pomieszczeniach „wilgotnych” oraz w pobliżu umywalek i zlewów stosować gniazda IP44.

W kuchni wykonać rozmieszczenie gniazd zgodnie z jej wyposażeniem bądź projektem rozmieszczenia urządzeń kuchennych wymagających zasilania elektrycznego.

W instalacji wykonanej pod tynkiem stosować osprzęt podtynkowy ramkowy montowany w poziomie lub pionie.

W pomieszczeniu 1 (garaż OSP) oraz 11 (magazyn sołecki) zaprojektowano zestaw gniazd 230/400V kompletnie wyposażone w zabezpieczenia różnicowoprądowe i nadmiarowoprądowe. Zestawy gniazd wyposażone są w gniazda 1x 32A-5P, 1x 16A-5P, 3x 16A-3P w wykonaniu IP44.

Wszystkie obwody gniazd 230/400V zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi o charakterystyce B lub C. Dodatkowo obwody zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce A.

Dopuszcza się inną lokalizację gniazd po uzgodnieniu z Inwestorem oraz ustalonej aranżacji wnętrza.

#### **4.7 Instalacja zasilania urządzeń technologicznych i pomocniczych.**

W garażu OSP zostanie zabudowany wyciąg spalin, agregat do suszenia ubrań i węży, natomiast w kuchni będą zabudowane urządzenia kuchenne.

Powyższe urządzenia należy zasilić przewodami N2XH-J bezpośrednio z odpowiednich tablic bezpiecznikowych.

Obwody zabezpieczyć wyłącznikami o charakterystyce B lub C.

Lokalizację doprowadzenia zasilania do wszystkich urządzeń, skrzynek sterowniczych, itp., rozpatrywać z pozostałymi branżami oraz ustaleniami na budowie.

#### **4.8 Instalacja wentylacji i klimatyzacji.**

W omawianym budynku zaprojektowano centrale wentylacyjne i jednostki wentylacyjna wewnętrzne, termostaty regulacyjne do grzejników oraz pompę ciepła (opracowane wg odrębnej dokumentacji), które zasilane będą z rozdzielnic głównej RG.

Zasilanie elektryczne wykonać przewodem N2XH-J który doprowadzić do listw przyłączeniowych urządzeń. Sterowanie i regulacja układami wentylacyjnymi, ogrzewania nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Połączenia wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia.

#### **4.9 Rozprowadzenie instalacji elektrycznych.**

Rozprowadzenie kabli wewnątrz budynku wykonać jako podtynkowe oraz pod posadzką w rurach (peszlach). Należy pamiętać o separacji instalacji wysokoprądowych od niskoprądowych. Równolegle prowadzone okablowanie wysoko- oraz niskoprądowe powinno zostać odseparowane. Niedopuszczalne jest prowadzenie okablowania nisko- oraz wysokoprądowego razem, wewnątrz pojedynczej rury ochronnej w przypadku instalacji podtynkowych bądź podpodłogowych. Dla każdego rodzaju okablowania należy zastosować odrębną rurę ochronną. W miejscach krzyżowania instalacji należy również zachować stosowny dystans poprzez przygotowanie obejścia krzyżujących się kanałów kablowych

Dla instalacji wykonanej podtynkowo przewody prowadzić pod tynkiem po liniach poziomych i pionowych, łącząc je w puszkach łącznikowych głębokich „60” bezpośrednio pod osprzętem.

##### **UWAGA:**

**W związku z występującym nagromadzeniem różnych instalacji zaleca się opracowanie harmonogramu prac montażowych uwzględniającego koordynację tych prac z pracami budowlanymi i pozostałymi branżami.**

**Należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność wykonywania robót budowlanych i montażu pionów i poziomów tras kablowych.**

#### **4.10 Instalacja uziomowa i wyrównania potencjałów.**

Instalację uziomową budynku projektuje się jako uziom otokowy wykonany za pomocą płaskownika stalowego ocynkowanego Fe/ZN 30x4mm. Bednarkę uziomową układać gruncie w odległości ok. 1m od ścian zewnętrznych budynku i na głębokości nmin. 0,5m. Do łączenia bednarek wykorzystać zaciski krzyżowe skręcane do płaskownika.

Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 10Ω. W przypadku nieosiągnięcia wymaganej wartości instalację uziomową należy rozbudować z zastosowaniem ocynkowanych prętów uziomowych aż do momentu osiągnięcia pożądanej wartości.

Do instalacji uziomowej budynku należy podłączyć certyfikowany zestaw PWP, rozdzielnicę główną budynku RG, główną szynę wyrównawczą, ograniczniki przepięć oraz inne metalowe części obiektu, na których potencjalnie może pojawić się napięcie.

Szynę wyrównawczą podłączyć przy pomocy bednarki Fe/Zn 30x4mm do uziomu budynku.

Pod posadzką ułożyć płaskownik Fe/Zn 30x4mm dla instalacji wyrównania potencjałów, płaskownik należy układać w taki sposób aby oka siatki nie przekraczały wymiaru 20x20m. Instalację wyrównawczą łączyć z instalacją uziomową.

Do szyn wyrównawczych podłączyć stalowe przewody wentylacyjne, koryta i drabiny kablowe, przewody ochronne instalacji, metalowe instalacje obiektu, stalowe rury wod.-kan oraz wszystkie dostępne części metalowe, na których potencjalnie może pojawić się niebezpieczne napięcie. Połączenia wykonać przewodem LgY oraz obejmami uziomowymi

Do instalacji uziomowej przyłączyć za pomocą złącz kontrolnych zwody odprowadzające instalacji odgromowej.

#### 4.11 Instalacja odgromowa.

Budynek zakwalifikowany został do IV kategorii ochrony odgromowej. Instalacja odgromowa została zaprojektowana z wykorzystaniem metody toczonej kuli. Dla IV kategorii ochrony odgromowej promień kuli wynosi  $r=60\text{m}$ , wymiar oka siarki  $20\times 20\text{m}$ , a typowe odległość pomiędzy zwodami odprowadzającymi wynosi  $20\text{m}$ .

Jako zwody poziome na powierzchni dachu należy ułożyć drut aluminiowy o średnicy  $\Phi 8\text{mm}$ , rozprowadzony przy zastosowaniu uchwytów betonowych w tworzywie przyklejanym do membrany co  $0,8\text{m}$ . Przy attyce drut rozprowadzić za pomocą odpowiednich uchwytów mocując go do boku, krawędzi attyki.

Przewody odprowadzające wykonać również drutem aluminiowym o średnicy  $\Phi 8\text{mm}$ , układając go w pionie w rurze odgromowej w warstwie ocielenia. Instalację odgromową przyłączyć do instalacji uziemiającej w projektowanych skrzynkach probierczych do elewacji, przy zastosowaniu łącz kontrolnych 4-otworowych.

W celu ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi central wentylacyjnych na dachu zastosować należy maszty odgromowe aluminiowe o wysokości  $3,0\text{m}$ , natomiast dla ochrony paneli fotowoltaicznych zastosować maszty odgromowe aluminiowe o wysokości  $1,5\text{m}$ .

Powyższe maszty zostaną zabudowane na podstawie betonowej, ustawionej na podkładce chroniącej powierzchnię dachu przed uszkodzeniem. Maszt zlokalizować w odległości ok.  $1,0\text{m}$  od urządzenia elektrycznego bądź panela fotowoltaicznego.

Do instalacji odgromowej na dachu przyłączyć wszystkie blaszane rynny, obróbki blacharskie, ramy włazów dachowych, oraz stalowe obudowy wywietrzników, łączenie wykonać za pomocą uchwytu do drutu „na felc” uniwersalny mały. Do instalacji odgromowej nie przyłączać urządzeń elektrycznych.

Całość instalacji należy wykonać w sposób staranny tak, aby zapewnić pewne połączenia zwodów, przewodów odprowadzających oraz przewodów instalacji połączeń wyrównawczych. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Wszystkie połączenia należy zakonserwować odpowiednimi smarami przed działaniem korozji.

Przed podłączeniem instalacji odgromowej do uziemiającej, należy wykonać pomiary uziemienia. Wartość uziemienia musi wynosić  $R \leq 10\Omega$ . W przypadku, gdy podczas pomiarów okaże się, że powyższa wartość nie jest spełniona, wówczas należy o tym fakcie poinformować Inwestora i projektanta. Wówczas zostanie podjęta decyzja o rozbudowie instalacji uziemiającej.

#### 4.12 Instalacja syreny alarmowej.

W obecnej strażnicy OSP Lekartów zastosowana jest syrena elektroniczna. Powyższą syrenę przenieść należy na nowy budowany budynek. Miejsce jej montażu ustalić na budowie. Syrena podłączyć w taki sposób by była możliwość sterowania alarmowania zdalnie lub ręcznie.

Urządzenia wyposażenia syreny alarmowej zlokalizować z GPD, w pomieszczeniu nr 3 (biuro OSP).

#### 4.13 Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i indukowanymi oraz przepięciami łączeniowymi zaprojektowano dwustopniowy system zabezpieczenia przeciwprzepięciowego w oparciu o kombinowane ograniczniki typu I i II zabudowane w rozdzielnicę głównej RG.

Ograniczniki przepięć podłączyć najkrótszą trasą do głównej szyny uziemiającej bądź do miejscowych szyn wyrównawczych.

Bezpośrednio przy lub w urządzeniach technologicznych (brak urządzeń na etapie opracowania projektu wykonawczego), zabudować ograniczniki przepięć typu III podłączone do szyny wyrównawczej obiektu.

Szczegóły rozwiązań ujęto na schemacie ideowym rozdzielnicę głównej.

#### 4.14 Ochrona przeciwpożarowa.

W celu wykonania ochrony przeciwpożarowej budynku, zaprojektowano certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, który zlokalizowany będzie na zewnątrz budynku. Opis certyfikowanego zestawu PWP przedstawiono w punkcie nr 3.5 niniejszej dokumentacji.

#### 4.15 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia, projektuje się:

- ochronę podstawową,
- ochronę przy uszkodzeniu.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa w instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia 0,4 kV, zaprojektowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

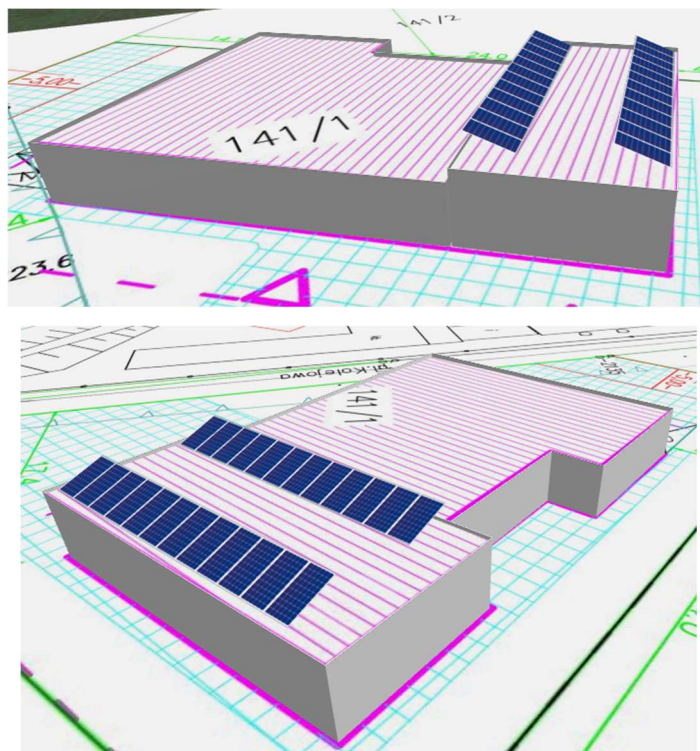
##### Ochrona podstawowa

- izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych
- osłony co najmniej IP2X przed skutkami nieumyślnego dotknięcia
- uniemożliwienie dostępu osobom postronnym

##### Ochrona przy uszkodzeniu

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe, wyłączniki instalacyjne zainstalowane w rozdzielnicy głównej oraz tablicach bezpiecznikowych,
- izolacja ochronna,
- zabezpieczenie urządzeń przed dostępem osób postronnych (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi)
- uzupełniająca ochrona przed dotykiem pośrednim z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych na prąd wyzwalający nieprzekraczający 30mA o charakterystyce A.

## 5 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA NA DACHU BUDYNKU.



Widok zabudowanej instalacji fotowoltaicznej na dachu



## **5.1 Informacje ogólne.**

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej do 50 kW nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych. Jednocześnie projekt techniczny mikroinstalacji PV o mocy powyżej 6,5 kWp wymaga przeprowadzenia uzgodnień z rzeczoznawcą ds. bezpieczeństwa ppoż. Stąd planowana instalacja wymaga opracowania projektu technicznego i przeprowadzenia uzgodnień tego projektu w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Celem zabudowy instalacji fotowoltaicznej jest produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>. Generatorem energii elektrycznej w mikroinstalacji są półprzewodnikowe krzemowe ogniwa fotowoltaiczne, które połączone szeregowo oraz równolegle tworzą moduły fotowoltaiczne. Zadaniem modułów fotowoltaicznych jest konwersja energii promieniowania słonecznego na prąd elektryczny DC. Projekt zakłada zastosowanie modułów monokrystalicznych, które zostaną zamocowane na konstrukcji zgrzewanej do membrany, przy zastosowaniu płytek montowanych pod membranę oraz trójkątów montażowych.

## **5.2 Moc instalacji fotowoltaicznej.**

Ze względu na ograniczone miejsce na dachu budynku projektuje się zabudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 10,8kWp, która składać się będzie z 24 paneli fotowoltaicznych mocy 450kWp oraz inwertera o mocy 9kVA.

Instalacja fotowoltaiczna zaprojektowana została w systemie on-grid, wykorzystującym możliwość oddawania mocy generowanej do sieci. Zadaniem zabudowanej instalacji fotowoltaicznej jest ograniczenie zużycia energii elektrycznej z wykorzystaniem przyjaznych środowisku rozwiązań technologicznych. Wyprodukowana energia wykorzystywana będzie na potrzeby własne urządzeń technologicznych, natomiast jej nadmiar oddawany będzie do sieci elektroenergetycznej. Rozliczanie energii nastąpi na podstawie zawartych umów ze sprzedawcą zgodnie z zobowiązującym prawem.

## **5.3 Konstrukcja montażowa.**

Przy rozmieszczaniu konstrukcji należy zachować odpowiednią odległość pomiędzy konstrukcjami, aby nie dochodziło do zacinienia przez poprzedzający rząd modułów.

Na podstawie obliczeń, w celu wykluczenia pojawienia się cienia na panelach z przedniego rzędu, projektuje się rozmieszczenie konstrukcji w taki sposób, aby odległość pomiędzy przednimi krawędziami paneli wynosiła ok. 400cm

W niniejszym opracowaniu projektuje się zastosowanie konstrukcji z płytami montowanymi pod membranę. Montaż konstrukcji odbywa się metodą bezinwazyjną na bazie trójkątów przeznaczona do zgrzania z membranę. Kąt nachylenia konstrukcji powinien wynosić ok 20°.

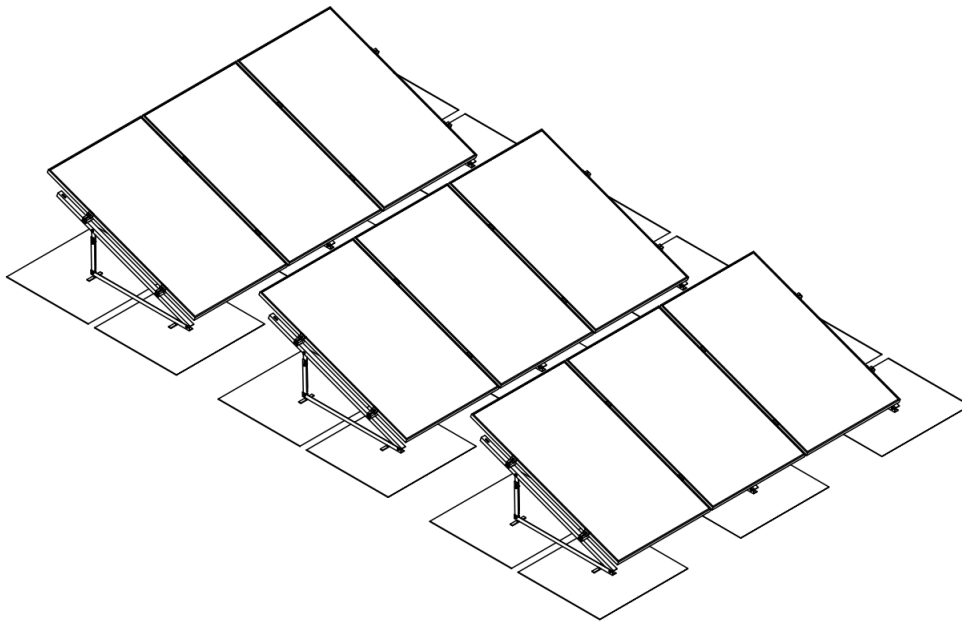
Głównymi elementami w tego typu konstrukcji jest płytka mocująca montowana pod membranę oraz trójkąt montażowy.

Do zamontowanych poprawnie płyt montażowych, należy na wystający gwint nałożyć gumę uszczelniającą.

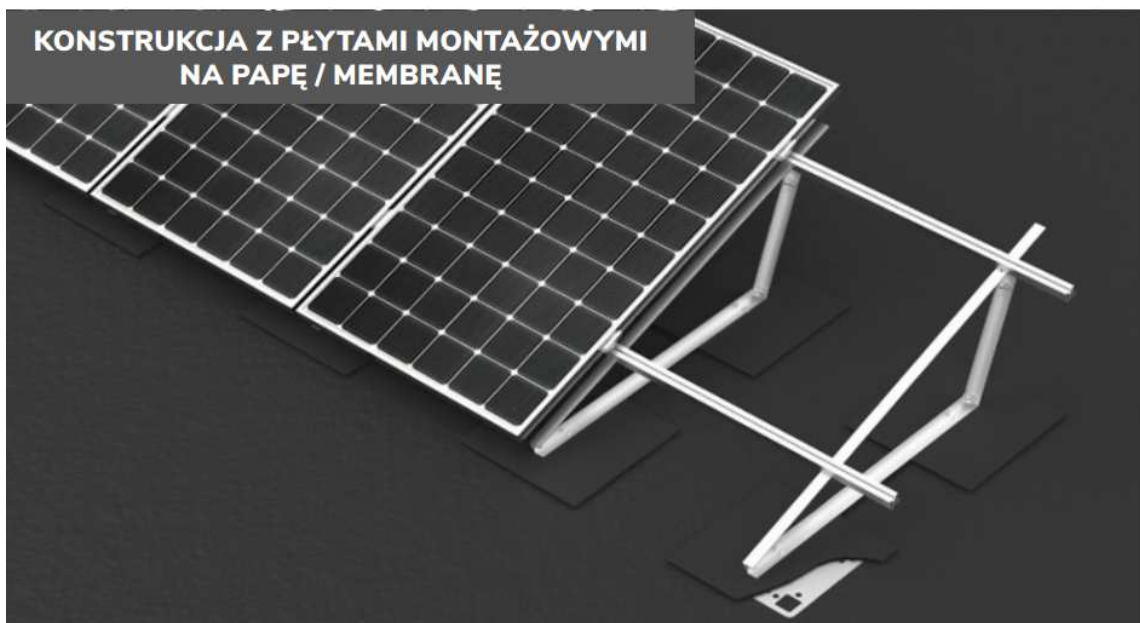
Po przymocowaniu płyt można przystąpić do zamontowania trójkątów montażowych, wykorzystując przygotowane w nich otwory montażowe. Trójkąt skręcamy z płytą mocującą, za pomocą nakrętki. Trójkąty należy skręcić z momentem 10Nm. Do trójkątów mocowane są profile montażowe a następnie panele fotowoltaiczne.

Konstrukcję należy uziemić za pomocą przewodu LgY 6mm<sup>2</sup>.

Montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne wykonać zgodnie z instrukcją montażu oraz wytycznymi producenta.



Widok złożonej konstrukcji z modułami



Widok konstrukcji z panelami.

#### 5.4 Moduł fotowoltaiczny.

W instalacji fotowoltaicznej zastosowano 24 szt. paneli/modułów fotowoltaicznych o mocy nominalnej 450Wp każdy. Łączna moc zainstalowana w modułach fotowoltaicznych wynosi 10800Wp.

Projektuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o liczbie ogniw 144 (6x24) w technologii ogniw half cut, wykonane w technologii PERC.

Model paneli fotowoltaicznych powinny charakteryzować się mocą co najmniej 450 Wp i sprawnością powyżej 20,5%. Ze względu na wymiary dachu przyjęty moduł winien posiadać wymiary w granicach 2094 x 1038 x 35 mm. Waga modułu wynosi 23,5 kg. Moduł pokryty jest szkłem hartowanym 3,2mm, komponenty modułu zamknięte są w aluminiowej anodowanej ramie. Stopień

ochrony nie gorszy niż IP 65. Gwarancja produktowa nie krótsza niż 12 lat, liniowa gwarancja mocy nie krócej niż 25 lat. Wytrzymałość mechaniczna przód 5400 Pa, tył 2400 Pa.

Poniżej w tabeli przedstawiono podstawowe parametry elektryczne, jakie powinien spełniać panel fotowoltaiczny:

moc w warunkach STC	450 Wp
napięcie jałowe $V_{oc}$	49,3 V
prąd zwarcia $I_{sc}$	11,6 A
napięcie robocze $V_{mpp}$	41,5 V
prąd roboczy $I_{mpp}$	10,85 A
sprawność	20,7%
max. prąd bezpiecznika	20 A
powłoka przód	szkło hartowane 3,2 mm
powłoka tył	Folia EVA

Moduły umieszczone w tabeli należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może dobrać inne dostępne moduły spełniające podane wcześniej kryteria ogólne. Dla wybranych modułów należy sporządzić obliczenia prądowo-napięciowe weryfikujące konfigurację łańcuchów, a także zweryfikować dopuszczalne rodzaje i strefy montażu z dokumentacją producenta konstrukcji. Montaż generatora należy wykonać zgodnie z DTR producenta modułów.

## 5.5 Inwerter trójfazowy.

Inwertery przetwarzają napięcie stałe DC na przemienne AC 230 V/400 V o częstotliwości 50 Hz, automatycznie synchronizując je z napięciem sieci energetycznej dystrybutora. Głównym zadaniem instalacji jest zaspokajanie potrzeb własnych obiektu do którego będzie podłączona.

Projektuje się zastosowanie inwertera o mocy znamionowej AC 9000W, dostosowany do pracy z optymalizatorami mocy, posiadać sprawność >98%, oraz 12 lat gwarancji. Możliwość instalacji wewnątrz lub na zewnątrz IP65. Komunikacja z internetem za pośrednictwem LAN lub Wifi.

Zastosowane falowniki muszą posiadać deklaracje zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE oraz posiadać certyfikat potwierdzający spełnienie norm: PN-EN 61000-6-3, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-3-11 lub ich równoważnymi odpowiednikami.

Poniżej przedstawiono przykładowe parametry inwertera

Falownik	9kW
Parametry wejściowe DC	
moc maksymalna DC	12150W
maksymalne napięcie wyjściowe	900V
znamionowe napięcie wejściowe DC	750V
maksymalny prąd wejściowy	15 A
Zabezpieczenie przed odwrotną	Tak
Sprawność falownika	ok. 98%
dostosowany do pracy z optymalizatorami	Tak
Parametry wyjściowe AC	

znamionowa moc wyjściowa	9 000 W
napięcie wyjściowe AC	400/230V
maksymalny prąd wyjściowy	14,5 A
Specyfikacja mechaniczna	
zakres temperatury eksploatacji	-40 - +60°C
Rodzaj chłodzenia	Wentylator
Emisja hałasu	< 40 dBa
Stopień ochrony	IP65

Powyższy inwerter należy traktować jako przykładowy. Wykonawca może wybrać inne dostępne falowniki spełniające podane powyżej kryteria po uzyskaniu zgody przez projektanta. Montaż i konfigurację inwertera należy wykonać zgodnie z DTR producenta urządzenia.

**Inwerter zastosowany w instalacji fotowoltaicznej wyposażony jest w urządzenia monitorujące parametry energii elektrycznej. W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od parametrów granicznych normy PN-EN 50438, źródło wytwórcze jest natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny pozostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.**

Inwerter zabudować we wnętrzu budynku w pomieszczeniu 2 ( magazyn OSP ).

## 5.6 Optymalizatory w instalacji fotowoltaicznej

W celu stworzenia większego bezpieczeństwa oraz dla wytworzenia jak największej energii podczas zacielenia panela projektuje się montaż optymalizatorów mocy, o mocy wejściowej 500W, maksymalnym napięciu wejściowym 125V, maksymalnym prądzie zwarciovym 15A. Dla każdego panela fotowoltaicznego zastosować odrębny optymalizator mocy.

Zadaniem optymalizatora jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej, na poziomie pojedynczego modułu PV lub grupy ogniw PV, pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji.

Zastosowanie optymalizatorów stwarzają bezpieczeństwo w przypadku konserwacji oraz akcji przeciwpożarowej. Optymalizatory mocy wyłączają napięcie DC na modułach i przewodach natychmiast po wyłączeniu inwertera lub rozłączenia sieci AC. Dodatkowo inwerter i optymalizatory wyłączą się gdy będą pod wpływem ekstremalnie wysokiej temperatury lub gdy wystąpi łuk elektryczny.

## 5.7 Przeciwpowarowy wyłącznik bezpieczeństwa

W większości systemów fotowoltaicznych rozłącznik prądu stałego (DC) jest zintegrowany z przetwornicą DC/AC. Po wyłączeniu rozłącznika prądu stałego, przewody pomiędzy modułami panelami fotowoltaicznymi prądu stałego i falownikiem DC/AC, są nadal narażone na działanie do 1000 V DC.

W przypadku pożaru, strażacy są narażeni na bardzo poważne źródło potencjalnego zagrożenia. Przeciwpowarowy wyłącznik bezpieczeństwa zapewnia rozwiązanie tego problemu. Bezpośrednio odłącza prąd stały w bliskiej odległości od modułów słonecznych zapewniając bezpieczeństwo strażaków. Przy wyłączeniu zasilania prądem przemiennym zostaje automatycznie wyłączone, za pomocą wyłącznika mechanicznego w obudowie przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa, zasilanie prądem stałym.

Przeciwpowarowy wyłącznik bezpieczeństwa działa zgodnie z międzynarodowymi procedurami strażackimi w wyniku czego, automatycznie wyłącza i izoluje przewody DC biegnące pomiędzy modułami PV a falownikiem. Stosując standardowe rutynowe procedury, strażacy nie tracąc cennego czasu mogą przystąpić do akcji ratowniczej, bez obawy, że przez kable nadal przepływa prąd stały. W przypadku, gdy zasilanie prądem przemiennym nie zostanie wyłączone, a temperatura

przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa osiągnie 70°C, dodatkowy system bezpieczeństwa automatycznie wyłączy zasilanie prądem stałym.

## **5.8 Okablowanie DC oraz AC.**

Kabel stałoprądowy DC będzie prowadzony na konstrukcji pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli będą na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą przewodu DC, który poprzez optymalizator mocy będzie połączony z fabrycznym z przewodem 4mm<sup>2</sup> do skrzynki przyłączeniowej każdego modułu fotowoltaicznego.

Połączenia łańcuchów z falownikiem należy wykonać przy użyciu kabli fotowoltaicznych z podwójną izolacją, klasa ochrony II, odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zmiennych temperatur oraz promieniowania UV. Materiał żyły – miedź ocynowana, napięcie pracy 1500 V<sub>DC</sub>. Praca w temperaturze -40°C - 105°C. Przekrój przewodu 4 mm<sup>2</sup>. Aby uniknąć występowania indukowanego pola elektrycznego powstającego na skutek przepływu prądu stałego w obwodzie, po stronie modułów fotowoltaicznych należy prowadzić wzdłuż blisko siebie przewody o biegunie dodatnim i ujemnym.

Zakończenie przewodów zostanie wykonane za pomocą konektorów solarnych MC-4. Okablowanie DC zostanie przyłączone do inwertera za pomocą skrzynki przyłączeniowej RPV-DC.

Pod polami modułów przewody należy prowadzić przy ramach modułów lub szynach konstrukcyjnych i przytwierdzać opaskami kablowymi lub metalowymi uchwyty do dostępnych otworów lub krawędzi elementów konstrukcyjnych. Należy unikać naprężeń i dużych wygięć przewodów, które przy zmiennych warunkach temperaturowych i wietrznych mogłyby doprowadzić do uszkodzeń mechanicznych izolacji. Ostre krawędzie konstrukcji w pobliżu trasy kablowej należy zabezpieczyć.

Projektuje się przyłączenie inwertera 9kW poprzez skrzynkę przyłączeniową RPV-AC do rozdzielnic głównej budynku zlokalizowanej na korytarzu budynku. W rozdzielnic RG zabudować należy rozłącznik modułowy bezpiecznikowy, do którego przyłączyć linię kablową z RPV-AC typu N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup>, którą zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową DO2 25A.

## **5.9 Skrzynka przyłączeniowa DC – rozdzielnica RPV DC**

Zabezpieczenia strony stałoprądowej zostaną zainstalowane w skrzynce przyłączeniowej RPV-DC, która zabudowana będzie obok inwertera w pomieszczeniu nr 2 (magazyn OSP).

Ochrona przepięciowa będzie realizowana za pomocą ogranicznika przepięć typ I + II, DC, 1000 V<sub>DC</sub> dla każdego łańcucha modułów.

W skrzynce przyłączeniowej RPV DC zalecane jest ponadto zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia przetężeniowego gPV 2x15A na łańcuch, umożliwiającego odłączenie napięcia DC od falownika na czas ewentualnych czynności serwisowych oraz uzyskanie trwałej przerwy galwanicznej w obwodzie DC.

Do rozdzielnic RPV DC doprowadzić przewód solarny 4mm<sup>2</sup> z paneli fotowoltaicznych, oraz wykonać wprowadzenie przewodu solarnego 4mm<sup>2</sup> do inwertera.

## **5.10 Skrzynka przyłączeniowa AC – rozdzielnica RPV AC**

Zabezpieczenia strony przemienno-prądowej zostaną zainstalowane w modułowej skrzynce przyłączeniowej RPV-AC, która zabudowana będzie na ścianie w pomieszczeniu nr 2 (magazyn OSP) obok inwertera.

W skrzynce zlokalizowany będzie główny wyłącznik przeciwpożarowy prądu – wyłączający napięcie na falownikach podczas wyzwolenia przycisku urządzenia uruchamiającego przeciwpożarowego wyłącznika prądu UU PWP zabudowanego w certyfikowanym zestawie PWP. Dodatkowo w skrzynce będzie zlokalizowany przełącznik faz który będzie powodować wyłączenie przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa podczas zaniku jednej z fazy. W skrzynce należy zabudować również wyłączniki nadprądowe, oraz ograniczniki przepięć.

Do rozdzielnicy RPV AC doprowadzić kabel N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup> z inwertera, a następnie kabel ten doprowadzić do rozdzielnicy RG, gdzie zabezpieczyć go za pomocą wkładki bezpiecznikowej DO2 25A w rozłączniku bezpiecznikowym modułowym.

### **Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przepięciowa będzie realizowana za pomocą ogranicznika przepięć typu I+II AC.

Ograniczniki przyłączyć najkrótszą trasą do instalacji uziemiającej za pomocą przewody LgY 16mm<sup>2</sup>.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa instalacji będzie realizowana przez stosowanie przewodów w izolacji, dedykowanych złączy, osłon przewodów, zamykanych obudów dla osprzętu elektrycznego uniemożliwiających bezpośredni dotyk części przewodzących. Urządzenia należy lokalizować poza zasięgiem osób postronnych. Obudowy urządzeń należy oznakować symbolami informującymi o niebezpieczeństwie wynikającym z faktu, że urządzenia znajdują się pod napięciem stałym lub przemiennym.

W ramach ochrony podstawowej i ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania po stronie AC przez zastosowanie wyłącznika nadmiarowo-prądowego i wyłącznika różnicowo-prądowego 100 mA. Ochrona dotyczy skutków przeciążeń, zwarców oraz uszkodzenia izolacji.

### **5.11 Trasy kablowe**

W celu rozprowadzenia przewodów DC na dachu, projektuje się zastosowanie koryta metalowego 50H42, które ułożyć należy na dachu za pomocą uchwytów betonowych do koryt kablowych, klejonych do membrany. W miejscach gdzie nie będzie koryta kablowego stosować rurę giętą karbowaną PCV UV.

Przez strop (pomiędzy budynkiem a dachem) w pomieszczeniu 2 (magazyn OSP) przewody DC przeprowadzić w rurze giętej karbowanej PCV UV na dach przy zastosowaniu przepustu dachowego kablowego o odpowiedniej średnicy, z kołnierzem PCV, który zostanie przyklejony do membrany. Przepust należy starannie przytwierdzić i uszczelnić, żeby nie dochodziło do przenikania wilgoci do budynku.

W budynku kabel AC instalacji fotowoltaicznej typu N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup> ułożyć do rozdzielnicy RG pod tynkiem.

### **5.12 Wyłączenie przeciwpożarowe instalacji fotowoltaicznej**

W celu umożliwienia wyłączenia przeciwpożarowego instalacji fotowoltaicznej po zadziałaniu urządzenia uruchamiającego UU PWP (zlokalizowanego przy wejściu głównym do budynku) wyłączony zostanie rozłącznik izolacyjny z cewką wybijakową zabudowany w rozdzielnicy RPV AC. Również w tym samym momencie zadziała przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa PWB (zamontowany przy panelach) i zdjęte zostanie napięcie na przewodach DC, które ułożone są pomiędzy powyższym wyłącznikiem a inwerterem.

W celu umożliwienia wyłączenia przeciwpożarowego instalacji fotowoltaicznej należy z listwy przyłączeniowej urządzeń uruchamiających UU w certyfikowanym zestawie przeciwpożarowego wyłącznika prądu wyprowadzić przewód ognioodporny HDGs(żo) 3x1,5mm<sup>2</sup> FE180/PH90 i doprowadzić go do rozdzielnicy RPV AC, a następnie do przeciwpożarowych wyłączników bezpieczeństwa PWB przy panelach fotowoltaicznych.

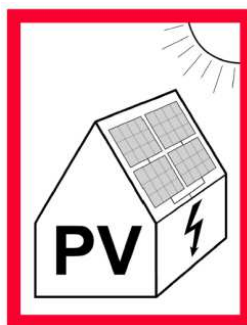
Przewód ognioodporny HDGs(żo) 3x1,5mm<sup>2</sup> FE180/PH90 w budynku prowadzić w tynku, natomiast na dachu w korycie metalowym 50H42 w peszlu.

### **5.13 Oznakowanie instalacji fotowoltaicznej.**

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”.



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.

#### 5.14 Instalacja uziemiająca i odgromowa

Uziemieniu podlegają elementy instalacji fotowoltaicznej tj. ograniczniki przepięć zabudowane w rozdzielnicach RPV AC oraz RPV DC oraz konstrukcja gdzie zabudowane będą panele fotowoltaiczne. Uziemienie rozdzielnic RPV AC i RPV DC wykonać za pomocą przewody LgY 16mm<sup>2</sup>, który wyprowadzić z rozdzielnicy RG.

Uziemieniu podlega również konstrukcja i panele fotowoltaiczne, uziemienie wykonać za pomocą przewodu LgY 6mm<sup>2</sup>, układając go na dach równolegle z przewodami DC 4mm<sup>2</sup>.

W celu ochrony paneli fotowoltaicznych przed wyładowaniami atmosferycznymi projektuje się zastosowanie na dachu aluminiowych masztów odgromowych o wysokości 1,5m.

Przy montażu konstrukcji pod panele fotowoltaiczne należy zachować odstęp izolacyjny od instalacji odgromowej, który wynosi 100 cm.

## 6 INSTALACJA SIECI STRUKTURALNEJ.

### 6.1 Zakres opracowania

Zakresem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego nowoprojektowanym budynkiem wielofunkcyjnym (OSP, Świetlice Wiejskiej) przy ul. Kolejowej nr dz. 141/1 w Lekartowie. Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora z uwzględnieniem wymagań użytkowników co do elastyczności systemu oraz standardów nowoczesnych urządzeń do transmisji danych.

### 6.2 Podstawy opracowania

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

- PN-EN 50173-1:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50173-6:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 6: Rozproszone usługi budynkowe.
- PN-EN 50174-1:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1– Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling.
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- ISO/IEC 11801-6 and EN 50173-6 – Instalacje techniczne budynkowe.
- EN 60512-99-001/ IEC 60512-99-001 – norma dotycząca testów złącz gniazd pod kątem 4PpOE.
- IEEE P802.3bt-2018 Standard for Ethernet Amendment 2: Power over Ethernet over 4 Pairs.

**Uwaga:** W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

Wykorzystane w opracowaniu projektu nazwy własne zostały użyte w celach informacyjnych do określenia klasy sprzętu.

### 6.3 Rozwiązania szczegółowe

Założenia do projektu:

- Ilość i lokalizację stanowisk roboczych przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji wymagań Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W trakcie realizacji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych (bez zmiany ich ilości w pomieszczeniach) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- okablowanie strukturalne budowane jest, zgodnie z normami, tj. w konfiguracji gwiazdy/gwiazdy hierarchicznej i przy rygorze, że łącza stałe nie mogą przekroczyć długości 90 m;



- wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25 – letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez ww. producenta;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego (od Punktu Dystrybucyjnego Głównego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- minimalne wymagania elementów okablowania poziomego miedzianego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji nieekranowanej;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentu z wymaganiami Normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801;
- okablowanie w budynku obsługiwane jest przez Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) składający się z stojącej szafy rack 19" o wysokości 32U o wymiarach 600x800 mm;
- Punkt Dystrybucyjny jest zlokalizowany w zaznaczonym na rzutach pomieszczeniu, ewentualne zmiany lokalizacji mają być uwzględnione na etapie wykonawczym oraz zaznaczone w dokumentacji powykonawczej;
- okablowanie poziome ma być prowadzone 4-parowym nieekranowanym kablem typu U/UTP (PiMF) kat. 6 ISO (wymagane oznaczenie na kablu) w osłonie trudnopalnej typu LSZH/LSOH;
- osłona zewnętrzna kabla ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia. Osłona kabli miedzianych ma posiadać czynnik opóźniający rozprzestrzenianie się ognia;
- wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 do minimum klasy E;
- punkty końcowe Użytkownika mają składać się z gniazd w systemie zamkniętym według schematu ideowego okablowania;
- okablowanie w systemie zamkniętym ma być realizowane poprzez nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 składające się z dwóch elementów;
- dla systemu zamkniętego należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły nieekranowane;
- punkty końcowe systemu oparte zostały na nieekranowanym gnieździe teleinformatycznym w uchwycie do osprzętu 45x45;
- środowisko wewnątrz budynku, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako M11C1E2 zgodnie z normą PN-EN 50173-1. Maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C;
- na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne będą pochodzić z jednolitej oferty producenta reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

System powinien zostać wykonany zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego służącego do transmisji danych to kategoria 6 (komponenty)/Klasa E (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy.

#### **6.4 Struktura systemu okablowania**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i transmisji głosu przez jednolitą strukturę kablową.

Prowadzenie okablowania szkieletowego (pionowego).

Trasy kablowe – należy zbudować z elementów trwałych (rurek elektroinstalacyjnych bezhalogenowych) pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) rurek należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji.

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.).

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

##### **6.4.1 Okablowanie poziome miedziane Okablowanie strukturalne**

Należy stosować kable w powłokach LSZH. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równoległe do siebie, należy zachować odległość między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10 mm. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli U/UTP kat. 6.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej max. 7 mm.

Instalacja ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP z osłoną zewnętrzną LSZH.

Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Produkt musi posiadać deklarację właściwości użytkowych i być oznaczony certyfikatem stałości właściwości użytkowych (oznakowanie CE) zgodnie z wytycznymi rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011.

Zgodność parametrów transmisyjnych kabla z wymaganiami dla danej kategorii okablowania musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego, np. certyfikat GHMT.

Zakłada się zastosowanie okablowania o następujących minimalnych parametrach technicznych:

- Obszary zastosowań: IEEE 802.3: 10Base-T; 100Base-T; 1000Base-T; IEEE 802.5: 16 MB; ISDN; FDDI; ATM; PoE/PoE+
- Zgodność z normami: ISO/IEC 11801 2<sup>nd</sup> Ed.; EN 50173-1, EN 50288-4-1
- FRNC (odporność ogniowa): IEC 60754-2; IEC 61034-2
- Właściwości fizyczne:
  - Przewodnik: drut 23/1, czysta hartowana miedź
  - Izolacja: HD-PE (dużej gęstości polietylen)
  - Ilość izolowanych przewodników: 8, skręconych w cztery pary
  - Kodowanie: niebieski-biały, pomarańczowy - biały, zielony - biały, brązowy - biały
  - Klasa reakcji na ogień zgodnie z normą EN 50575: B2<sub>CA</sub>
  - Powłoka zewnętrzna: bezhalogenowa (LS0H)
- Właściwości mechaniczne:
  - Siła ciągnięcia: 150 N max.
  - Prom. gięcia krótkotrwałego: 8x AD mm min.
  - Prom. gięcia długotrwałego: 4x AD mm min.
  - Temperatura przechowywania: -20 °C do +60 °C
  - Temperatura pracy: -20 °C do +75 °C
  - Temperatura instalacji: 0 °C do +50 °C
- Właściwości elektryczne:
  - Rezystancja stałoprądowa pętli 148.6Ω/km
  - Niezrównoważenie rezystancji <2%
  - Rezystancja izolacji 2000MΩ \*km
  - Pojemność Nom. 48 nF/km@ 800Hz
  - Niezrównoważenie pojemności względem ziemi 1500 pF/km
  - Impedancja charakterystyczna (100 ±15) Ω
  - Prędkość propagacji (NVP) 67 %
  - Opóźnienie propagacji Nom. < 535ns/100m
  - Różnica opóźnień Nom. ≤ 45ns/100m
  - Tłumienie sprzężenia ≥ 40 dB
- Właściwości transmisyjne

FREQ.	ATT	NEX T	PS NEX T	RL	ELFEXT	PS ELFEX T	DELAY
MHz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	ns
1	2.1	74.3	72.3	20.0	68.0	65.0	570.0
4	3.8	35.3	63.3	23.0	56.0	53.0	552.0
8	5.3	60.8	58.8	24.5	49.9	46.9	546.7
10	5.9	59.3	57.3	25.0	48.0	45.0	545.4
16	7.5	56.2	54.2	25.0	43.9	40.9	543.
20	8.4	54.8	52.8	25.0	42.0	39.0	542.1
25	9.4	53.3	51.3	24.3	40.0	37.0	541.2
31.25	10.5	51.9	49.9	23.6	38.1	35.1	540.4
62.5	15.0	57.4	45.4	21.5	32.1	29.1	538.6
100	19.1	44.3	42.3	20.1	28.0	25.0	537.6
200	27.6	39.3	37.8	18.0	22.0	19.0	536.5
250	31.1	38.3	36.3	17.3	20.0	17.0	536.3

## 6.4.2 Konfiguracja Punktów Logicznych – PL

### Okablowanie strukturalne

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) 2 x RJ45 lub 1xRJ45 należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb - w formie podtynkowej w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL). Projektuje się punkty logiczne w konfiguracjach:

- 2xRJ45 montowane naściennie w przy użyciu puszeki podtynkowej
- 1xRJ45 montowane naściennie w przy użyciu puszeki podtynkowej
- 1xRJ45 montowane naściennie w przy użyciu puszeki natynkowej

W Punktach Logicznych na kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu drut należy zamontować nieekranowy moduł kategorii 6 typu RJ45. Do 1 PL'a należy doprowadzić 1 lub 2 kable (z przeznaczeniem pierwotnym na Ethernet) zgodnie ze schematami załączonymi do niniejszego opracowania.

## 6.5 Punkt dystrybucyjny dla okablowania

Lokalizacja szafy w budynku została pokazana na podkładach dołączonych do projektu i na schemacie ideowym okablowania strukturalnego.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie należy wprowadzać do szafy od dołu lub od góry, przez przepust umieszczony w otworze powstałym przez wyciągnięcie dekła maskującego.

**W szafie bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.**

### Wymagania dla szafy GPD:

Szafa jest uniwersalną szafą teleinformatyczną, przeznaczoną do zastosowania wewnątrz pomieszczeń, zarówno biurowych jak i przemysłowych.

Szczegółowe dane techniczne.

- Drzwi przednie z kompletnej ramy metalowej ze szkłem bezpiecznym
- System zamknięcia z dźwignią obrotową na drzwiach przednich (przygotowany do montażu półwkładek cylindrycznych)
- Kąt otwarcia drzwi przednich i tylnych 120°
- Tylne drzwi dwuskrzydłowe
- Blokada 1-punktowa na wszystkich drzwiach
- Części boczne są zamykane i zdejmowane
- W skład zestawu wchodzi 4 nogi regulacyjne umieszczone już pod szafą
- Profile montażowe 483 mm (19") zamontowane na przedniej i tylnej stronie w szafie, galwanizowane
- Profile montażowe 483 mm (19") posiadają regulację głębokości i oznaczenie jednostki wysokości
- Przesuwany wlot kablowy z uszczelką z porowatej gumy w podłodze
- Wlot kablowy w podłodze i dachu z listwą szczotkową po lewej i prawej stronie
- Dach jest przygotowany do montażu klimatyzatora
- Różne punkty uziemienia w szafie dla zamontowanych komponentów
- Dach jest przygotowany do montażu klimatyzatora
- Głębokość montażowa do komponentów min. – maks.: 563-743 mm
- Dostawa w stanie zmontowanym
- Pionowy panel prowadzący kabli z przodu
- Drzwi przednie: Drzwi szklane, pojedyncze
- Drzwi tylne: Drzwi stalowe, pełne, podwójne
- Głębokość: 800 mm
- Kolor: Czarny, RAL 9005

- Nośność: 800 kg
- Panele boczne: Z dwóch stron
- Szerokość: 600 mm
- Głębokość: 800 mm
- Typ szafy: Szafa sieciowa
- Wysokość [U]: **32**
- Stopień ochrony IP: IP20
- Zmontowana: tak

Fizyczne rozmieszczenie sprzętu przedstawione zostało na schematach załączonych do opracowania.

## 6.6 Panele okablowania poziomego

Kable miedziane okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności do 24 gniazd który należy wyposażyć w moduły RJ45 kat.6 (ISO/IEC) typu keystone montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system jednolitych oznaczeń. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający. Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w Punktach Dostępowych Użytkownika (Punktach Logicznych).

## 6.7 Połączenie międzybudynkowe

W niniejszym opracowaniu założono, że wykorzystane dla celów doprowadzenia sieci internetowej zostanie doprowadzony kabel światłowodowy przez operatora zewnętrznego np. Orange, Netia. Typ światłowodu oraz jego doprowadzenie należy ustalić z dostawcą już na etapie budowy budynku. Należy również ustalić sposób podłączenia linii telefonicznej.

Założono również możliwość zabudowy centrali telefonicznej np. firmy Platan do zabudowy w szafie Rack o wysokości 1U, wyposażoną w wejścia dla dwóch (2) linii analogowych, 1 linii GSM (karta SIM) oraz 8 linii wewnętrznych analogowych. Do decyzji Użytkownika pozostawia się ew. zakup i dostawę centrali.

Zmiana toru telefonicznego do transmisji do punktu końcowego sprowadza się do odpowiedniego przekrosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45. Transmisja odbywa się po okablowaniu poziomym. Połączenie krosownicy sygnałów z panelem krosowym okablowania poziomego daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów obydwu paneli kablem krosowym.

## 6.8 Wymagania gwarancyjne

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

### Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

### **Obowiązki instalatora**

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę (certyfikację) zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

W przypadku jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji ww. producenta.

## **6.9 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.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych sieci LAN:

K A.B.C, gdzie:

- K – ogólne oznaczenie gniazda sieci LAN
- A – numer szafy (punktu dystrybucyjnego)
- B – numer panela w szafie
- C – numer portu w panelu

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

## **6.10 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 E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego

„Channel” lub w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

B. Wykonać dokumentację powykonawczą.

B.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

B.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

B.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

B.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

B.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

B.2. 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.

## 6.11 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją

elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem sieci pasywnej LAN. Szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Projektanta sieci pasywnej LAN. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

## 6.12 Projektor multimedialny

Nowa generacja urządzeń z serii ME zapewnia wysoką jakość oraz długą żywotność lamp w salach wykładowych i niewielkich salach konferencyjnych. Dzięki nim klasyczna projekcja z małej odległości oferuje ponadstandardowe rezultaty. Ze względu na brak kosztów związanych z lampą, użytkownicy mogą utrzymać koszty eksploatacji urządzenia na minimalnym poziomie i korzystać z nawet 20 000 godzin bezproblemowej eksploatacji. Dzięki szerokiemu zoomowi optycznemu na poziomie 1,7x projektor można z łatwością umieścić w pomieszczeniu, a istniejące miejsca montażu sufitowego można wykorzystać bez konieczności zmiany położenia. Aby zapewnić bezproblemowe przełączanie obrazu między prezenterami, projektor oferuje zaawansowane funkcje bezprzewodowe wraz z wbudowaną funkcją MultiPresenter. Dzięki niej wielu użytkowników może nawiązać połączenie i współdzielić treści bez konieczności podłączania przewodów. Kluczowe cechy:

- Minimalizacja kosztów ponoszonych przez właściciela – dzięki długiemu okresowi eksploatacji lamp i długim odstępom między wymianami filtrów
- Wszechstronność i mobilność – kompaktowy i lekki model z HDMI i zintegrowanym głośnikiem o mocy 16 W
- Wyświetla treść tak, aby zwrócić uwagę – dzięki rozdzielczości WXGA oraz niezwykle wysokiemu poziomowi jasności i szerokiemu zakresowi kolorów, widzowie doświadczą niezwykłych przeżyć wzrokowych
- Szeroki wybór elastycznych scenariuszy zastosowań – dzięki możliwościom prowadzenia konferencji na podstawie wielu źródeł treści i efektywnej pracy na dzielonym ekranie z zastosowaniem wielu przyszłościowych złączy cyfrowych
- Zarządzanie przyszłościowymi wejściami – dzięki przetwarzaniu wejść 4K przy 30 Hz

Podstawowe parametry techniczne:

Technologia	LCD
Rozdzielczość	1280 x 800 WXGA
Kontrast	16 000:1
Jasność	3800 ANSI lm
Poziom szumu	37 dB normalny, 29 dB Eco
Zużycie energii	207W (ECO) / 1,5W (Network Stand-by) / 0,5W (Stand-by); 295W (tryb wysokiej jasności)
Żywotność źródła światła	20.000h w trybie eko / 10.000h w trybie normalnym
Moc/źródło światła	225W
Zoom/Focus	x 1,6 ręczny
Współczynnik odległości	1.2 – 2 : 1
Odległość projekcji [m]	0.75 – 12.88
Korekcja zniekształceń trapezowych	+/-30° w poziomie (ręcznie) / +/-30° w pionie (ręcznie)



Obiektyw	F= 1,5–2,08, f= 17,2–27,7 mm
Przekątna obrazu	30-300"
Wejścia video	VGA x1 Component x1 HDMI x2
Wyjścia video	VGA x1
Wejścia audio	MiniJack 3,5mm x1 RCA x1
Wyjścia audio	MiniJack 3,5mm x1
Porty komunikacyjne	USB-B x1 USB-A x1 RS-232 x1 RJ45 x1
Wbudowany głośnik	16 W
Waga	3,5 kg
Wymiary (wys. x szer. x głęb. bez nóżek i obiektywu)	345 x 104,6 x 261 mm
Wyposażenie standardowe	Kabel Sygnałowy Mini D-SUB (1,8 m), Krótka instrukcja obsługi, Oprogramowanie narzędziowe, Pilot (RD-469E), Podręcznik użytkownika na płycie CD, Security Sticker
Gwarancja	3 lata na projektor/ 6 miesięcy lub 1.000h na źródło światła
Funkcje dodatkowe	Automatyczny start i automatyczne wyłączanie; Automatyczny tryb ECO; Blokada klawiszy OSD; Crestron RoomView; Funkcja Direct Power-Off; Funkcja lupy; Funkcja wirtualnego pilota; Gniazdo zabezpieczające typu K-Slot; kontrola przez RS232; Korekcja koloru ścian; Licznik Carbon savings; Menu OSD w 29 językach; NaViSet Administrator 2; Opcjonalne logo użytkownika; Opcjonalne złącze WLAN; osłona obiektywu; przeglądarka na USB dla plików JPEG; Symulacja standardu DICOM; Szybki start i szybkie wyłączanie; Timer czasu wyłączenia; Transmisja kontentu przez sieć; Tryb High-altitude; wyświetlacz USB; Zabezpieczenie hasłem; Zabezpieczenie przed nieautoryzowanym użyciem; Zarządzanie kolorem

### 6.13 Alternatywne propozycje

**Uwaga:** Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przetargu przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

**W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:**

- Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego i telefonicznego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;

- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- Wszystkie elementy okablowania miedzianego, światłowodowego i telefonicznego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, przewoźniki kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 wyd.2, EN-50173-1:2007, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami;
- Instalacja miedziana ma być poprowadzona nieekranowanym kablem konstrukcji U/UTP (PiMF) – nieekranowany kabel o średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,0mm w osłonie trudnopalnej typu LSZH;
- Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 625MHz, budową dwuelementową, sposób mocowania kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;
- Nieekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 15,3x20,5x36,7mm.;
- Kable należy zakończyć na 24 – portowym nieekranowanym panelu krosowym kat. 6 o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45.
- System ma się składać z w pełni nieekranowanych elementów;
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry dopuszcza się również złącza zarabiane metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułowym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- Otwarty system okablowania miedzianego ma korzystać z kabli krosowych i przyłączeniowych, posiadających znormalizowane interfejsy, zgodne z wymaganiami norm EN50173-1 oraz ISO/IEC11801 Amd.2

**UWAGA 1: Typ osprzętu elektroinstalacyjnego (ramki + moduły) dobrać zgodnie z osprzętem elektrycznym**

## **7 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU.**

### **7.1 Zakres projektu.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) oraz telewizji dozorowej (CCTV) w nowoprojektowanym budynku wielofunkcyjnym (OSP, Świetlicy Wiejskiej) przy ul. Kolejowej nr dz. 141/1 w Lekartowie.. Projekt opracowano zgodnie

ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora z uwzględnieniem wymagań użytkowników co do elastyczności systemu oraz standardów nowoczesnych urządzeń do transmisji danych.

## **7.2 Zakres opracowania.**

Zakresem opracowania jest projekt wykonawczy Instalacji Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) oraz telewizji dozorowej (CCTV) w nowoprojektowanym budynku wielofunkcyjnym (OSP, Świetlice Wiejskiej) przy ul. Kolejowej nr dz. 141/1 w Lekartowie. w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa związanego z:

- napadem,
- zaborem mienia,
- kradzieżą sprzętu.

## **7.3 Charakterystyka obiektu**

Założono, że mienie oraz informacje chronione na terenie obiektu są średniej wartości.

Budynek wielofunkcyjny stanowi jedna bryłę. Całość jest budynkiem jednokondygnacyjnym o konstrukcji murowanej. W budynku znajdują się pomieszczenia o następujących funkcjach:

- Garaż (1),
- Magazyn OSP (2),
- Biuro OSP (3),
- Węzeł sanitarny (4),
- Korytarz (5),
- WC (6, 7);
- Biuro sołeckie (8),
- Siłownia (9),
- Kuchnia (10),
- Magazyn sołecki (11),
- Sala (12),

Wszystkie pomieszczenia są ogrzewane w okresie zimowym i temperatura w tych pomieszczeniach nie spada poniżej 16°C.

Teren wokół projektowanego budynku nie będzie ogrodzony, a dostęp na teren posesji ze względu na przeznaczenie budynku będzie ogólnodostępny.

## **7.4 Podstawy prawno-normatywne opracowania.**

Projekt spełnia wymagania:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2002r w sprawie warunków
- technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 109 z 2004),
- PN-EN 50131-1:2002 Systemy alarmowe – Systemy Sygnalizacji Włamania – Wymagania ogólne,
- PN-93/E-08390/12:1993 Systemy alarmowe - Wymagania ogólne – Zasilacze – Parametry funkcjonalne i metody badań,
- PN-EN 50130-4:2002 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna,
- PN-EN 50132-7:2002 Systemy alarmowe Systemy dozorowe TSN stosowane w zabezpieczeniach – Część 7 Wytyczne stosowania.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- uzgodnień roboczych z inwestorem,
- podkładów architektonicznych obiektu,
- obowiązujących norm i przepisów.

## **7.5 Analiza zagrożeń.**

Przez zagrożenia rozumie się wszelkie bezprawne rzeczywiste czyny mogące nastąpić i mieć wpływ na funkcjonowanie obiektu, zdrowie i życie ludzi, zgromadzone mienie. Ze względu na wymagania postawione przez Inwestora i Użytkownika projektem systemu sygnalizacji alarmu objęto jedynie wyszczególnione przez Zleceniodawcę pomieszczenia.

Przystępując do analizy zagrożeń należy rozpatrywać czyny z zamieszczonej poniżej listy potencjalnych zagrożeń:

Zagrożenie	Numer pomieszczenia	1, 2, 3	5	8,11	9	10, 12
	Funkcje pomieszczeń	Garaż, OSP, Biuro OSP	Korytarz	Biuro sołeckie, Magazyn sołecki	Siłownia	Kuchnia, Sala
	Kradzież z włamaniem sprzętu i wyposażenia	X		X	X	X
	Kradzież sprzętu i wyposażenia	X		X	X	X
	Kradzież z włamaniem sprzętu komputerowego	X		X		
	Kradzież sprzętu komputerowego	X		X		
	Włamanie	X	X	X	X	X

	Analiza czasowa					
7.00-7.30	Przybycie pracowników do pracy	-	-	-	-	-
7.30-15.30	Wykonywanie obowiązków służ.	-	-	-	-	-
15.30-16.00	Opuszczenie pracy	-	-	-	-	-

Teren wokół budynku jest oświetlony i chroniony przez kamery systemu telewizji dozorowej. Założono również, że w wszystkich pomieszczeniach nie występuje pole elektromagnetyczne, które może spowodować uszkodzenie urządzeń.

Po przeanalizowaniu obiektu w zakresie charakteru znajdujących się w niej pomieszczeń pod względem zagrożonych wartości, konstrukcji pomieszczeń i budynku, usytuowania oraz organizacji funkcjonowania tych pomieszczeń, uwzględniając wytyczne zawarte w normie EN50131 „Systemy alarmowe” wyszczególnione przez Zleceniodawcę pomieszczenia powinny być zabezpieczone systemem alarmowym w stopniu zabezpieczenia grade 2.

W celu wyeliminowania zagrożeń należy w pomieszczeniach:

1, 2, 3, 8, 9, 11, 12 – zamontować czujki wykrywające obecność ludzi wykorzystujące dwa różne zjawiska fizyczne (PIR i  $\mu F$ )

5, 10 – zamontować czujki sufitowe wykrywające obecność ludzi wykorzystujące podczerwień (PIR)

W pomieszczeniach garażu (1), biura OSP (3) i korytarzu (5) należy zamontować oddzielne klawiatury LCD służące dla rozbrajania poszczególnych stref.

## 7.6 System alarmowy.

### 7.6.1 Podział obiektu na strefy ochrony.

Budynek wielofunkcyjny można podzielić na następujące strefy:

- strefa 1 – pom. garażu (1), pom. magazynu OSP (2), pom. biura OSP (3),
- strefa 2 – korytarz (5),
- strefa 3 – siłownia (9),
- strefa 4 – biuro sołeckie (8),
- strefa 5 – magazyn sołecki (11),
- strefa 6 – kuchnia (10), sala (12),

- strefa 7 – szafa GPD,
- strefa 8 – sabotaż obudowy SSWiN,

#### **UWAGA:**

*Powyżej podano przykładowy podział obiektu na strefy. Ostateczny podział obiektu na strefy ustalić z Użytkownikiem przed uruchomieniem systemu.*

*Przy konfiguracji linii dozorowych systemu sygnalizacji alarmowej należy dokładnie opisać w systemie lokalizację poszczególnych elementów w taki sposób aby możliwa była łatwa lokalizacja alarmu tj. np. czujka PIR pom. garażu (1), sabotaż szafy GPD, itp.*

### **7.6.2 Opis schematu blokowego i dobór urządzeń.**

Działanie zainstalowanego systemu alarmowego polega na wywołaniu alarmu z chwilą naruszenia którejkolwiek ze stref dozorowych będących w stanie czuwania (odblokowania).

System oparty jest na mikroprocesorowej centrali. Centrala Sygnalizacji alarmowej umożliwia podłączenie max. 64 elementów detekcyjnych do koncentratorów 8-wejściowych parametrycznych zgromadzonych na max. 2 magistralach. Linie można logicznie posortować do 32 niezależnych stref i sterować nimi z niezależnych manipulatorów LCD. Na płycie głównej znajduje się wbudowany moduł do transmisji alarmów i zdalnego serwisowania oraz wbudowany programowalny port RS232 do lokalnego podłączenia z PC.

Centralka alarmowa (grade 2) z możliwością rozbudowy, z podziałem do 32 niezależnych stref, pełną adresowalnością elementów liniowych, opisem lokalizacji elementów liniowych. Umożliwia:

- zapamiętanie w systemie do 192 haseł, które mogą być przeznaczone dla użytkowników lub też można przypisać im funkcje sterujące.
- rozbudowane funkcje jednoczesnego sterowania systemem poprzez manipulatory LCD

Dodatkowe parametry techniczne płyty głównej centrali:

- 16 wejść
- 16 wyjść programowalnych (4 wysokoprądowe i 12 niskoprądowych)
- 3 wyjścia zasilające (zabezpieczenie elektroniczne)
- jedna szyna manipulatorów umożliwiającą podłączenie do 8 manipulatorów
- 2 magistrale ekspanderów umożliwiające podłączenie do 64 modułów (max 32 na jedną magistralę)
- 8 partycji
- 32 strefy
- 64 timery systemowe
- 192 hasła użytkowników
- pamięć 5631 zdarzeń
- zasilacz impulsowy
  - wydajność: 3A (ładowanie akumulatora)
  - zabezpieczenie przeciwzwarciowe
  - układ ładowania i kontroli akumulatora
  - odłączanie rozładowanego akumulatora

Sterowanie systemem (uzbrajanie/rozbrajanie, przegląd zdarzeń, programowanie, etc.) odbywa się za pomocą manipulatorów LCD. Dostęp do funkcji centrali i modułów jest zależny od poziomu uprawnień operatora oraz jest zabezpieczony indywidualnym kodem PIN. Wszystkie alarmy poprzez moduł GSM mogą być transmitowane pod wskazane przez Użytkownika numery telefonów lub do agencji ochrony. W przypadku chęci transmisji alarmów poprzez sieć GSM należy zakupić kartę SIM. W przypadku transmisji alarmów do agencji ochrony należy zawrzeć stosowną umowę. Decyzję w w/w kwestiach pozostawia się Użytkownikowi.

Zestyki sabotażowe klawiatur podłączyć do wejść w klawiaturach LCD.

W systemie alarmowym będą wykorzystywane następujące rodzaje czujek oraz inne urządzenia:

- SLIM-DUAL-LUNA to dualna czujka ruchu PIR+MW. Czujka ta posiada certyfikat zgodności z wymaganiami EN 50131 Grade 2. Detekcja ruchu odbywa się przy pomocy dwóch czujników:

pasywnego czujnika podczerwieni (PIR) i czujnika mikrofalowego (MW). Czujka posiada regulowaną czułość detekcji obu czujników, cyfrowy algorytm detekcji ruchu, cyfrową kompensację temperatury, cyfrowy filtr sygnałów odbieranych przez czujnik mikrofalowy zapewniający odporność na zakłócenia wywołane przez sieć energetyczną oraz lampy wyładowcze, soczewkę szerokokątną zaprojektowaną specjalnie dla czujek z serii SLIM LINE, wbudowane rezystory parametryczne (2EOL: 2 x 1,1 kΩ, 4,7 kΩ lub 5,6 kΩ), wskaźnik LED do sygnalizacji, nadzór układu detekcji ruchu i napięcia zasilania oraz ochronę sabotażową przed otwarciem obudowy. Posiada również możliwość zabudowy luster kurtynowych i dalekiego zasięgu.

Ogólne właściwości czujki:

- Detekcja ruchu przy pomocy dwóch czujników: pasywnego czujnika podczerwieni (PIR) i czujnika mikrofalowego (MW).
- Regulowana czułość detekcji obu czujników.
- Możliwość oddzielnego testowania czujników.
- Cyfrowy algorytm detekcji ruchu.
- Cyfrowa kompensacja temperatury.
- Cyfrowy filtr sygnałów odbieranych przez czujnik mikrofalowy zapewniający odporność na zakłócenia wywołane przez sieć energetyczną oraz lampy wyładowcze.
- Wybór trybu pracy: podstawowy, zaawansowany, PIR lub MW.
- Możliwość włączenia/wyłączenia kontroli strefy podejścia.
- Soczewka szerokokątna zaprojektowana specjalnie dla czujek z serii SLIM.
- Możliwość wymiany soczewki na kurtynową lub dalekiego zasięgu.
- Możliwość konfigurowania ustawień czujki przy pomocy pilota OPT-1.
- Wbudowane rezystory parametryczne (2EOL: 2 x 1.1 kΩ / 2 x 4.7 kΩ / 2 x 5.6 kΩ).
- Funkcja oświetlenia realizowana przy pomocy diod LED.
- Możliwość zdalnego sterowania oświetleniem lub aktywowania oświetlenia ruchem.
- Diody LED do sygnalizacji.
- Wybór koloru świecenia diod LED do sygnalizacji (dostępne 7 kolorów).
- Zdalne włączanie/wyłączanie diod LED do sygnalizacji.
- Zdalne włączanie/wyłączanie trybu konfigurowania.
- Nadzór układu detekcji ruchu i napięcia zasilania.
- Ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy i oderwaniem od podłoża.
- Regulowany uchwyt montażowy w zestawie.

Charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

- Zasięg detekcji: 20 m x 24 m, 90°
  - Wykrywalna prędkość ruchu: 0,3...3 m/s
  - Zalecana wysokość montażu: 2,4 m
  - Czas sygnalizacji alarmu: 2 s
  - Częstotliwość mikrofali: 24,125 GHz
  - Rezystory parametryczne: 2 x 1,1 kΩ, 2 x 4,7 kΩ, 2 x 5,6 kΩ,
  - Pobór prądu w stanie gotowości: 14 mA
  - Maksymalny pobór prądu: 100 mA
  - Zakres napięcia zasilania: 12V DC (±15%)
  - Stopień zabezpieczenia wg EN50131-2-4: Grade 2
- AQUA Ring to cyfrowa pasywna czujka podczerwieni w owalnej obudowie, przeznaczona do montażu sufitowego. Idealnie sprawdzi się ona w miejscach, gdzie montaż na ścianie jest utrudniony lub wręcz niemożliwy, np. w pomieszczeniach z całkowicie przeszklonymi ścianami lub witrynami. Można zastosować ją także w pomieszczeniu o znacznej powierzchni, gdyż z racji swej konstrukcji umożliwia ochronę dużego obszaru. AQUA Ring wyposażona jest w poczwórny pyroelement i cyfrowy algorytm detekcji ruchu. Dzięki zastosowaniu dwutorowej analizy sygnału z czujnika PIR (wartościowej i ilościowej) oraz algorytmowi kompensacji temperatury czujka charakteryzuje się niezawodną pracą w szerokim zakresie temperatur otoczenia oraz dużą czułością i odpornością na zakłócenia. Trzystopniowa regulacja czułości umożliwia dostosowanie charakterystyki pracy urządzenia do wymagań użytkownika i chronionego obiektu. Czujka ma styk sabotażowy chroniący przed otwarciem obudowy. Urządzenie spełnia wymagania Grade 2 określone normą EN 50131. Podstawowym zadaniem czujki jest wykrywanie naruszenia w chronionym obszarze. Możliwe jest jednak zastosowanie jej także do realizacji funkcji automatyki budynkowej. Gdy system alarmowy nie jest załączony, czujka może sterować np. zapaleniem światła, a także otwarciem lub zamknięciem drzwi. Charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:

- Zasięg detekcji: 36m<sup>2</sup> (h<sub>mont</sub> = 2,4 m), 80m<sup>2</sup> (h<sub>mont</sub> = 3,7 m)
- Wykrywalna prędkość ruchu: 0,3...3 m/s
- Zalecana wysokość montażu: od 2,2 m do 4,5 m
- Czas sygnalizacji alarmu: 2 s
- Pobór prądu w stanie gotowości: 10 mA
- Maksymalny pobór prądu: 12 mA
- Zakres napięcia zasilania: 12V DC (±15%)
- Stopień zabezpieczenia wg EN50131-2-4: Grade 2
- Czujka magnetyczna S-4. Czujki magnetyczne są jednymi z podstawowych urządzeń ochrony obwodowej. Służą do zabezpieczania drzwi, okien itp., reagując na ich otwarcie. Czujka S-4 przeznaczona jest do montażu powierzchniowego poprzez przykręcenie np. na ramie okiennej czy futrynie. S-4 składa się z dwóch części, umieszczonych w estetycznych obudowach: czujnika kontaktronowego (magnetycznego) oraz magnesu. Oddalenie jednej części od drugiej powoduje rozwarcie obwodu czujnika, co sygnalizowane jest jako naruszenie. Czujka wyposażona została w styk sabotażowy oraz dodatkowy zacisk M ułatwiający montaż rezystora końca linii EOL. S-4 jest przystosowana do współpracy zarówno z dowolną centralą alarmową wyposażoną w wejścia typu NC, jak i w systemach automatyki jako element sterujący. Czujka S-4 spełnia wymogi Grade 2 określone przez normę EN 50131-1 oraz EN 50131-2-6. Charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:
  - Nawierzchniowy, ze stykiem sabotażowym
  - Maksymalne napięcie przełączalne kontaktronu: 20 V
  - Maksymalny prąd przełączalny: 20 mA
  - Oporność przejściowa: 150 Ω
  - Minimalna liczba przełączeń przy obciążeniu 20 V, 20 mA: 360 000
  - Odległość zamknięcia styków kontaktronu: 18 mm
  - Odległość otwarcia styków kontaktronu: 28 mm
  - Stopień zabezpieczenia wg EN50131 - Grade 2
- Sygnalizator optyczno – akustyczny zewnętrzny SP-4004 wyróżnia się technologią zabezpieczenia przed niekorzystnymi wpływami środowiskowymi. Dzięki temu, zapewnia on pełną zgodność z rygorystycznymi wymaganiami normy EN50131 dla sygnalizatorów Stopnia 2 (Grade 2). Opcjonalnie podłączany akumulator umożliwia użycie SP-4004 jako sygnalizatora z własnym zasilaniem przy instalacji w miejscach szczególnie narażonych na próby sabotażu. Charakteryzuje się następującymi parametrami technicznymi:
  - Pobór prądu 40mA w stanie spoczynku i 260 mA w stanie alarmu
  - Natężenie dźwięku do 120 dB
  - Kolor optyki: czerwony
  - Kolor pokrywy: biały
  - Zabezpieczenie sabotażowe przed otwarciem i oderwaniem
  - Stopień zabezpieczenia wg EN50131 - Grade 2
  - Zakres napięcia zasilania: 12V DC (±15%)

### 7.6.3 Algorytmy pracy systemu.

Elementy na magistrali	WE/WY	Nr czujki	Rodzaj elementu	Strefa	Typ lini
INTEGRA 64	WE	CP1.1	Czujka PIR + $\mu$ F	1	opóźnienie 20s
	WE	CPK1.2	Czujka PIR + $\mu$ F + lustro kurtynowe	1	opóźnienie 20s
	WE	CP1.3	Czujka PIR + $\mu$ F	1	natychmiastowa
	WE	CP1.4	Czujka PIR + $\mu$ F	1	opóźnienie 20s
	WE	CP1.5	Czujka PIR + $\mu$ F	3	natychmiastowa
	WE	CP1.6	Czujka PIR + $\mu$ F	5	natychmiastowa
	WE	CP1.7	Czujka PIR + $\mu$ F	6	natychmiastowa
	WE	CPK1.8	Czujka PIR + $\mu$ F + lustro kurtynowe	6	natychmiastowa
	WE	CP1.9	Czujka PIR sufitowa	6	natychmiastowa
	WE	CP1.10	Czujka PIR sufitowa	2	opóźnienie 20s

	WE	CP1.11	Czujka PIR + $\mu$ F	6	natychmiastowa
	WE	CP1.12	Czujka PIR + $\mu$ F	4	natychmiastowa
	WE	CP1.13	Czujka PIR + $\mu$ F	1	natychmiastowa
	WE	KM1.14	Czujka magnetyczna	7	natychmiastowa
	WE	Styk NC	Sabotaż obudowy SSWiN	8	24h
	WE	-	-	-	-
	WY	SZ-1	Sygnalizator		
	WY	-	-	-	-
Moduł INT-GSM		-			
<b>Magistrala manipulatorów</b>					
KLCD-BLUE		LCD-1			
KLCD-BLUE		LCD-2			
KLCD-BLUE		LCD-3			

## 7.7 Bilans energetyczny

### 7.7.1 Zasilanie podstawowe

Zasilanie podstawowe systemu sygnalizacji włamania i napadu napięciem 230VAC/50Hz należy wykonać z najbliższej tablicy rozdzielczej – patrz projekt branży elektrycznej:

- Tablicy na parterze – urządzenia oznaczone jako SSWiN – obwód zabezpieczyć wyłącznikiem S301B10A

### 7.7.2 Zasilanie rezerwowe

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymogami stopnia zabezpieczenia grade 2 system musi posiadać źródło zasilania awaryjnego, umożliwiającego pracę całego systemu w ciągu określonego czasu po zaniku napięcia sieci 230V. Projektuje się podtrzymanie działania systemu na 24 godziny pracy w stanie dozoru i 15 minut w trakcie wykonywania pełnego cyklu alarmowego (założono że będą spełnione warunki podane w Normie Obronnej). Według kryteriów ogólnych KO-89/TECHOM-103, wymagana pojemność baterii akumulatorów centrali, po uwzględnieniu sprawności, (w Ah) może być określona zgodnie ze wzorem:

$$Q = (\sum I_n \cdot T_n + \sum I_a \cdot T_a) / 0,8 = (Q_N + Q_{CZ})/0,8$$

Gdzie:

$I_n$  – prąd rozładowania (w A) akumulatora w przypadku braku zasilania podstawowego centrali; łączny prąd pobierany przez wszystkie urządzenia w systemie w trybie dozoru i normalnej pracy (czuwania);

$T_n$  – wymagany czas rozładowania akumulatora; wymagany czas normalnej pracy systemu – założono 24 godziny (zgodnie z grade 2);

$I_a$  – prąd rozładowania (w A) akumulatora w przypadku braku zasilania podstawowego centrali w trybie alarmowania; łączny prąd pobierany przez wszystkie urządzenia w trybie alarmowania;

$T_a$  – wymagany czas rozładowania akumulatora w trybie alarmowania; wymagany czas alarmowania – założono 15 minut (0,25 godziny);

$Q$  – wymagana pojemność akumulatorów;

## 7.8 Wykaz krytycznych przewodów.

Linie dozoru od centrali do czujek lub kontaktronów wykonać w formie linii otwartej przewodem YTDY 8x0,5mm. Linie do sygnalizatorów wykonać również w formie linii otwartych przewodem YTDY 8x0,5mm. Magistralę do klawiatur wykonać przewodem YTDY 10x0,5. Wszystkie



kable należy prowadzić pod tynkiem lub w rurkach elektroinstalacyjnych bezhalogenowych. Czujki w pomieszczeniach należy montować z dala od otworów wentylacyjnych. Wszelkie urządzenia systemu jak.: moduły, zasilacze należy zamontować w zamykanych obudowach z zabezpieczeniem antysabotażowym.

Spadek napięcia ( $\Delta U$ ) wzdłuż żyły o rezystancji ( $R$ ) powodowany jest przepływem prądu ( $I$ ). Zakładając napięcie zasilania  $U_z = 10,5V$  oraz minimalną wartość napięcia przy, którym urządzenia działają prawidłowo  $U_{min} = 9V$  spadek napięcia nie powinien przekraczać  $\Delta U = 1,5V$ . Przy powyższych założeniach rezystancja przewodu nie powinna przekraczać wartości wynikającej z prawa Ohma:

$$R = \Delta U [V] / I [V]$$

Wykaz krytycznych przewodów :

Magistrala klawiatur (dane z instrukcji) : kabel YTDY 10x 0,5 do 200 m

Magistrala ekspanderów (dane z instrukcji) : kabel YTDY 10x0,5 do 1000 m (całkowita długość)

Czujki:

**Czujka SLIM-DUAL-LUNA** (element z najmniejszą tolerancją zasilania)

$I = 0,1 A$ :

$U_{we \min} = 12,0 V$   $U_{wy \min} = 10,2 V$   $\Delta U = 1,8 V$

$\Delta R_{dop} = \Delta U : I = 1,8V : 0,1 A = 18 \Omega$

kabel YTDY 8 x 0,5 - rezystancja pętli pary przewodów  $g = 0,1956 \Omega/m$  (wg. karty katalogowej Z.K. Bitner)

Obliczenie krytycznej długości  $\Delta D_{kr}$  :

$$\Delta D_{kr} = \Delta R_{dop} / g = 18 \Omega / 0,1956 \Omega/m = \mathbf{92 m}$$

## 7.9 Eksploatacja systemu sygnalizacji włamania i napadu.

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

Wymagane jest, aby system był serwisowany przez uprawnionego instalatora, co jest warunkiem poprawnego działania systemu.

## 8 SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ

### 8.1 Założenia techniczne i funkcjonowanie systemu telewizji dozorowej.

Projektując system telewizji dozorowej należy wziąć pod uwagę wiele kryteriów doboru rozwiązania dla tak specyficznego obiektu jakim jest budynek wielofunkcyjny (OSP, Świetlicy Wiejskiej) przy ul. Kolejowej nr dz. 141/1 w Lekartowie. W szczególności należy zgodnie z ogólnymi zaleceniami do procedury projektowania systemów CCTV uwzględnić np.:

- a) określenie stref lub obiektów wymagających nadzorowania;
- b) określenie ilości oraz lokalizacji kamer, koniecznych do nadzorowania ustalonych stref lub obiektów;
- c) ocena istniejącego oświetlenia i rozważenie oświetlenia nowego lub dodatkowego;
- d) wybór kamer i sprzętu w zależności od warunków środowiskowych pracy systemu;
- e) konfiguracja centrum dozorowego;
- f) zasilanie urządzeń;
- g) określenie procedur funkcjonalnych i użytkowych;
- h) konserwacja

Jednostka rejestrująca wchodzi w zakres projektu i zlokalizowana będzie w pomieszczeniu biura OSP (3) na parterze. Podglądu obrazów będzie możliwy na każdym komputerze na którym zostanie zainstalowane darmowe oprogramowanie oraz nadane zostaną odpowiednie uprawnienia dostępu do rejestratora. Dodatkowo w pom. biura OSP zostanie zainstalowany monitor 32" na którym wyświetlane będą obrazy z kamer.

**UWAGA1:** Należy uwzględnić podczas wyboru szafy (ozn. na rys. „GPD”) aby dostęp do niej był tylko dla wyznaczonych osób, a szafa była trwale zamknięta.

**UWAGA2:** Sam system telewizji dozorowej nie zabezpiecza bezpośrednio przed kradzieżą. Od tego jest system sygnalizacji włamania i napadu. Nie ulega wątpliwości, że system telewizji dozorowej może w znacznym stopniu pomóc w identyfikacji i poszukiwaniu ewentualnego przestępcy, pod warunkiem, że prawidłowo zostaną dobrane kamery, prawidłowo zostaną dobrane obszary obserwacji, oraz zostanie to zarejestrowane z rozdzielczością umożliwiającą rozpoznanie przestępcy.

**Wszystkie obrazy z zaprojektowanych kamer będą rejestrowane za pomocą rejestratora cyfrowego, którego zadaniem będzie przygotowanie obrazów z wielu kamer do zapisu.**

## **8.2 Wskazanie systemu – propozycja**

W niniejszym opracowaniu – przyjęto do stosowania urządzenia systemu telewizji dozorowej firmy Ganz spełniające wszystkie ww. wymagania. Generalny Wykonawca, w oparciu o dane zawarte w projekcie (zestawienia elementów), może ogłosić przetarg na dostawę i montaż urządzeń. Istnieje możliwość zastąpienia zaproponowanych urządzeń innymi o parametrach technicznych nie gorszych niż wydanych w projekcie. Jeśli w wyniku przetargu nastąpi zmiana systemu (zostanie wybrany inny niż w PW), to wymagane będzie dokonanie stosownych korekt w projekcie

## **8.3 Wymagania dotyczące firmy dostarczającej i montującej urządzenia**

Duże doświadczenie w dziedzinie montażu i serwisu urządzeń oraz systemów telewizji dozorowej.

Wykonanie montażu urządzeń z równoczesnym złożeniem deklaracji dotyczącej podjęcia się serwisu gwarancyjnego i długoterminowego pogwarancyjnego

Długotrwała obecność w regionie tj. duża liczba zrealizowanych podobnych instalacji i posiadanie lokalnej służby serwisowej.

## **8.4 Projektowane systemu telewizji dozorowej**

### **8.4.1 Struktura systemu**

Podstawowe elementy systemu pokazano na rysunku ideowym. Zgodnie z założeniami przyjętymi w projekcie w pomieszczeniu biura OSP (3) zainstalowany zostanie rejestrator cyfrowy oraz zainstalowany zostanie switch PoE, do którego zostaną podłączone sygnały z wszystkich kamer z budynku (w zakresie objętym opracowaniem).

Obrazy z kamer wyświetlane będą na 1 monitorze w pomieszczeniu biura OSP (3) na parterze.

Zakłada się budowę systemu monitoringu wizyjnego CCTV bazującego na strukturze sieciowej TCP/IP. Do głównego switcha podpięte zostaną kamery oraz rejestrator z dyskami twardymi.

Punkty wewnętrzne zbudowane zostaną w oparciu o kamery typu kopułkowego natomiast punkty zewnętrzne o kamery typu bullet (patrz rysunki załączone do opracowania). Kamery zewnętrzne – pracujące w rozdzielczości 4 Mpix – posiadały będą zintegrowany oświetlacz IR, kamery wewnętrzne – pracujące w rozdzielczości 4 Mpix – posiadały będą zintegrowany oświetlacz IR. Celem optymalizacji okablowania w systemie zakłada się zastosowanie przełączników sieciowych obsługujących zasilanie PoE (Power over Ethernet). Tym samym do kamer od switcha będzie prowadzony jeden kabel UTP odpowiedzialny zarówno za transmisję sygnału jak i zasilanie kamery. Wszystkie kamery wyposażone będą w mechanizmy inteligentnej analizy obrazu pozwalające na alarmowanie w przypadku konkretnych zdarzeń zaistniałych w polu widzenia kamer. System wykrywał będzie następujące zdarzenia:

- wejście obiektu w określoną strefę
- przekroczenie wirtualnej linii
- usunięcie obiektu
- pozostawienie obiektu

Sercem systemu będzie rejestrator pracujący w architekturze klient - serwer. Planowana architektura pozwoli na pełne zarządzanie zasobami monitoringu: logowanie się operatorów na stacjach zgodnie z założonymi uprawnieniami, programowalne priorytety w dostępie do urządzeń, obsługa scenariuszy alarmowych, przeglądanie oraz archiwizacja nagrań itp. Rejestrator będzie wyposażony w przestrzeń dyskową zapewniającą bezpieczeństwo danych.

Pojemność systemu zapisu obliczono na podstawie następujących parametrów:

- zapis z detekcją 30 dni
- rejestracja 15IPS w rozdzielczości 4MPix dla kamer
- jakość nagrywania: wysoka
- czas nagrywania przy detekcji ruchu 8h/dobę
- częstotliwość wyzwalania: 85%

**GANZ Kalkulator Przepustowości oraz Archiwum**

**Rozdzielczość** 4 MP (2448x1632) ▼

**Kompresja** H.264 ▼

**Jakość** Wysoka ▼

**Detekcja Ruchu** NIE ☐ TAK ☒

**Częstość wyzwalania** 85 %

**Przepływność (bitrate)** 9504 kb/sek

**FPS** 15 kl/sek

**Kanały** 15 Kamer

**Czas Nagrywania** 8 Godzin

**Dni** 30 Dni

Przepustowość na kanał: 9.28 Mbit/s  
Przepustowość dla 15 kanału(ów): 139.22 Mbit/s

Zalecana pojemność HDD na 1 kanał  
Dla 1 Godziny: 3.94 GB  
Dla 1 Dnia: 31.56 GB  
Dla 30 Dni: 946.69 GB

Zalecana pojemność HDD dla 15 kanału(ów)  
Dla 1 Godziny: 59.17 GB  
Dla 1 Dnia: 473.34 GB  
Dla 30 Dni: 14.20 TB

[Dodaj grupę kamer do obliczeń](#)

Zapotrzebowanie na przestrzeń dyskową określono na 14,20TB. Aby zapewnić wymagana pojemność zakłada się zastosowanie 2 dysków 8TB.

#### 8.4.2 Opis linii systemowych.

##### Tory transmisyjne i zasilające

W projekcie systemu CCTV IP należy przewidzieć system okablowania strukturalnego dedykowanego dla sieci CCTV.

Okablowanie strukturalne systemu CCTV należy wykonać w topologii gwiazdy z Głównym Punktem Dystrybucyjnym (szafa Rack 19" 32U w pom. biura OSP – oznaczenie na rysunku GPD). Kable typu skrętka należy zakończyć na patchpanelu 24xRJ45. Szafa Rack jest szafą wspólną dla okablowania strukturalnego oraz dla systemu CCTV

Od punktu dystrybucyjnego należy poprowadzić kable skrętkowe okablowania poziomego do każdego punktu kamerowego. Należy zastosować kabel kat 6 o konstrukcji U/UTP i klasie B2ca.

Przy punkcie kamerowym kabel należy zakończyć wtykiem RJ-45. Należy zastosować wtyki RJ45 kategorii 6, wg standardów ISO 11801; EN 50173-1, które zapewniają transmisję danych do 10Gb/s. W celu zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym wtyk musi gwarantować przesył zasilania wg standardów PoE i PoE Plus. Aby zapewnić niezakłóconą transmisję danych należy zastosować wtyki nieekranowane.

Dla odpowiedniego przesyłu strumieni danych z kamer konieczne jest zastosowanie właściwych urządzeń aktywnych zapewniających niezbędną wydajność, redundancję oraz usługi dodatkowe.

W projektowanym obiekcie należy przewidzieć zabudowę poniższych przełączników sieciowych:

- Szafa PPD - szafa Rack 19" w pom. biura OSP (3) – przełącznik rdzeniowy odpowiedzialny za zbieranie strumieni z kamer oraz połączenie fizyczne z urządzeniami rejestrującymi. Należy tutaj przewidzieć przełącznik stacjonarny Fast Ethernetowy, który jest wyposażony w 16 portów 10/100Base-TX, 2 porty 1Gb/s/TP oraz 2 porty światłowodowe (SFP)

#### **8.4.3 Warunki pracy systemu**

- Wpływ atmosfery – przewiduje się, że warunki klimatyczne (wilgotność, temperatura, prędkość ruchu powietrza) zawarte będą w granicach dopuszczalnych przez producentów urządzeń.
- Rodzaje zanieczyszczeń atmosfery – koncentracja pyłu, kurzu, dymu i czynników chemicznie agresywnych (opary, spaliny) w typowych dla otoczenia budynku warunkach nie przekracza norm dopuszczalnych dla ludzi, a zatem mieści się w granicach normalnej pracy urządzeń.
- Kamery zewnętrzne będą wyposażone w obudowy umożliwiające im pracę w zmiennych warunkach atmosferycznych.

### **8.5 Dobór urządzeń.**

#### **8.5.1 Rejestrator.**

16-kanalowy rejestrator sieciowy z serii GenSTAR oferuje przejrzyste menu dostępne z poziomu większości przeglądarek (IE, Firefox, Opera oraz Chrome). Umożliwia nagrywanie oraz wyświetlanie na żywo strumieni do 8MP. Złącza HDMI oraz VGA pozwalają na podłączenie 2 monitorów o rozdzielczości 4K. Posiada dwa miejsca na dyski SATA o pojemności do 8TB. Wbudowany serwer DHCP pozwala na auto-dodawanie kamer serii GenStar. Chmura P2P umożliwia łatwy podgląd obrazu z kamer poprzez aplikację kliencką na Androida, IOS oraz komputery PC z systemem Windows (GMS). Do zdalnego zarządzania i monitorowania systemów NVR GenSTAR służy wielofunkcyjne oraz przyjazne w obsłudze oprogramowanie GANZ GMS. Obsługuje zdarzenia analityczne z kamer GenSTAR (Analiza obrazu GenSTAR IVS).

Parametry:

- 16 kanałów video IP
- Rozdzielczość 8MP
- Obsługa 2 dysków 8TB
- Grupowanie dysków w 8 niezależnych grup
- Wbudowane interfejsy sieciowe 1Gbit Ethernet
- Jednoczesna obsługa dwóch monitorów HDMI+VGA

- Przejrzyste menu dostępne z poziomu przeglądark: IE, FF, Opera oraz Chrome
- Auto-dodawanie kamer z serii GenSTAR
- Chmura P2P
- Obsługa zdarzeń analitycznych z kamer GenSTAR

### 8.5.2 Kamery.

W przypadku kamer zewnętrznych zakłada się zastosowanie dedykowanych kamer IP typu bullet w ilości 9 szt., natomiast w przypadku kamer wewnętrznych zakłada się zastosowanie dedykowanych kamer IP typu kopułkowego w ilości 5 szt.. Kamery będą pracowały w rozdzielczości 4Mpxeli (2448x1632) oraz wyposażone będą w zintegrowany podświetlacz podczerwieni gwarantując dobrej jakości obraz w każdych warunkach oświetleniowych.

#### Kamery zewnętrzne typu „bullet”

Jako kamery zewnętrzne należy zastosować kamery ZN8-81B4M213N w obudowie typu bullet i promiennikiem IR.

Kamera bullet IP serii GenSTAR o rozdzielczości 4MP z obiektywem typu Motor-Zoom z 5-krotnym przybliżeniem optycznym 2.7-13.5mm, wyposażona w szereg unikalnych funkcji wspierających jakość obrazu tj. tryb korytarzowy, SMART-IR, ROI (Region of Interest) oraz HLC. Wyposażona w funkcję True-WDR oraz analitykę obrazu GenSTAR IVS, która realizuje następujące funkcje:

- wirtualna linia perymetryczna
- strefy chronione

Funkcje IVS dostępne są z poziomu rejestratorów GenSTAR.

Parametry kamery zestawiono poniżej:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera typu bullet z podświetlaczem IR
Rozdzielczość	2560 x 1440 pikseli
Poklatkowość	25 kl/s
Przetwornik	1/2.7" CMOS --- SC500AI
Obiektyw	MFZ 2.7 – 13,5mm (96° ~ 30°)
Czułość	Kolor: 0.03lux @ F1.2 / IR ON: 0lux (w trybie nocnym automatyczna praca ze zintegrowanym podświetlaczem IR)
Kompresja	H.265, H.264, M-JPEG, G.711U, G.711A, RAW
Obsługiwane protokoły	TCP, UDP, IPv4/6, HTTP/S, DHCP, FTP, SMTP, DNS, DDNS, NTP, RTP, RTSP, RTCP, Multicast, Unicast, uPNP, WS-Discovery, SSL, PPPoE
Łącze sieciowe	RJ-45 10/100 Base-T Ethernet
Strumienie wideo	Strumień 1: maks. 2560x1440 (4MP) Strumień 2: maks. 720x576 (D1) Strumień 3: maks. 640x480 (VGA)
Migawka	1/5 – 1/20.000
Zasięg wbudowanego oświetlacza IR	40m (4 x IR LED)
Zgodność	ONVIF, HTTP API
Obudowa	IP67
Temperatura pracy	-30 - +50°C
Zasilanie	12VDC lub PoE (802.3af)
Pobór prądu	5W (IR-LED OFF) / 9W (IR-LED ON)

### Kamery wewnętrzne typu „kopułkowego”

Jako kamery zewnętrzne należy zastosować kamery ZN8-81DT4M213NL w obudowie kopułkowej i promiennikiem IR.

Jest to kamera IP o rozdzielczości 4MP (25FPS) z wbudowanym obiektywem 2.7-13.5mm typu MFZ. Posiada funkcję d-WDR, mechaniczny filtr IR-cut. SMART-IR z zasięgiem do 30 metrów. Wspiera protokół ONVIF S oraz obsługuje karty SD do 256GB. Posiada obudowę metalową wandaloodporną IK10, IP67. Wbudowane funkcje analityki obrazu GenSTAR IVS 2.0 (Analityka AI). Kamera jest zgodna z dyrektywą NDAA.

#### Parametry

- Rozdzielczość 4MP (25FPS)
- Obiektyw 2.7-13.5mm typu MFZ
- Przetwornik 1/2.7" CMOS (3 strumienie H.265/H.264/MJPEG)
- Tryb szerokodynamiczny d-WDR
- Mechaniczny filtr IR-cut
- SMART-IR o zasięgu do 35 metrów
- Funkcje specjalne: 3D-DNR, HLC, BLC, tryb korytarzowy 9:16, ROI, DEFOG
- Obudowa metalowa wandaloodporna IK10, IP67
- Zasilanie 12VDC / PoE (802.3af)
- Wbudowane funkcje analityki obrazu GenSTAR IVS 2.0 (Analityka AI)
- Zgodność z dyrektywą NDAA

Parametry kamery zestawiono poniżej:

Parametr	Wymagania minimalne
Budowa	Kamera kopułkowa z podświetlaczem IR
Rozdzielczość	2304x1296 pikseli
Poklatkowość	25 kl/s
Przetwornik	1/2,8" CMOS
Obiektyw	Motor-zoom z AF: 2.7 – 13.5mm (96° ~ 30°)
Czułość	Kolor: 0.03lux @ F1.2 / IR ON: 0lux (w trybie nocnym automatyczna praca ze zintegrowanym podświetlaczem IR)
Kompresja	H.265, H.264, M-JPEG, G.711U, G.711A, RAW
Obsługiwane protokoły	TCP, UDP, IPv4/6, HTTP/S, DHCP, FTP, SMTP, DNS, DDNS, NTP, RTP, RTSP, RTCP, Multicast, Unicast, uPNP, WS-Discovery, SSL, PPPoE
Łącze sieciowe	RJ-45 10/100 Base-T Ethernet
Strumienie wideo	Strumień 1: maks. 2304x1296 (3MP) Strumień 2: maks. 720x576 (D1) Strumień 3: maks. 640x480 (VGA)
Migawka	1/5 – 1/20.000
Zakres dynamiki	120 dB
Zasięg wbudowanego oświetlacza IR	4 x IR LED, zasięg do 30 metrów
Zgodność	ONVIF, HTTP CGI
Obudowa	IP67, IK10
Temperatura pracy	-30 - +50°C
Zasilanie	12VDC lub PoE (802.3af)
Pobór prądu	5W (IR-LED OFF) / 9W (IR-LED ON)

#### 8.5.3 Szafa GPD

Dla potrzeb systemu telewizji dozorowej wszystkie urządzenia zainstalowane zostaną w zamkniętej szafie, do której dostęp przydzielony zostanie tylko wyznaczonym osobom.

Szafa jest uniwersalną szafą teleinformatyczną, przeznaczoną do zastosowania wewnątrz pomieszczeń, zarówno biurowych jak i przemysłowych.

Szafa jest również wykorzystywane dla sieci LAN i została wydane w tej części projektu.

#### 8.5.4 Wykaz pomieszczeń i stref dozorowanych systemem wizyjnym.

##### Kamery zewnętrzne

Lp.	Lokalizacja oraz krótki opis dozorowanego obszaru	Zaprojektowany typ kamery	Nr kamery na rysunkach	Tryb nagrywania w rejestratorze
1.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja osób wchodzących do budynku oraz elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-1	Detekcja ruchu
2.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja osób wchodzących do budynku oraz elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-2	Detekcja ruchu
3.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja osób wchodzących do budynku oraz elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-3	Detekcja ruchu
4.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-4	Detekcja ruchu
5.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-5	Detekcja ruchu
6.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-6	Detekcja ruchu
7.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 10 m, obserwacja osób wchodzących oraz elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-7	Detekcja ruchu
8.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-8	Detekcja ruchu
9.	Elewacja zewnętrzna - odcinek o długości ~ 15 m, obserwacja elewacji budynku, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED stosowanymi w oświetleniu ulicznym oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81B4M213N	KZ-9	Detekcja ruchu

##### Kamery wewnętrzne

Lp.	Lokalizacja oraz krótki opis dozorowanego obszaru	Zaprojektowany typ kamery	Nr kamery na rysunkach	Tryb nagrywania w rejestratorze
1.	Garaż - odcinek o długości ~ 10 m, obserwacja osób wchodzących do pomieszczenia oraz	ZN8-81DT4M213NL	KW-1	Detekcja ruchu

	pomieszczenia, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED oraz wbudowanym promiennikiem IR			
2.	Garaż - odcinek o długości ~ 10 m, obserwacja osób wchodzących do pomieszczenia oraz pomieszczenia, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81DT4M213NL	KW-2	Detekcja ruchu
3.	Magazyn - odcinek o długości ~ 6 m, obserwacja pomieszczenia, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81DT4M213NL	KW-3	Detekcja ruchu
4.	Biuro OSP - odcinek o długości ~ 6 m, obserwacja osób wchodzących do pomieszczenia oraz pomieszczenia, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81DT4M213NL	KW-4	Detekcja ruchu
5.	Korytarz - odcinek o długości ~ 6 m, obserwacja osób wchodzących do budynku oraz pomieszczenia, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81DT4M213NL	KW-5	Detekcja ruchu
6.	Korytarz - odcinek o długości ~ 9 m, obserwacja pomieszczenia, sztuczne oświetlenie za pomocą lamp LED oraz wbudowanym promiennikiem IR	ZN8-81DT4M213NL	KW-6	Detekcja ruchu

### 8.5.5 Zasilanie urządzeń.

#### Zasilanie podstawowe.

Do zasilania systemu wizyjnego wymagane są dwa źródła energii. Jednym obwodem zasilającym będzie zasilanie podstawowe 230V/50Hz z najbliższej tablicy rozdzielczej – patrz część elektryczna. Drugim źródłem będzie bezprzerwowy zasilacz awaryjny typu UPS zainstalowany w szafie GPD w pomieszczeniu biura OSP (3). Zasilanie monitora wykonać z lokalnych gniazdek.

Zasilanie urządzeń zainstalowanych (switche, serwery) w poszczególnych szafach wykonać poprzez listwę zasilającą do której zasilanie doprowadzić z zasilacza UPS lub bezpośrednio z gniazda zasilacza UPS.

#### Zasilanie rezerwowe.

Ponieważ system nie wymaga zasilania awaryjnego, dlatego też przewidziano jedynie montaż zasilacza UPS w szafie służącego do podtrzymania napięcia w wyniku chwilowych zaników napięcia sieciowego 230V. W szafie zaprojektowano zasilacz UPS Online Rack 19" LCD 3000VA/2000W 4x12V/9Ah do montażu w szafie rack, 2U, 230 V (DN-170095).

### 8.5.6 Eksploatacja systemu.

Szczegółowe informacje dotyczące bieżącej eksploatacji systemu telewizji dozorowej zawarte będą w instrukcji obsługi którą wykonawca dostarczy Użytkownikowi podczas odbioru systemu.

### 8.5.7 Uruchomienie i przekazanie systemu

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

- 1) Wizualną i funkcjonalną kontrolę wszystkich części instalacji dozorowej CCTV. Podstawą kontroli funkcjonalnej powinien być wykaz testów systemu opracowany na podstawie wymagań użytkowych i dokumentacji systemu.
- 2) Kontrola wizualna obejmuje sprawdzenie jakości montażu, jakości funkcjonalnej sprzętu i jego zgodności ze specyfikacją.
- 3) Kontrola funkcjonalna obejmuje sprawdzenie funkcjonalnej kompatybilności elementów instalacji.
- 4) Testy kontrolne można przeprowadzać na poszczególnych elementach instalacji w trakcie ich kompletacji.
- 5) Potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji systemu.
- 6) Podpisany raport zawierający wykaz parametrów użytkowych systemu oraz wyniki kontroli tych parametrów.
- 7) Zalecany harmonogram zabiegów konserwacyjnych, o ile nie uzgodniono zawarcia umowy na prowadzenie konserwacji.



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

#### **8.5.8 Konserwacja (utrzymanie w ruchu)**

System należy okresowo poddawać konserwacji, zgodnie z wcześniej opracowanym harmonogramem dostarczonym przez dostawcę systemu lub wykonawcę. Jeżeli do konserwacji wymagane są specjalne przyrządy i narzędzia, powinno to być zaznaczone w planie konserwacji. Przed przystąpieniem do zabiegów konserwacyjnych należy sprawdzić kalibrację urządzeń pomiarowych. Jeżeli podczas konserwacji muszą być przeprowadzone badania okresowe, informacja o tym fakcie powinna być zapisana w harmonogramie. W czasie trwania zabiegów konserwacyjnych powinien być zapewniony dostęp do odpowiednich części zamiennych po to, aby możliwe było przeprowadzenie niezbędnych napraw. Wyniki testów okresowych należy rejestrować i porównywać z wynikami poprzednich testów.

Konserwacja i testowanie powinny być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.

#### **8.5.9 Modyfikacje**

W przypadku, gdy zmieniona została instalacja systemu dozorowego CCTV lub jej układ konfiguracyjny, stosowne uaktualnienia powinny być wprowadzone do dokumentacji systemu, a zmodyfikowane fragmenty systemu powinny zostać poddane testom.

#### **8.5.10 Uwagi**

1. Ustalić z Użytkownikiem harmonogram i tryby nagrywania przed uruchomieniem systemu.
2. Dokładną lokalizację monitorów z Użytkownikiem „na budowie”

### **9 UWAGI OGÓLNE.**

#### **9.1 Klauzula wykonalności.**

Niniejszy projekt jest wykonany zgodnie z wymaganiami i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i może być skierowany do realizacji.

#### **9.2 Certyfikacja.**

Zgodnie z Prawem Budowlanym oraz zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20.05.1994r. (M.P. nr 39 z 1994r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować tylko wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną dla wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

#### **9.3 Zagadnienia i przepisy BHP.**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności:

- prace przyłączeniowe wykonać w stanie beznapięciowym;
- miejsca prowadzenia linii kablowych sprawdzić w zakresie możliwości kolizji z istniejącymi sieciami podziemnymi poprzez wykopy kontrolne,
- zastosowany sprzęt i narzędzia winny zagwarantować należyte wykonanie i wysoką jakość robót,

- środki transportu muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie zasad BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

#### 9.4 Badania.

Po wybudowaniu zewnętrznych linii i złącz kablowych oraz wewnętrznych instalacji elektrycznych należy przeprowadzić oględziny wykonanych instalacji a następnie wykonać komplet prób i pomiarów po czym sporządzić stosowane protokoły.

#### 9.5 Odbiór robót.

Zakres czynności wykonawczych podczas odbioru jest określony w normie PN-E-04700:1998. W warunkach technicznych wykonania i odbioru robót – Instalacje elektryczne.

Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PZ—90/E-05023. Instalacja powinna być poddana pomiarom i sprawdzeniu przed oddaniem jej do eksploatacji, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami PN-E-04700.

Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności:

- Oględziny
- Odbiory robót, frontu robót: częściowy i końcowy
- Przekazanie do eksploatacji

Odbioru dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora.

Ponadto do odbioru końcowego należy przedstawić inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

#### **UWAGA:**

- **WSZYSTKIE URZĄDZENIA I APARATY ELEKTRYCZNE MUSZĄ POSIADAĆ ATEST I ŚWIADECTWA DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA WYDANE PRZEZ UPOWAŻNIONE INSTYTUCJE KRAJOWE ZGODNIE Z PRAWEM BUDOWLANYM;**
- Instalacje specjalistyczne powinny być wykonane przez firmy posiadające wiedzę techniczną w zakresie tych instalacji;
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji i prawem budowlanym;
- Wszystkie roboty musi odebrać Inspektor robót elektrycznych w zgodności z obowiązującymi przepisami i systemem jakości wykonania robót elektrycznych

#### 9.6 Dokumentacja powykonawcza.







Podczas przekazywania sieci użytkownikowi Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć powykonawczą dokumentację prawną i techniczną zawierającą w szczególności:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi poprawkami;
- Protokoły przeprowadzonych prób, badań i pomiarów;
- Dokumentację fabryczną (atesty, karty gwarancyjne) wybudowanych urządzeń i materiałów;
- Potwierdzenie zwrotu i rozliczenia materiałów zdemontowanych (sprzedanych na złom);
- Oświadczenie pisemne wykonawcy, stwierdzające:
  - Wykonanie robót zgodnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami i wymaganiami jakości;
  - Zastosowanie urządzeń i materiałów atestowanych;

- Usunięci z linii ludzi, urządzeń i zbędnych materiałów;
- Możliwość załączenia instalacji pod napięcie.

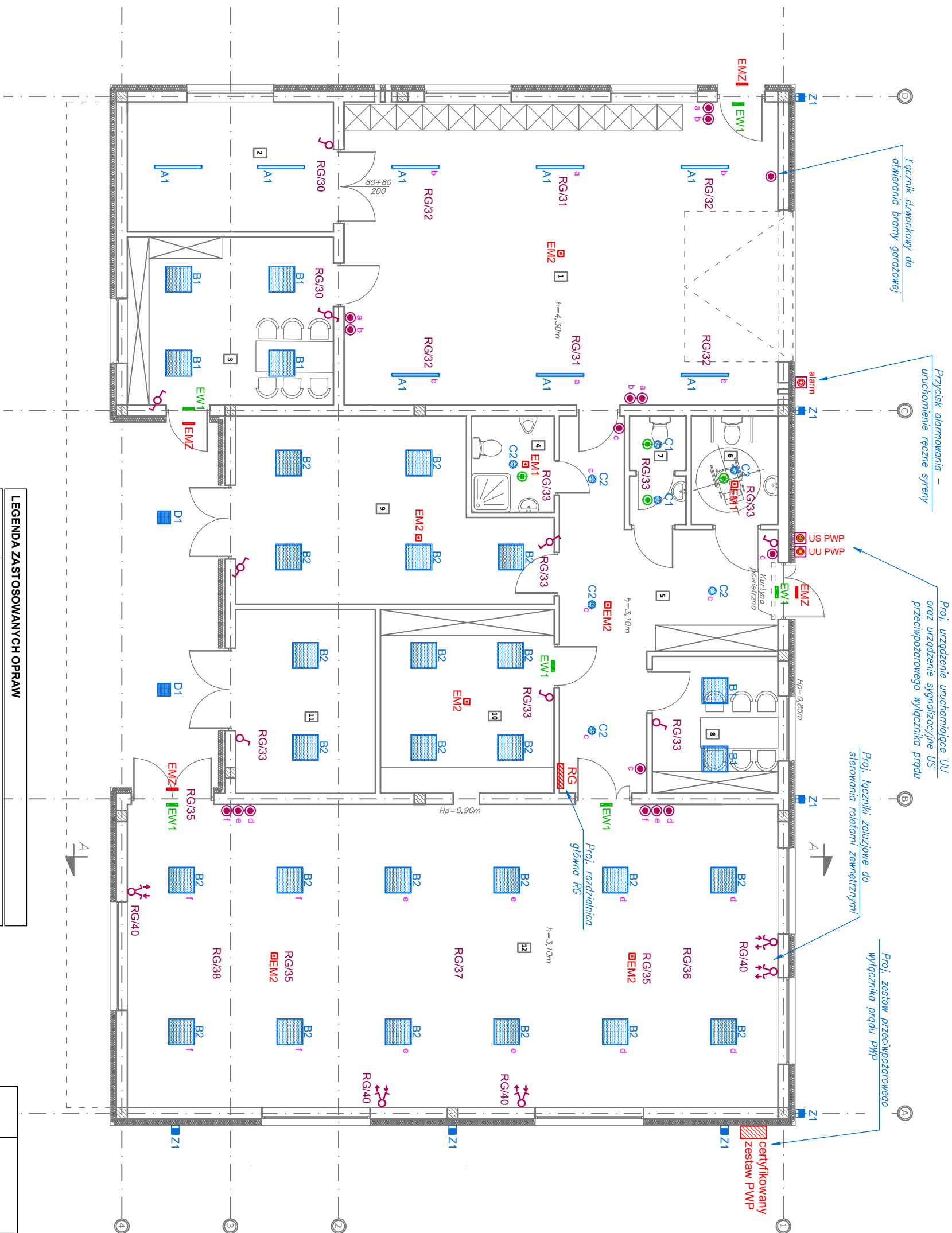




LEGENDA	
	łącznik jednobiegunowy, 10A, 250V
	łącznik schodowy, 10A, 250V
	łącznik żelazkowy rolet zewnętrznych, 10A, 250V
	łącznik zwiemy (przycisk) 1-biegunowy, 10A, 250V
	czujnik ruchu i obecności
	urządzenia uruchamiające oraz sygnalizacyjne PWP
RG	rozdzielnica główna
RG/1	adres obwodu elektrycznego - tablica / nr obwodu
a	adres złączenia oprawy oświetleniowej



## UWAGI

- Instalację wykonać w układzie TN-S.
- Instalację wykonać przewodem na napięcie 750V.
- Dopuszcza się inną lokalizację łączników lub uzgodnieniu aranżacji.
- Rozprowadzenie przewodów z rozdzielni głównej wykonać w korycie kablowym lub podpiłkarni.
- Przewody należy układać pod liniami pionowymi i poziomymi.
- Przewody łączące w puszkach elektroinstalacyjnych głębiejch montować pod osprzętem.
- Łączniki i przyciski na obiekcie gdzie przebywać będą dzieci montować na wysokości ok 1,2m nad poziom posadzki.
- W pomieszczeniach technicznych oraz w pobliżu umywalki stosować osprzęt bрызgoszczelny w wykonaniu IP44, w pozostałych pomieszczeniach stosować osprzęt "tradycyjny".
- Oprawy oświetleniowe montować do stałopow. stosując odpowiednie uchwyty.
- Oprawy oświetleniowe dostosować do dostatecznego wykorzystania sufitu.
- Sterowanie załączaniem oświetlenia w pomieszczeniach wykonać za pomocą:
  - + łączników oświetleniowych montowanych przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia,
  - + czujników ruchu i obecności w korytarzach, węzłach sanitarnych i WC.
- Projekt oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy uzgodnić ze strażakami lub rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Oprawy awaryjne kierunkowo wyprowadzić w pigiokrany stosownie do miejsca montażu.
- Oprawy doświetlające urządzenia PPOŻ montować na wysokości 2,5m na wieszaku lub zniesając, naciągane oświetlenia w pobliżu urządzeń - 5lx. Dodatkowo należy przedsięwziąć oprawy awaryjne nad każde urządzenie ppoż. punkty pierwszeństwa pomocy i przycisk alarmowy
- Kierunek pigiokrany i miejsce montażu opraw kierunkowych ustalić z nadzorem PPOŻ
- Oprawy kierunkowe instalować centralnie nad osiłą drogi ewakuacyjnej
- Do opraw awaryjnych zewnętrznych stosować układy grzejne z termostatem
- Oprawy awaryjne i ewakuacyjne zastosowano dla sufitów podwieszanych. Należy zwrócić uwagę na IPY opraw w pomieszczeniach, w stosunku do zastosowanego sufitu. Jeżeli to konieczne zmienić oprawy w stosunku 1:1 na odpowiad. typ
- Oprawa oświetlenia awaryjnego powinny posiadać certyfikat CNBOP
- Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić koordynację prac elektrycznych z pracami dotyczącymi pozostałych instalacji
- Miejsca kolizyjne rozwiązywać w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż
- Miejsca wyrowadzeń instalacji na zewnętrz obiektu zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci

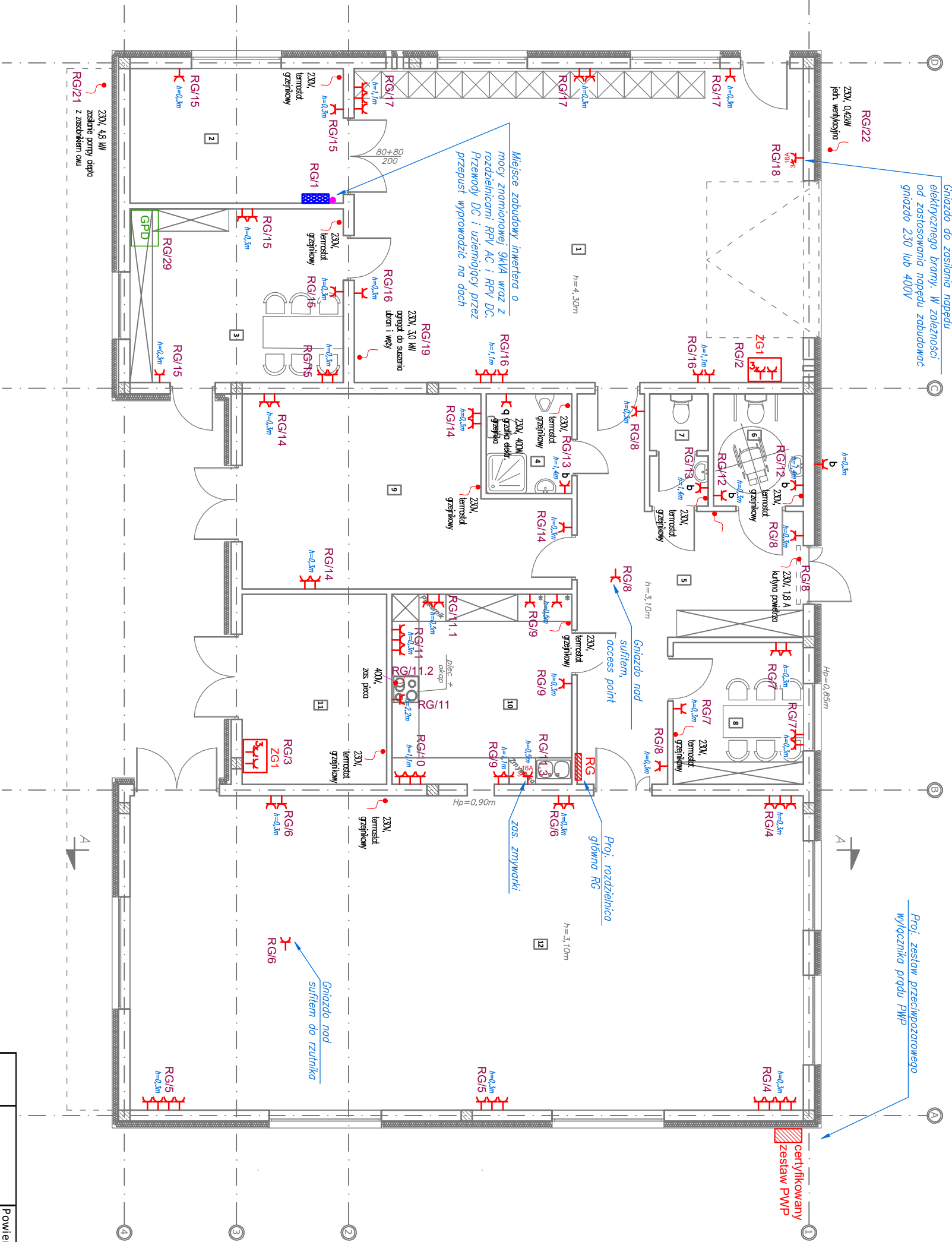


LEGENDA ZASTOSOWANYCH OPRAW	
" A1 "	Oprawa oświetleniowa do wbudowania 25W, 4010lm
" B1 "	Oprawa oświetleniowa do wbudowania 34W, 4370lm
" B2 "	Oprawa oświetleniowa do wbudowania 34W, 4600lm
" C1 "	Oprawa oświetleniowa do wbudowania 12W, 1600lm
" C2 "	Oprawa oświetleniowa do wbudowania 18W, 2500lm
" D1 "	Oprawa oświetleniowa do wbudowania 24W, 3100lm
" Z1 "	Oprawa oświetleniowa zewnętrzna 28W, 3167lm
" EW1 "	Oprawa oświetleniowa ewakuacyjna jednostronna 1,2W
" EM1 "	Oprawa oświetlenia awaryjnego dostropowa 1,0W, 180lm
" EM2 "	Oprawa oświetlenia awaryjnego dostropowa 3,0W, 420lm
" EMZ "	Oprawa oświetlenia awaryjnego nastropowa 2,0W, IP65, zewnętrzna

Lp.		Powierzchnia
		m <sup>2</sup>
1	Pomieszczenia Garaż	70,00
2	Magazyn OSP	14,25
3	Biuro OSP	18,43
4	węzeł sanitarny	4,22
5	Korytarz	24,67
6	WC	5,00
7	WC	3,25
8	Biuro sołectka	9,16
9	Słownia	27,13
10	Kuchnia	16,96
11	Magazyn sołectki	13,65
12	Sala	105,00
Powierzchnia użytkowa		311,72
Powierzchnia zabudowy		358,23
Powierzchnia działki		1150,00

 <p><b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b> PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE mgr inż. ROMAN POŚPIECH TEL. 604-793-366</p>			
<p><b>OBIEKT:</b> Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, Świątlice Wielkiej) wraz z zagospodarowaniem terenu</p>			
			
<p><b>INWESTOR:</b> GMINA PIETRZOWICE WIELKIE</p>		<p><b>PROJEKTOWAŁ (elektryczna):</b> mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK4748/PW0E/13</p>	
<p><b>BUDOWA:</b> 47-480 Pietrówce Wielkie Ul. Szkołna 5 47-480 Lekarów Ul. Kołepowa dz. nr 14/1/1</p>		<p><b>PODPIS:</b></p>	
<p><b>IMIĘ I NAZWISKO:</b></p>		<p><b>PROJEKTOWAŁ (elektryczna):</b> mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK4748/PW0E/13</p>	
<p><b>TYTUŁ RYSUNKU:</b> Instalacja oświetleniowa Rzut przyległymi</p>		<p><b>BRANŻA:</b> <b>ELEKTRYCZNA</b></p>	
<p><b>NR RYS.:</b></p>	<p><b>DATA:</b></p>	<p><b>SKALA:</b></p>	<p><b>NR PROJEKTU:</b></p>
<p><b>E 02</b></p>	<p><b>04.2024</b></p>	<p><b>1:100</b></p>	<p><b>17/2024</b></p>
<p><b>FAZA:</b></p>		<p><b>P.T.</b></p>	
<p><b>PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻENIE:</b> Wydrukowywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione.</p>			

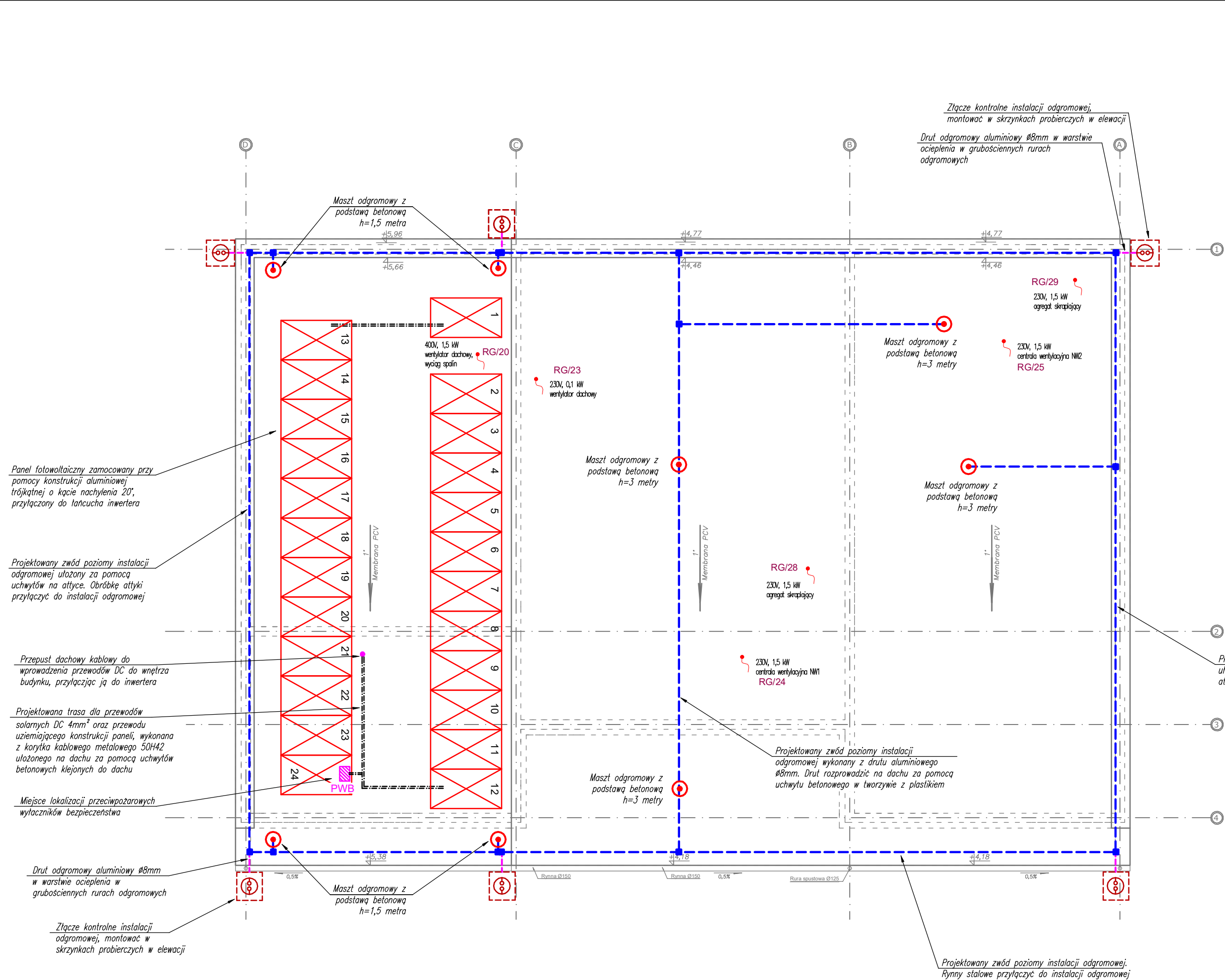




Pomieszczenia		Powierzchnia
Lp.		m2
1	Garaz	70.00
2	Magazyn OSP	14.25
3	Biuro OSP	18.43
4	węzeł sanitarny	4.22
5	Korytarz	24.67
6	WC	5.00
7	WC	3.25
8	Biuro sołectwie	9.16
9	Siłownia	27.13
10	Kuchnia	16.96
11	Magazyn sołectki	13.65
12	Sala	105.00
Powierzchnia użytkowa		311.72
Powierzchnia zabudowy		358.23
Powierzchnia działki		1150.00

LEGENDA	
	gniazdo pojedyncze 2P+Z, 16A, 250V
	gniazdo pojedyncze 2P+Z, IP44, 16A, 250V
	gniazdo natynkowe 400V, 16A, IP44
	wypust do podłączenia urządzenia elektrycznego (nazwa, moc, napięcie zas.)
ZG1	zestaw gniazd z zabezpieczeniem, 3P+N+Z, 16A, 32A, 400V + 3x2P+Z, 16A, 250V, IP44
RG.....	rozdzielnicza główna
TB/.....	adres obwodu elektrycznego - tablica / nr obwodu
UWAGI	
- Dopuszcza się inną lokalizację gniazd po uzgodnieniu z inwestorem oraz ustalonej aranżacji wnętrza	
- Instalację wykonać przewodami w klasie reakcji na ogień B2ca	
- Rozprowadzenie przewodów z tablicy bezpiecznikowej wykonać w korytach kablowych i pod tynkiem.	
- Przewody należy układać po liniach pionowych i poziomych	
- Przewody łączyć w puszkach elektroinstalacyjnych (głębokości pod osprzętem	
- Gniazda montować na wysokości podanej na rysunkach	
- Na obiekcie stosować osprzęt tradycyjny w pomieszczeniach biurowych, socjalnych, korytarzach, itd. W pobliżu umywalk i zlewów oraz w pomieszczeniach "mokrych"	
- Stosować osprzęt w wykonaniu IP44/IP65	
- Osprzęt elektroinstalacyjny podtynkowy montować w systemie ramkowym	
- Miejsce wyprowadzenia przewodów do urządzeń stałych ustalić na budowie	
- Miejsca kolizyjne powstałe na budowie rozwiązywać w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż	
- Wszystkie urządzenia podłączyć zgodnie z instrukcjami oraz dokumentacjami technicznymi ruchowymi urządzeń DTR, również w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały ujęte w niniejszej dokumentacji	
- Wykonanie instalacji i prawem budowlanym, również w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały ujęte w niniejszej dokumentacji	
- Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atest i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym oraz ustawą o wyrobach budowlanych	

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	
PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE	
mgr inż. ROMAN POŚPIECH	
TEL. 604 793 366	
OBIEKT:	
Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu	
INWESTOR:	
GMINA PIETROWICE WIELKIE	
BUDOWA:	
47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5	
47-480 Lekarów Ul. Kolejowa dz. nr 14/1/1	
IMIĘ I NAZWISKO:	
PROJEKTOWAŁ (elektryczna):	
mgr inż. Rafał Kramarczyk	
upr. nr SLK/4748/PWOE/13	
TYTUŁ RYSUNKU:	
Instalacja gniazd wykrywanych i zasilania urządzeń	
Rzut przyziemia	
BRANŻA:	
ELEKTRYCZNA	
NR RYS.:	
E.03	
DATA:	
04.2024	
SKALA:	
1:100	
NR PROJEKTU:	
17/2024	
FAZA:	
P.T.	
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE:	
Wyczerpujące, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione	



Panel fotowoltaiczny zamocowany przy pomocy konstrukcji aluminiowej trójkątnej o kącie nachylenia 20°, przyłączony do łańcucha inwertera

Projektowany zwód poziomy instalacji odgromowej ułożony za pomocą uchwytów na attyce. Obróbkę attyki przyłączyć do instalacji odgromowej

Przepust dachowy kablowy do wprowadzenia przewodów DC do wnętrza budynku, przyłączając ją do inwertera

Projektowana trasa dla przewodów solarnych DC 4mm<sup>2</sup> oraz przewodu uziemiającego konstrukcji paneli, wykonana z korytka kablowego metalowego 50H42 ułożonego na dachu za pomocą uchwytów betonowych klejonych do dachu

Miejsce lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników bezpieczeństwa

Drut odgromowy aluminiowy Ø8mm w warstwie ocieplenia w grubościennych rurach odgromowych

Złącze kontrolne instalacji odgromowej, montować w skrzynkach probierczych w elewacji

Złącze kontrolne instalacji odgromowej, montować w skrzynkach probierczych w elewacji  
Drut odgromowy aluminiowy Ø8mm w warstwie ocieplenia w grubościennych rurach odgromowych

LEGENDA	
	instalacja odgromowa - drut odgromowy aluminiowy Ø8mm
	zwód pionowy - drut odgromowy aluminiowy Ø8mm w rurze grubościennej odgromowej
	zacisk krzyżowy, skręcany do łączenia drutu odgromowego
	skrzynka probieracza montowana na elewacji
	maszt odgromowy o wysokości 3,0 metra
	wypust do podłączenia urządzenia elektrycznego (nazwa, moc, napięcie zas.)
	PWB przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa
	korytka kablowe metalowe 50H42mm
	panele fotowoltaiczne przyłączone do łańcucha nr 1 inwertera

**UWAGI**

- Budynek został zakwalifikowany do IV kategorii ochrony odgromowej, w związku z tym projektuje się układ odgromowy o okach siatki nie większych niż 20x20m wraz ze zwodami odprowadzającymi w średniej odległości 20m
- Instalację odgromową projektowanego budynku należy wykonać za pomocą zwodów poziomych i pionowych
- Jako zwody poziome w miejscach występowania attyki, należy wykorzystać drut aluminiowy Ø8mm rozprowadzony po attyce za pomocą specjalnych uchwytów, mocowanych do krawędzi obróbki attyki. Po attyce, drut rozprowadzić na dachu za pomocą uchwytów z tworzywa z obciążnikami betonowymi przyklejonymi do powierzchni dachu w odległościach co 0,8m.
- Do instalacji odgromowej należy przyłączyć stalowe elementy konstrukcyjne, drabiny, obróbki blacharskie zabudowane na dachu
- Do instalacji odgromowej nie należy przyłączać urządzeń elektrycznych
- Jako zwody odprowadzające należy wykorzystać drut odgromowy aluminiowy Ø8mm układany w grubościennych rurach odgromowych w warstwie ocieplenia
- Instalację odgromową należy przyłączyć za pomocą złączy kontrolnych do instalacji uziomowej. Złącza kontrolne zabudować w skrzynkach probierczych montowanych w elewacji.
- Uziomienie budynku wykonać jako otokowe z zastosowaniem płaskownika Fe/ZN 30x4mm układanego po obrysie budynku w odległości ok. 1m od ścian zewnętrznych
- Będnać uziomową doprowadzić do złączy kontrolnych zabudowanych w skrzynkach probierczych montowanych w elewacji. Do zacisku kontrolnego doprowadzić zwody odprowadzające instalacji odgromowej
- Łączenia będąnek wykonać poprzez spawanie lub złączami krzyżowymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed działaniem korozji
- Do instalacji wyrównawczej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy budynku, na których potencjalnie może pojawić się napięcie, w szczególności: konstrukcje stalową, przewody ochronne, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych przewodów telekomunikacyjnych, rozprowadzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, kanały wentylacyjne oraz trasy kablowe
- Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω. W przypadku otrzymania większej wartości w pomiarach instalację uziomową należy rozbudować aż do momentu osiągnięcia wymaganej wartości
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi wykonania instalacji, prawem budowlanym oraz wiedzą techniczną. Także w szczegółach nieujętych w niniejszej dokumentacji
- Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym

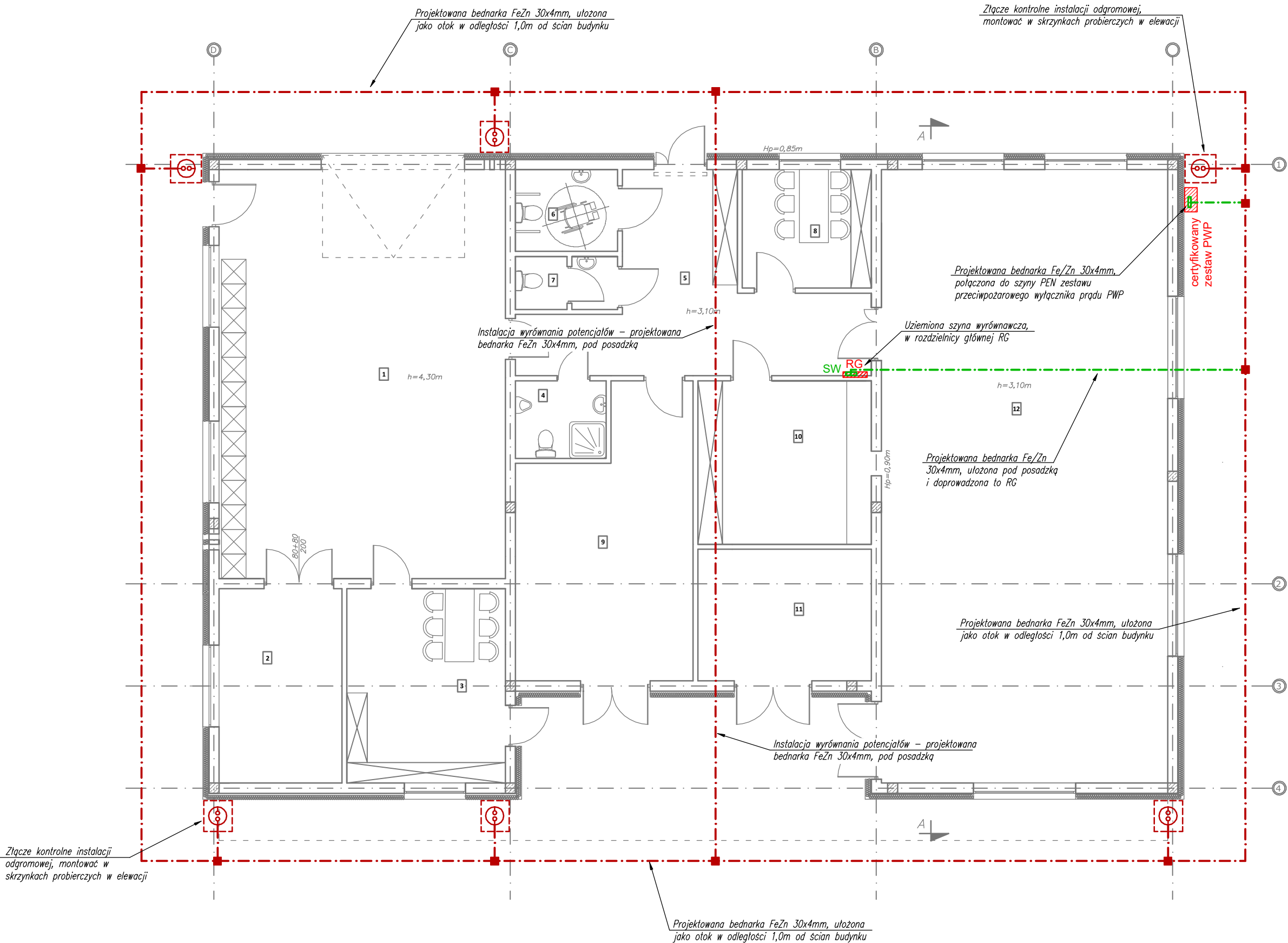
Projektowany zwód poziomy instalacji odgromowej ułożony za pomocą uchwytów na attyce. Obróbkę attyki przyłączyć do instalacji odgromowej

Projektowany zwód poziomy instalacji odgromowej wykonany z drutu aluminiowego Ø8mm. Drut rozprowadzić na dachu za pomocą uchwytu betonowego w tworzywie z plastikiem

Projektowany zwód poziomy instalacji odgromowej. Rynny stalowe przyłączyć do instalacji odgromowej

<div></div> <div>JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE mgr inż. ROMAN POŚPIECH TEL. 604-793-366</div>				
<div>OBIEKT: Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, Świetlicy Wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu</div> <div></div>				
<div>INWESTOR: GMINA PIETROWICE WIELKIE 47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5</div> <div>BUDOWA: 47-480 Lekartów Ul. kolejowa dz. nr 141/1</div>				
<div>IMIĘ I NAZWISKO:  PROJEKTOWAŁ (elektryczna): mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK/4748/PWOE/13</div>	<div>PODPIS:</div>			
<div>TYTUŁ RYSUNKU: Instalacja odgromowa, zasilanie urządzeń na dachu, panele PV - rzut dachu</div>	<div>BRANŻA: ELEKTRYCZNA</div>			
<div>NR RYS.: E.04</div>	<div>DATA: 04.2024</div>	<div>SKALA: 1:100</div>	<div>NR PROJEKTU: 17/2024</div>	<div>FAZA: P.T.</div>
<div>PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE: Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione.</div>				





LEGENDA	
<span style="color: red;">- - -</span>	instalacja uziomowa - płaskownik stalowy ocynkowany Fe/ZN 30x4
<span style="color: green;">- . - .</span>	bednarka stalowa ocynkowana Fe/ZN 30x4, uziemienie PWP oraz TB
<span style="color: red;">■</span>	zacisk krzyżowy, skręcany do łączenia bednarki uziemiającej
<span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">⊕</span>	skrzynka probiercza montowana na elewacji

- UWAGI**
- Uziemienie budynku wykonać jako otokowe z zastosowaniem płaskownika Fe/ZN 30x4mm układanego po obrysie budynku w odległości ok. 1m od ścian zewnętrznych
  - Bednarkę uziomową doprowadzić do złącz kontrolnych zabudowanych w skrzynkach probierczych montowanych w elewacji. Do zacisku kontrolnego doprowadzić zwody odprowadzające instalacji odgromowej
  - Łączenia bednarek wykonać poprzez spawanie lub złączami krzyżowymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed działaniem korozji
  - Do instalacji wyrównawczej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy budynku, na których potencjalnie może pojawić się napięcie, w szczególności: konstrukcje stalową, przewody ochronne, metalowe powłoki bądź ekrany wprowadzonych przewodów telekomunikacyjnych, rozprawdzone w budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, kanały wentylacyjne oraz trasy kablowe
  - Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω. W przypadku otrzymania większej wartości w pomiarach instalację uziomową należy rozbudować aż do momentu osiągnięcia wymaganej wartości
  - Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, warunkami technicznymi wykonania instalacji, prawem budowlanym oraz wiedzą techniczną. Także w szczególności nieujętych w niniejszej dokumentacji
  - Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty i świadectwa dopuszczenia do stosowania wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym

Lp.	Pomieszczenia	Powierzchnia m2
1	Garaż	70,00
2	Magazyn OSP	14,25
3	Biuro OSP	18,43
4	węzeł sanitarny	4,22
5	Korytarz	24,67
6	Wc	5,00
7	Wc	3,25
8	Biuro sołeckie	9,16
9	Siłownia	27,13
10	Kuchnia	16,96
11	Magazyn sołecki	13,65
12	Sala	105,00
Powierzchnia użytkowa		311,72
Powierzchnia zabudowy		358,23
Powierzchnia działki		1150,00

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**  
PROJEKTOWANIE I NADZÓR w BUDOWNICTWIE  
mgr inż. ROMAN POŚPIECH  
TEL. 604-793-366

**OBIĘKT:**  
Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, Świetlicy Wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu

**INWESTOR:** GMINA PIETROWICE WIELKIE  
47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5  
**BUDOWA:** 47-480 Lekartów Ul. kolejowa dz. nr 141/1

**IMIĘ I NAZWISKO:**  
PROJEKTOWAŁ (elektryczna):  
mgr inż. Rafał Kramarczyk  
upr. nr SLK/4748/PWOE/13

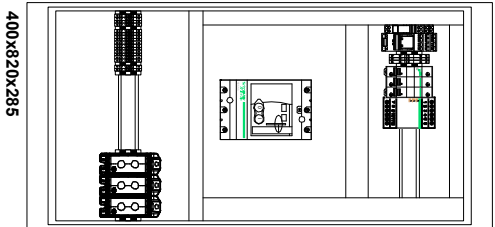
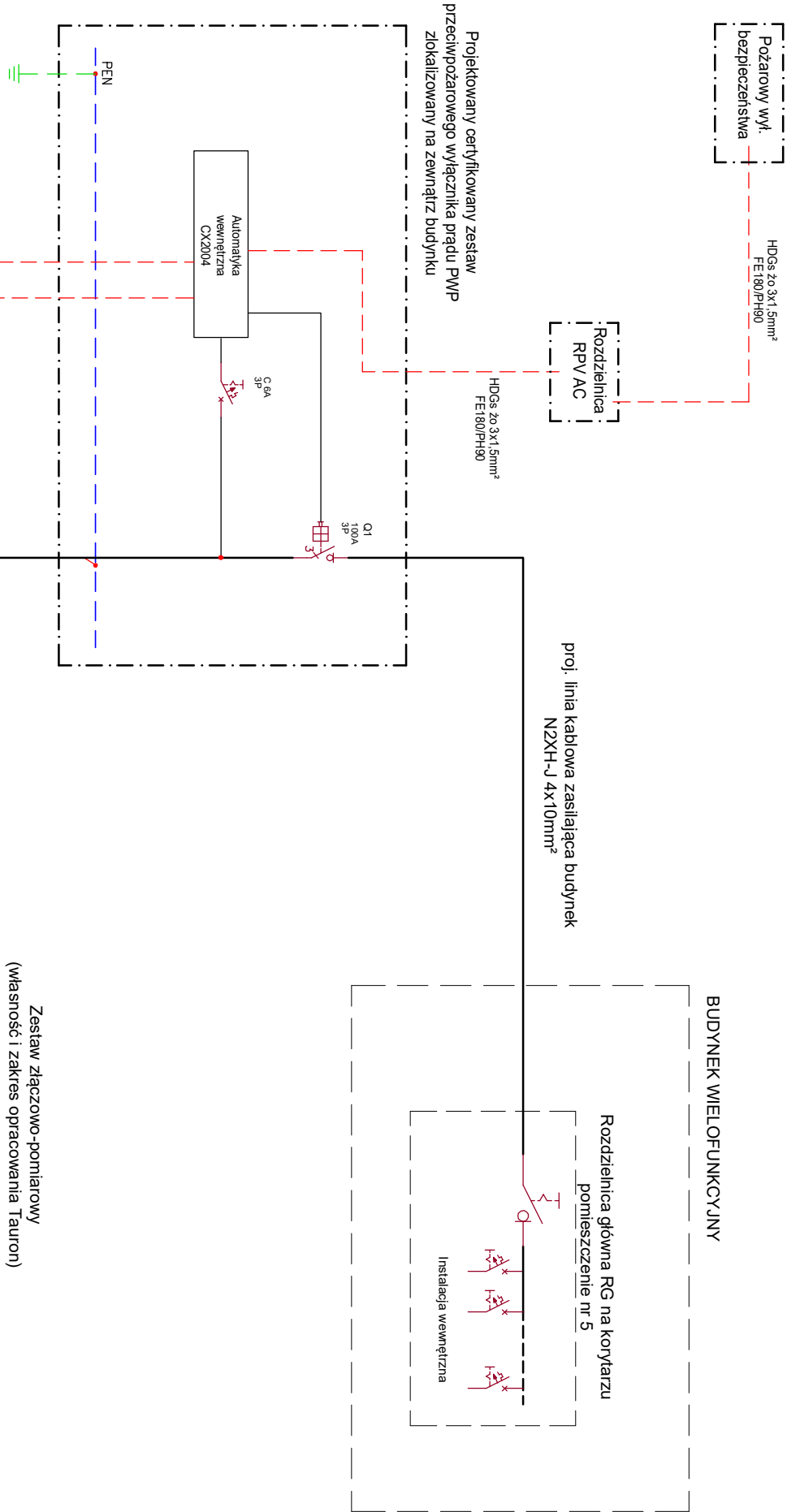
**PODPIS:**

**TYTUŁ RYSUNKU:**  
Instalacja uziemienia - rzut przyziemia

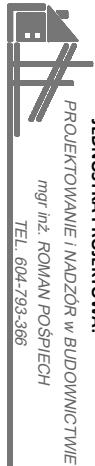
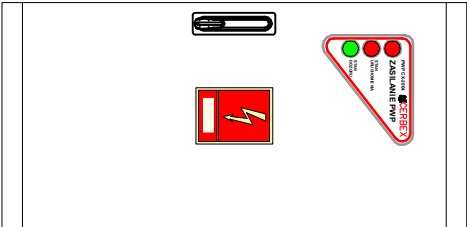
**BRANŻA:**  
**ELEKTRYCZNA**

NR RYS.:	DATA:	SKALA:	NR PROJEKTU:	FAZA:
E.05	04.2024	1:100	17/2024	P.T.

**PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE:**  
Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione.



400x820x285



OBIEKT:

Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu



INWESTOR:

GINIA PIETROWICE WIELKIE  
47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5

BUDOWA:

47-480 Lekarów Ul. kolejowa dz. nr 141/1

IMIĘ I NAZWISKO:

PODPIS:

PROJEKTOWAŁ (elektryczna):  
mgr inż. Rafał Kramarczyk  
upr. nr SLK/4748/PWOF/13

TYTUŁ RYSUNKU:

Schemat zasilania i wyłączenia przeciwpożarowego

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

NR RYS.:

04.2024

DATA:

-

NR PROJEKTU:

17/2024

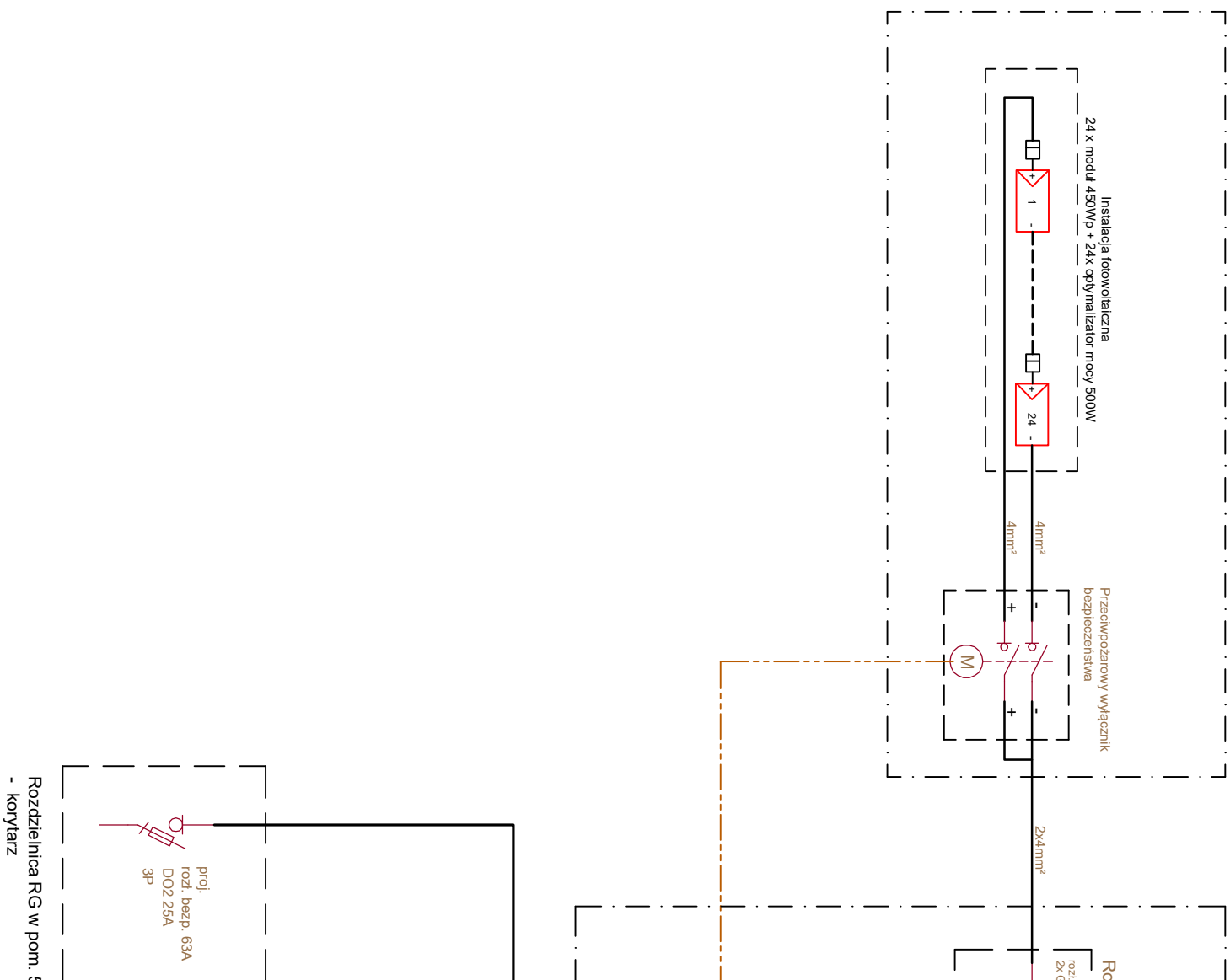
FAZA:

P.T.

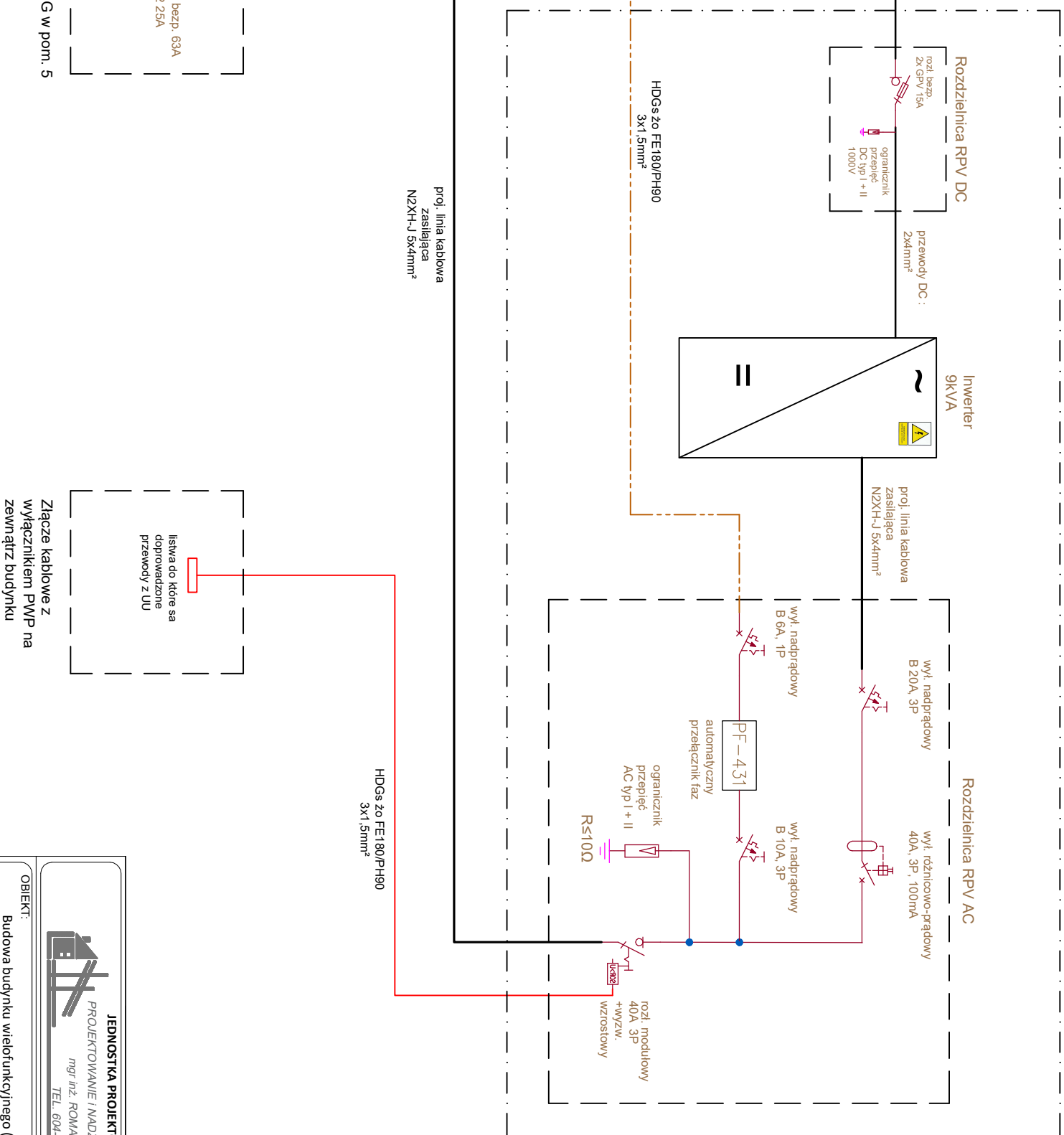
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻENIE:



Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione

## DACH

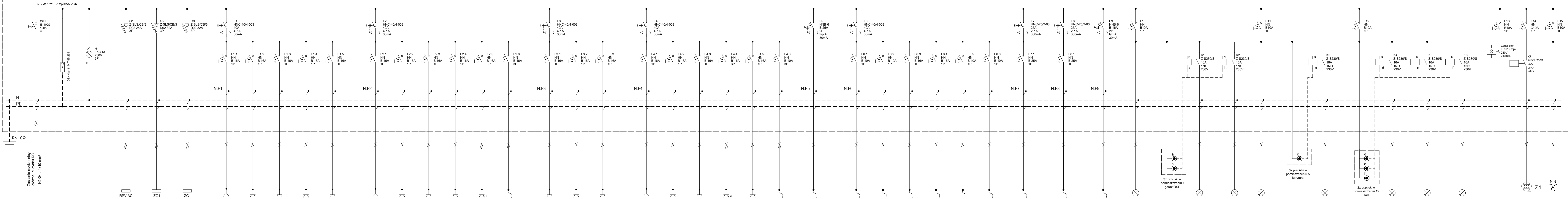


## Pomieszczenie 2 - Magazyn OSP



 <p><b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b> PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE mgr inż. ROMAN POŚPIECH TEL. 604-793-366</p>		
<b>OBIĘT:</b> Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, Świetlica Wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu		
<b>INWESTOR:</b>	GMINA PIETROWICE WIELKIE 47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5	<b>PODPIS:</b>
<b>BUDOWA:</b>	47-480 Lekarzy Ul. Kolejowa dz. nr 14/11	
<b>IMIE I NAZWISKO:</b>  PROJEKTOWAŁ (elektryczna): mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK/4748/PWOE/13		

Rozdzielnica główna RG 230/400V; AC



Nr obwodu	-	-	-
Opis	Zasilanie rozdzielnicy głównej RG	Ochrona przeciwprzepięciowa	Zabezpieczenie kontrolki
Typ przewodu	N2XH-J 4x10	-	-
Moc	-	-	-

RG/1	RG/2	RG/3
Zasilanie rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej RPV AC	Zasilanie zestawu gniazd - pom. 1 - Garaż OSP	Zasilanie zestawu gniazd - pom. 11 - Magazyn sołecki
N2XH-J 5x4	N2XH-J 5x6	N2XH-J 5x6

RG/4	RG/5	RG/6	RG/7	RG/8
Zasilanie gniazd 230V - pom. 12 Sala	Zasilanie gniazd 230V - pom. 12 Sala	Zasilanie gniazd 230V - pom. 12 Sala	Zasilanie gniazd 230V - pom. 8 - Biuro sołeckie	Zasilanie gniazd 230V - pom. 5 - Korytarz
N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5

RG/9	RG/10	RG/11	RG/11.1	RG/11.2	RG/11.3
Zasilanie gniazd 230V - pom. 10 Kuchnia	Zasilanie gniazd 230V - pom. 10 Kuchnia	Zasilanie gniazd 230V - pom. 10 Kuchnia	Zasilanie gniazd 230V - pom. 10 Kuchnia	Zasilanie gniazd 230V - pom. 10 Kuchnia	Zasilanie gniazd 230V - pom. 10 Kuchnia
N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5

RG/12	RG/13	RG/14
Zasilanie gniazd 230V - pom. 6 - WC	Zasilanie gniazd 230V - pom. 7 - WC	Zasilanie gniazd 230V - pom. 9 - Siłownia
N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5

RG/15	RG/16	RG/17	RG/18	RG/19	RG/20
Zasilanie gniazd 230V - pom. 2 Magazyn OSP	Zasilanie gniazd 230V - pom. 1 Garaż OSP	Zasilanie gniazd 230V - pom. 1 Garaż OSP	Zasilanie gniazd 400V - pom. 1 Garaż OSP	Zasilanie agregatu do suszenia ubrań i węży - pom. 1 - Garaż OSP	Zasilanie wentylatora dachowego, wyciąg spalin - pom. 1 - Garaż OSP
N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 5x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 5x1,5

RG/21
Zasilanie pompy ciepła z zasobnikiem cwi
N2XH-J 3x4

RG/22	RG/23	RG/24	RG/25	RG/26	RG/27
Zasilanie jednostki wentylacyjnej	Zasilanie wentylatora dachowego	Zasilanie centrali wentylacyjnej NW1	Zasilanie centrali wentylacyjnej NW2	Zasilanie termostatów regulacyjnych do grzejników	Zasilanie termostatów regulacyjnych do grzejników
N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x2,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5

RG/28
Zasilanie jednostki wentylacyjnej
N2XH-J 3x4

RG/28
Zasilanie jednostki wentylacyjnej
N2XH-J 3x4

RG/29
Zasilanie CPO - pom. 3 - Biuro OSP
N2XH-J 3x2,5

RG/30
Zasilanie oświetlenia podstawowego i awaryjnego - pom. 2 (magazyn OSP), - pom. 3 (biuro OSP)
N2XH-J 3x1,5

RG/31
Zasilanie oświetlenia podstawowego - pom. 1 oprawy "a"
N2XH-J 3x1,5

RG/32	RG/33
Zasilanie oświetlenia podstawowego - pom. 1 oprawy "b"	Zasilanie oświetlenia podstawowego i awaryjnego - pom. 6, 7, 8, 4, 9, 10, 11
N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5

RG/34	RG/35	RG/36	RG/37	RG/38
Zasilanie oświetlenia podstawowego - pom. 5 korytarz	Zasilanie oświetlenia awaryjnego - pom. 12 sala	Zasilanie oświetlenia podstawowego - pom. 12 oprawy "d"	Zasilanie oświetlenia podstawowego - pom. 12 oprawy "e"	Zasilanie oświetlenia podstawowego - pom. 1, 1, 2 oprawy "f"
N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5

RG/39	RG/40
Oświetlenie zewnętrzne oprawy "Z.1"	Zasilanie rolet zewnętrznych w sali świetlicy
N2XH-J 3x1,5	N2XH-J 3x1,5

OBIEKT: Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlica wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu

INWESTOR: GMINA PIETROWICE WIELKIE

BUDOWA: 47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5

IMIE I NAZWISKO: mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK/4748/PWOWE/13

PODPIS:

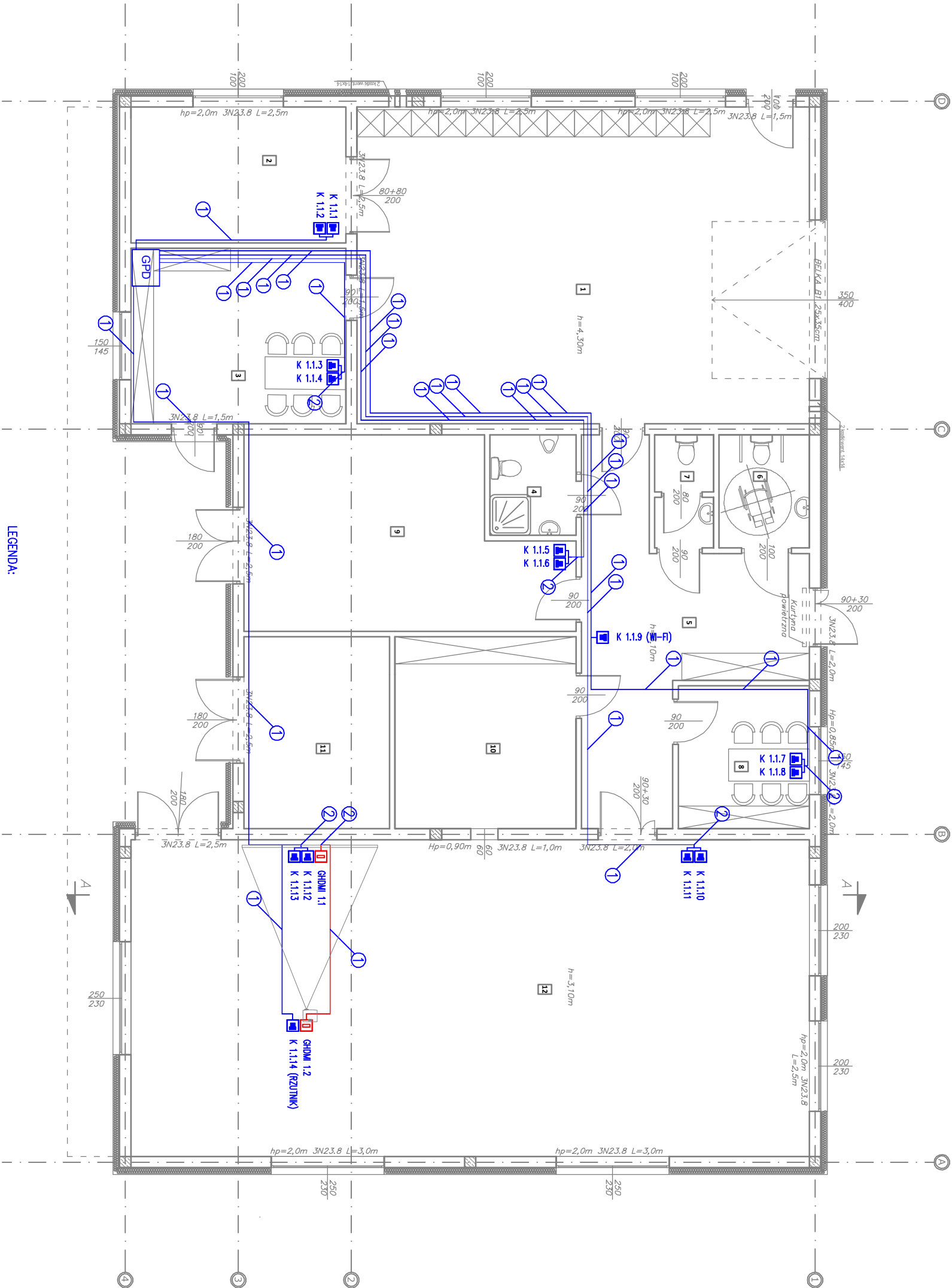
TYTUŁ RYSUNKU: Schemat elektryczny rozdzielnicy głównej RG

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

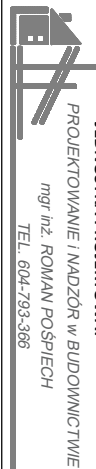
NR RYS.: E.08 DATA: 04.2024 SKALA: - NR PROJEKTU: 17/2024 FAZA: P.T.

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE: Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione.

Lp.	Pomieszczenia	Powierzchnia
		m2
1	Garaż	70,00
2	Magazyn OSP	14,25
3	Biuro OSP	18,43
4	węzeł sanitarny	4,22
5	Korytarz	24,67
6	WC	5,00
7	WC	3,25
8	Biuro sołectwie	9,16
9	Siłownia	27,13
10	Kuchnia	16,96
11	Magazyn sołectki	13,65
12	Sala	105,00
Powierzchnia użytkowa		311,72
Powierzchnia zabudowy		358,23
Powierzchnia działki		1150,00



- LEGENDA:
- ① INSTALACJA NA TYNKU W PRZESTRZENI MIĘDZYSTROPOWEJ
  - ② W RURCE ELEKTROINSTALACYJNEJ BEZHAŁOGENOWEJ NP. RLHF 25
  - ③ INSTALACJA POD TYNKIEM W RURCE ELEKTROINSTALACYJNEJ BEZHAŁOGENOWEJ NP. RLHF 25
  - ④ GNIAZDKO HDMI
  - ⑤ GNIAZDKO RJ45 kat. 6



OBIEKT:

Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlica wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu



INWESTOR:

GINIA PIETRÓWICE WIELKIE  
47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5

IMIĘ I NAZWISKO:

PROJEKTOWAŁ (elektrycznej):

mgr inż. Rafał Kramarczyk  
upr. nr SLK/4748/PWOE/13

PODPIS:

TYTUŁ RYSUNKU:

Instalacja LAN  
- Rzut przyziemia

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

NR RYS.:

IN 01

DATA:

04.2024

SKALA:

1:100

NR PROJEKTU:

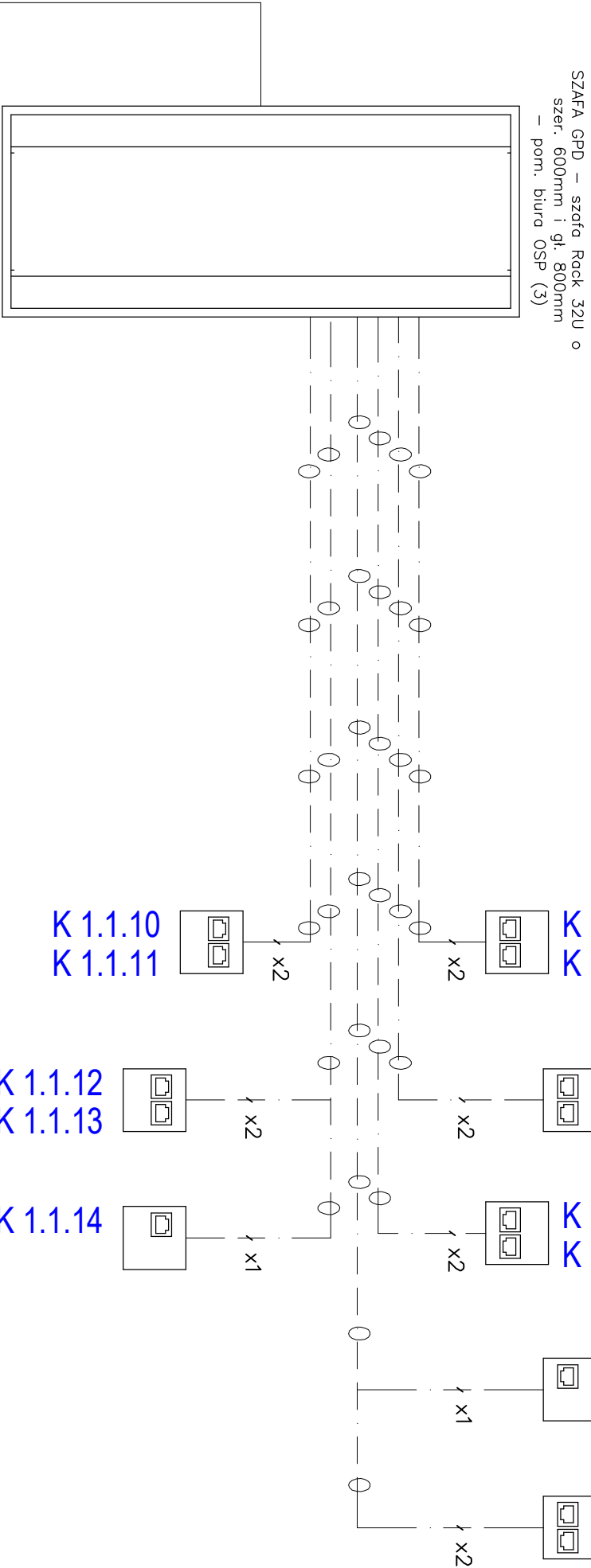
17/2024

FAZA:

P.T.

PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE:

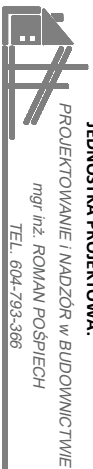
Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione



Kabel światłowodowy oraz kabel telefoniczny (internet i telefon) – dostarcza Użytkownik  
– lokalny dostawca usług telekomunikacyjnych  
– miejsce doprowadzenia – szafa GPD

## LEGENDA:

- 1x Ramka gniazdz teleinformat. na KeyStone skośna podwójna
- 2x Moduł gniazda RJ45 ekranowany kat.6
- 1x Ramka gniazdz teleinformat. na Keystone skośna podwójna
- 1x Moduł gniazda RJ45 ekranowany kat.6
- 1x Rurka elektroinstalacyjna bezhalogenowa RLHF25



### OBIEKT:

Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu



### INWESTOR:

GINIA PIETROWICE WIELKIE  
47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5

### IMIĘ I NAZWISKO:

PROJEKTOWAŁ (elektryczna):  
mgr inż. Rafał Kramarczyk  
upr. nr SLK/4748/PWOE/13

### PODPIS:

### TYTUŁ RYSUNKU:

Schemat ideowy LAN

### BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

### NR RYS.:

DATA:

SKALA:

NR PROJEKTU:

FAZA:

IN.02

04.2024

-

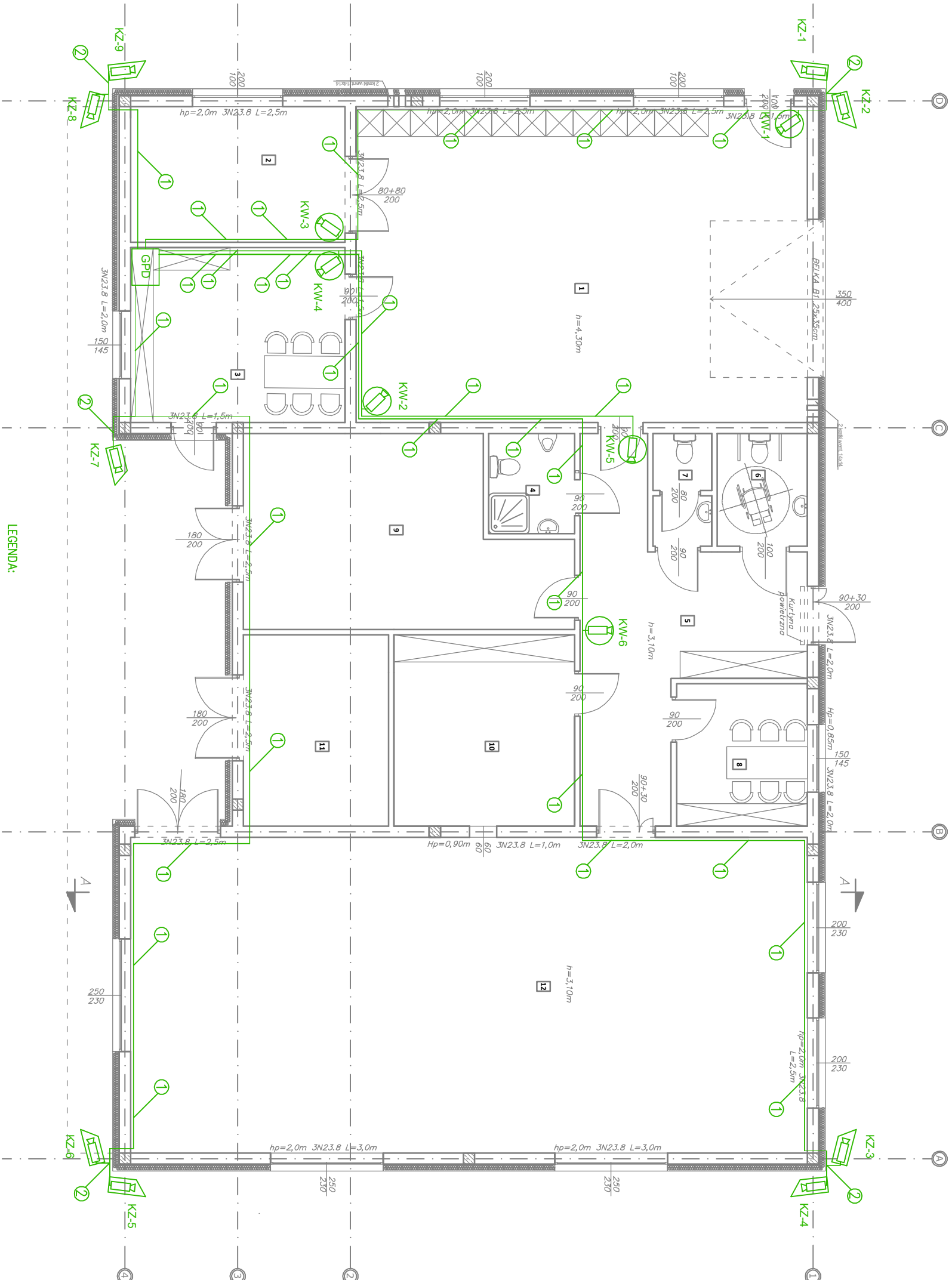
17/2024

P.T.

### PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE:

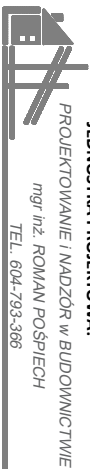
Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione





- LEGENDA:
- 1 INSTALACJA NA TYNKU W PRZESTRZENI WIEDZYSTROPOWEJ
  - 2 W RUROCE ELEKTROINSTALACYJNEJ BEZHAŁOGENOWEJ NP. RLHF 25
  - 3 INSTALACJA POD TYNKIEM
  - 4 KAMERA ZEWNĘTRZNA Z PROMIENNIKIEM IR (TYPU BULLET)
  - 5 KAMERA WEWNĘTRZNA Z PROMIENNIKIEM IR (TYPU KOPUKOWEGO)

Lp.	Pomieszczenia	Powierzchnia
		m2
1	Garaż	70,00
2	Magazyn OSP	14,25
3	Biuro OSP	18,43
4	węzeł sanitarny	4,22
5	Korytarz	24,67
6	WC	5,00
7	WC	3,25
8	Biuro sołectkie	9,16
9	Silownia	27,13
10	Kuchnia	16,96
11	Magazyn sołectki	13,65
12	Sala	105,00
Powierzchnia użytkowa		311,72
Powierzchnia zabudowy		358,23
Powierzchnia działki		1150,00



OBIEKT: Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu

INWESTOR: GMINA PIETRZOWICE WIELKIE  
BUDOWA: 47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5  
47-480 Lekarów Ul. Kolejowa dz. nr 14/1/1

IMIĘ I NAZWISKO: PODPIS: PROJEKTOWAŁ (elektryczna): mgr inż. Rafał Kramarczyk  
upr. nr SLK/4748/PWOE/13

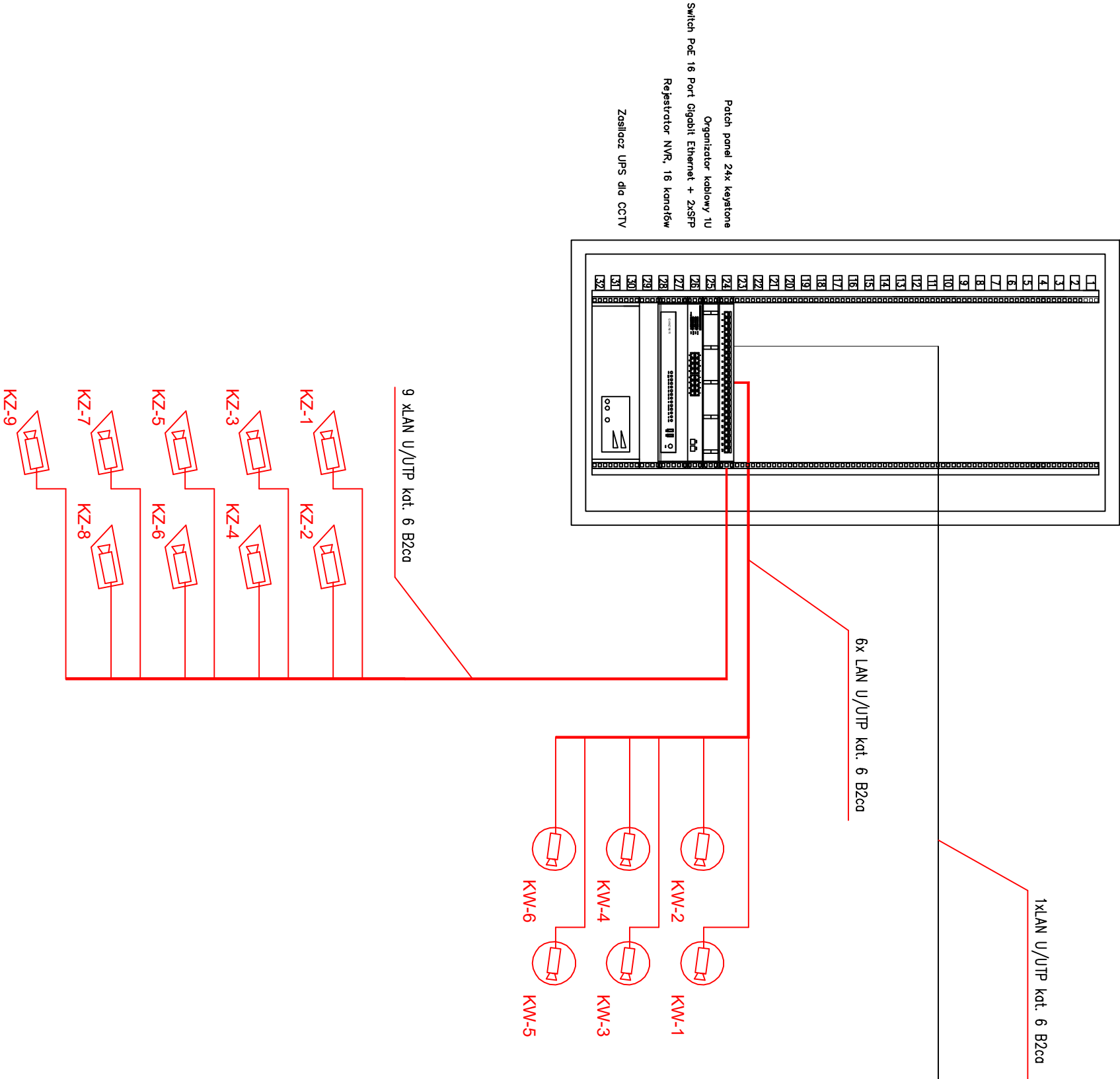
TYTUŁ RYSUNKU: Instalacja CCTV - Rzut przyziemia  
BRANŻA: ELEKTRYCZNA

NR RYS.: DATA: SKALA: NR PROJEKTU: FAZA: IN 03 04.2024 1:100 17/2024 P.T.



PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE: Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione

POM. BIURA OSP (3)

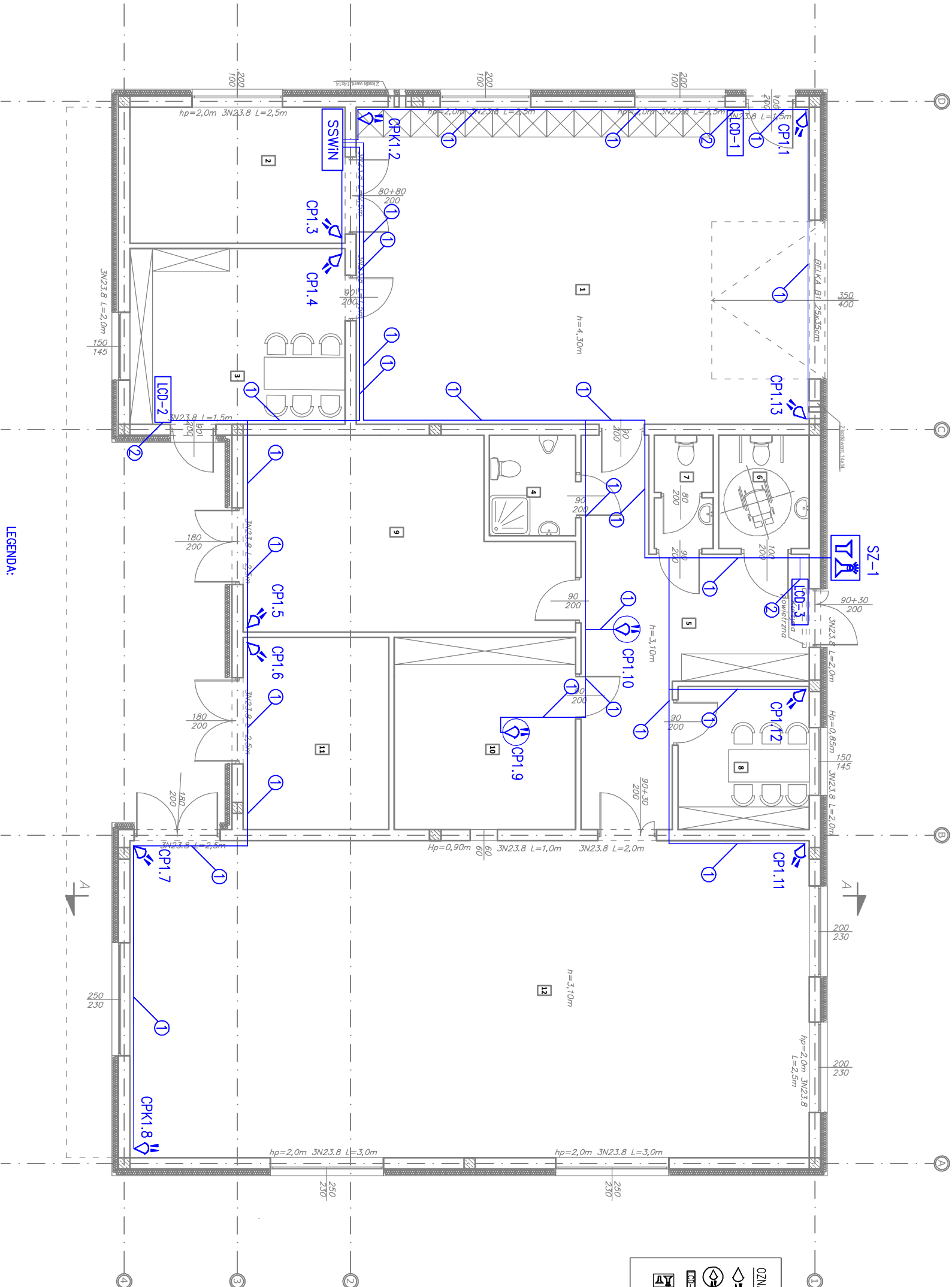
SZAFKA GPD – szafa Rack 32U o szer. 600mm i gł. 800mm



STANOWISKO PODGLĄDU  
POM. BIURA OSP (3)

<div><div>PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE mgr inż. ROMAN POŚPIECH TEL. 604-793-366</div></div>			
OBJEKT: Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu			
			
INWESTOR:		GMINA PIETROWICE WIELKIE	
BUDOWA:		47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5 47-480 Lekarów Ul. Kolejowa dz. nr 14/11	
IMIĘ I NAZWISKO:		PODPIS:	
PROJEKTOWAŁ (elektryczna): mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK/4748/PWOE/13			
TYTUŁ RYSUNKU:		BRANŻA:	
Schemat blokowy CCTV		ELEKTRYCZNA	
NR RYS.:	DATA:	SKALA:	NR PROJEKTU:
IN.04	04.2024	-	17/2024
FAZA:			P.T.
PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE: Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione			





- LEGENDA:
- ① INSTALACJA NA TYNKU W PRZESTRZENI MIĘDZYSTROPOWEJ
  - ② W RUROCE ELEKTROINSTALACYJNEJ BEZHAŁOGENOWEJ NP, RLHF 25
  - ③ INSTALACJA POD TYNKIEM

**OZNACZENIA UŻYTE W PROJEKCIE**

- ☼ CZUJNIK DŹWIANY (PR + MIKROFALA)
- ☼ CZUJNIK PRZESŁONY
- ☼ KLIMATYZACJA LCD
- ☼ SYMULATOR OPTYCZNO-AKUSTYCZNY

Lp.	Pomieszczenia	Powierzchnia
		m2
1	Garaż	70,00
2	Magazyn OSP	14,25
3	Biuro OSP	18,43
4	węzeł sanitarny	4,22
5	Korytarz	24,67
6	WC	5,00
7	WC	3,25
8	Biuro sołectwie	9,16
9	Silownia	27,13
10	Kuchnia	16,96
11	Magazyn sołectwie	13,65
12	Sala	105,00
Powierzchnia użytkowa		311,72
Powierzchnia zabudowy		358,23
Powierzchnia działki		1150,00

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE

mgr inż. ROMAN POŚPIECH

TEL. 604.793.366

**OBIEKT:**

Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu



**INWESTOR:**

GINIA PIETROWICE WIELKIE

**BUDOWA:**

47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5

**IMIĘ I NAZWISKO:**

**PODPIS:**

**PROJEKTOWAŁ (elektryczna):**

mgr inż. Rafał Kramarczyk

upr. nr SLK/4748/PWOF/13

**TYTUŁ RYSUNKU:**

Instalacja SSWIN - Rzut przyziemia

**BRANŻA:**

**ELEKTRYCZNA**

**NR RYS.:**

**IN.05**

**DATA:**

**04.2024**

**SKALA:**

**1:100**

**NR PROJEKTU:**

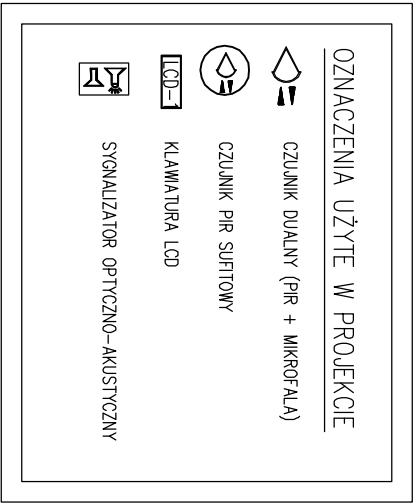
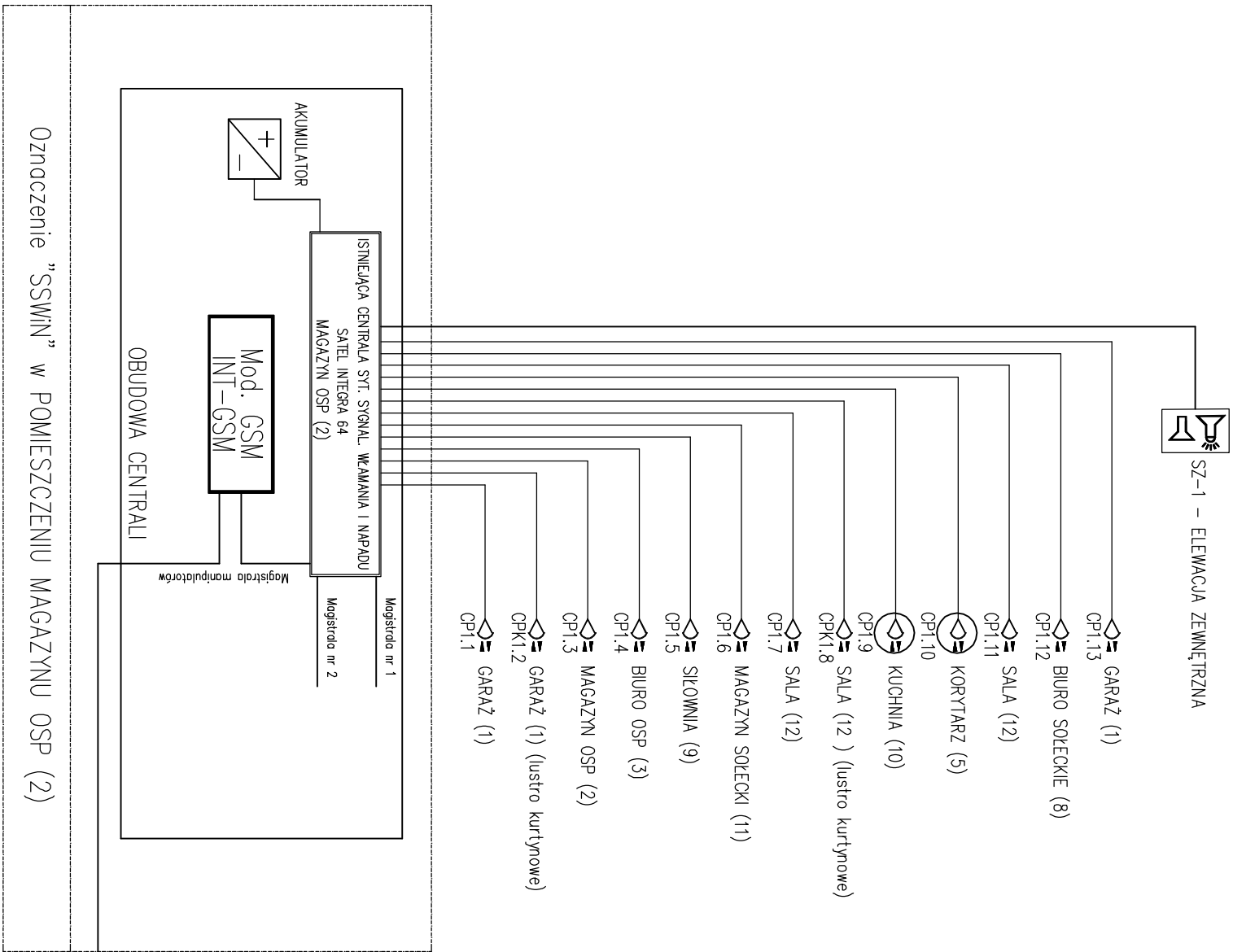
**17/2024**

**FAZA:**

**P.T.**

**PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻENIE:**

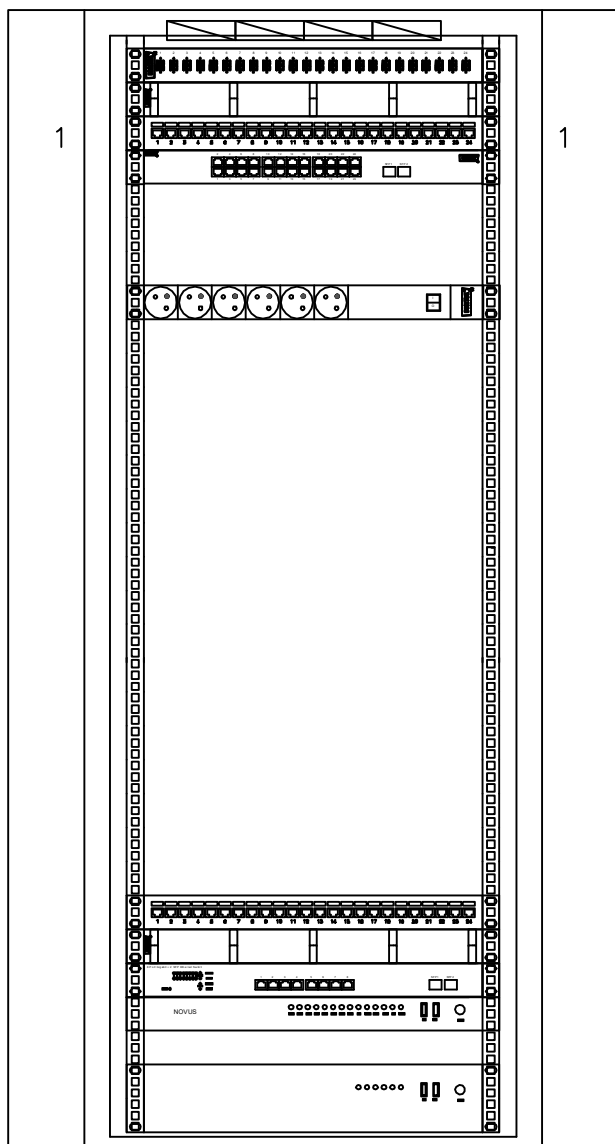
Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione



- SPOSÓB WYKONANIA OPRZEWODOWANIA:**
- Od centrali i podcentral do czujek wykonąć oprowadowanie przewodem YTDY 8x0,5 układanym pod tynkiem lub w rurkach elektronistodcyjnych RLHF nad sufitem podwieszonym
  - Magistrole wykonć przewodem YTDY 10x0,5 podtynkowo lub w rurkach elektronistodcyjnych RLHF nad sufitem podwieszonym
  - Wszystkie skrzynki należy zabudować na tynku w miejscu umożliwiojącym dostęp dla celów serwisowych.
  - Zasilanie centrali i zasilacza wykonąć przewodem YD7zo 3x2,5mm<sup>2</sup>

<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</b>			
PROJEKTOWANIE I NADZÓR W BUDOWNICTWIE mgr inż. ROMAN POŚPIECH TEL. 604.793.366			
<b>OBIEKT:</b> Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, świetlicy wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu			
<b>INWESTOR:</b> GMINA PIETRÓWICE WIELKIE			
<b>BUDOWA:</b> 47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5 47-480 Lekarów Ul. Kolejowa dz. nr 141/1			
<b>IMIĘ I NAZWISKO:</b>		<b>PODPIS:</b>	
PROJEKTOWAŁ (elektryczna): mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr SLK/4748/PWOF/13			
<b>TYTUŁ RYSUNKU:</b> Schemat ideowy SSWiN		<b>BRANŻA:</b> ELEKTRYCZNA	
<b>NR RYS.:</b> IN.06	<b>DATA:</b> 04.2024	<b>SKALA:</b> -	<b>NR PROJEKTU:</b> 17/2024
<b>FAZA:</b> P.T.			
<b>PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE:</b> Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione			

Szafa krosowa stojąca 19" 32U  
(szer. 600mm, gł. 800mm)



Wentylatory dachowe 4xW

Panel światłowodowy 12 x SC duplex

Organizator kablowy 1U

Patch panel 24x keystone

Switch PoE 16 Port Gigabit Ethernet + 2xSFP (TP LINK)

Listwa zasilająca 6x 2P+Z, wyłącznik

Patch panel 24x keystone

Organizator kablowy 1U

Switch PoE 16 Port Gigabit Ethernet + 2xSFP

Rejestrator cyfrowy, 16 kanałów

Zasilacz UPS w wersji Rack 2U 3000VA



**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

PROJEKTOWANIE i NADZÓR w BUDOWNICTWIE

mgr inż. ROMAN POŚPIECH

TEL. 604-793-366

**OBIEKT:**

Budowa budynku wielofunkcyjnego (OSP, Świetlicy Wiejskiej) wraz z zagospodarowaniem terenu



**INWESTOR:**

GMINA PIETROWICE WIELKIE

47-480 Pietrowice Wielkie Ul. Szkolna 5

**BUDOWA:**

47-480 Lekartów Ul. kolejowa dz. nr 141/1

**IMIĘ I NAZWISKO:**

**PODPIS:**

PROJEKTOWAŁ (elektryczna):  
mgr inż. Rafał Kramarczyk  
upr. nr SLK/4748/PWOE/13

**TYTUŁ RYSUNKU:**

Widok szafy GPD

**BRANŻA:**

**ELEKTRYCZNA**

**NR RYS.:**

**IN.07**

**DATA:**

**04.2024**

**SKALA:**

**-**

**NR PROJEKTU:**

**17/2024**

**FAZA:**

**P.T.**

**PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE:**

Wykorzystywanie, kopiowanie i rozpowszechnianie dokumentacji bez zgody projektanta - zabronione.

## 11. ZAŁĄCZNIKI – SPECYFIKACJA MATERIAŁOWA

1 - Zewnętrzne instalacje elektryczne			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Kable i przewody elektroenergetyczne			
1	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x35mm <sup>2</sup>	m	20
2	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 4x10mm <sup>2</sup>	m	25
Rury ochronne i inne			
1	Rura ochronna RHDPEp fi110mm	m	15
2	Dławica czopowa z gniazdowym wkładem uszczelniającym	kpl	2
3	Piasek	m3	2
4	Folia oznacznikowa - niebieska	m	20
5	Opaski kablowe oznacznikowe	szt	3
6	Rura ochronna RHDPEk-F fi 50mm ułożna pod posadzką pomiędzy zestawem PWP a RG	m	15

2 - Osprzęt elektroinstalacyjny			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Osprzęt elektroinstalacyjny			
1	Łącznik jednobiegunowy podtynkowy 10A, 250V, system ramkowy	szt	5
2	Łącznik schodowy podtynkowy 10A, 250V, system ramkowy	szt	4
3	Łącznik żaluzjowy podtynkowy 10A, 250V, system ramkowy	szt	5
4	Przycisk jednobiegunowy podtynkowy 10A, 250V, system ramkowy	szt	16
5	Czujnik ruchu i obecności do wbudowania, okrągły obszar detekcji min. 8m, stopień ochrony IP54, kąt widzenia 360 stopni, moc łączeniowa 2,3kW, do wbudowania	szt	4
6	"ZG1" - Zestaw gniazd 230/400V - rozdzielnia stacjonarna wyposażona w zab. oraz gniazda 1x32A-5P, 1x16A-5P, 3x16A-3P, IP 44	szt	2
7	Gniazdo wtykowe 2P+Z, 16A - 250V, podtynkowe, białe, system ramkowy	szt	67
8	Gniazdo wtykowe 2P+Z, 16A - 250V, podtynkowe, białe, z klapką bryzgoszczelne IP44,system ramkowy	szt	5
9	Gniazdo wtykowe 2P+Z, natynkowe 16A - 250V, białe, z klapką bryzgoszczelne IP44	szt	1
10	Gniazdo wtykowe natynkowe 400V 16A - 5polowe	szt	2
11	Puszka elektroinstalacyjna podtynkowa głęboka	szt	102
12	Puszka rozgałęźna 5-bieg z zaciskami śrubowymi i dławnicami do 2,5mm <sup>2</sup> ; IP44	szt	20
13	Ramka 1-krotna biała	szt	29
14	Ramka 2-krotna biała	szt	15
15	Ramka 3-krotna biała	szt	8
16	Ramka 4-krotna biała	szt	2
17	Przycisk alarmowania natynkowy - ręczne uruchomienie syreny	szt	1

Inne		
1	Demontaż istniejącego systemu alarmowania z obecnej remizy i zabudowa systemu na dachu nowej remizy - głośniki, urządzenia i okablowanie	kalkulacja własna

3 - Oprawy oświetleniowe				
Lp.	Indeks	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
Oprawy oświetlenia podstawowego				
1	"A1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie A1	szt	8
2	"B1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie B1 + ramka do płyty G-K	kpl	6
3	"B2"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie B2 + ramka do płyty G-K	kpl	23
4	"C1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie C1	szt	2
5	"C2"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie C2	szt	6
6	"D1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie D1	szt	2
7	"Z1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie Z1	szt	7
Oprawy oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego				
8	"EM1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie EM1	szt	2
9	"EM2"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie EM2	szt	6
10	"EMZ"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie EMZ	szt	4
11	"EW1"	Oprawa zgodna z szczegółową specyfikacją zaprojektowanych opraw oświetleniowych ledowych - zawarta w opisie projektu pkt. 4.5 - oznaczenie EW1	szt	6

4 - Kable i przewody elektroenergetyczne			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Kable i przewody elektroenergetyczne			
1	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 5x6mm <sup>2</sup>	mb	40
2	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 5x2,5mm <sup>2</sup>	mb	45
3	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 5x1,5mm <sup>2</sup>	mb	50
4	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 3x4mm <sup>2</sup>	mb	100
5	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 3x2,5mm <sup>2</sup>	mb	900

6	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	mb	1050
7	Przewód odniodporny HDGs żo 2x1,5mm <sup>2</sup>	mb	20
8	Przewód odniodporny HDGs żo 5x1,5mm <sup>2</sup>	mb	20
9	Przewód odniodporny HDGs żo 3x1,5mm <sup>2</sup>	mb	50
10	Przewód LgYżo 16mm <sup>2</sup>	mb	40
11	Przewód LgYżo 6mm <sup>2</sup>	mb	70

### 5 - Rury ochronne, trasy kablowe

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Rury ochronne, kanały elektroinstalacyjne			
1	Rury ochronne karbowana bezhalogenkowa - 18/13,5mm	m	450
2	Rury ochronne karbowana bezhalogenkowa - 25/21mm	m	300
3	Koryta kablowe 300H42 gr. 0,7mm do wyprowadzenia przewodów z RG	m	6
4	Pokrywa koryta 300H42 wraz z zapinkami	m	6
5	Przepust dachowy do wyprowadzenia kabli na dach - szczelny	szt	5

### 6 - Tablice bezpiecznikowe, rozdzielnice

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	Rozdzielnica główna RG - zgodnie z opisem i schematem	kpl	1
Zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP			
2	Certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP z rozłącznikiem 100A, zlokalizowany na zewnątrz budynku. Zgodnie z wyposażeniem i widokiem - rys. E.06,	kpl	1
3	Urządzenie sygnalizacyjne przeciwpożarowego wyłącznika prądu US PWP	szt	1
4	Urządzenie uruchamiające przeciwpożarowego wyłącznika prądu UU PWP	szt	1

### 7 - Instalacja odgromowa i uziemiająca

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Instalacja odgromowa			
1	Drut odgromowy aluminiowy o średnicy 8mm	mb	160
2	Uchwyt betonowy w tworzywie z plastikiem, przyklejany do membrany	szt	70
3	Klej montażowy ELKO-FIX	szt	2
4	Złącze krzyżowe 1-otworowe do ułożenia drutu na obróbce blacharskiej ogniomurka	szt	80
5	Złącze uniwersalne odgałęźne	szt	10
6	Złącze trójnikowe	szt	10
7	Uchwyt do drutu z kołkiem	szt	6
8	Maszt odgromowy 1,5 metrowy z podstawą betonową	szt	4
9	Maszt odgromowy 3,0 metrowy z podstawą betonową	szt	4
10	Podkładka do podstawy betonowej - do membrany	szt	8
11	Złącza kontrolne 4-otworowe	szt	6
12	Skrzynka probiercza do elewacji	szt	6
13	Rura instalacyjna odgromowa do drutu	mb	30
14	Uchwyt metalowy UD do montażu rury odgromowej	szt	30

Instalacja uziomowa			
1	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 30x4mm	mb	130
2	Zacisk krzyżowy do łączenia bednarki i bednarki	szt	10
3	Zacisk krzyżowy do łączenia bednarki i pręta	szt	6
4	Miejscowa szyna uziemiająca	szt	2

8 - Instalacja fotowoltaiczna			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Trasa rozproszczenia przewodów i kabli			
1	Rura giętka karbowana PCV UV 32/25	m	10
2	Rura giętka karbowana PCV UV 25/19	m	20
3	Korytka metalowe perforowane 50H42/2 gr. 0,7mm	m	12
4	Pokrywa korytka metalowego 50mm, gr. 0,5mm	m	12
5	Zapinka pokrywy koryta o wys. 42mm	szt	24
6	Uchwyt betonowy do koryt kablowych , klejony do membrany	szt	15
7	Przepust dachowy kablowy o średnicy 75mm, montaż do membrany	szt	1
Przewody DC i kable AC			
1	Kabel elektroenergetyczny N2XH-J 5x4mm <sup>2</sup>	m	30
2	Kabel solarny 1,5kV DC, 4mm <sup>2</sup>	m	30
Urządzenia fotowoltaiczne			
1	Złącze MC4	szt	16
2	Przeciwpowietrzny wyłącznik bezpieczeństwa - 2 łańcuchy DC	szt	1
3	Optymalizator mocy, moc nominalna wejściowa 500W, IP68, napięcie wyjściowe 125V	szt	24
4	Zestaw mocowania optymalizatora	szt	50
5	Moduł fotowoltaiczny monokrystaliczny 450Wp, zgodnie ze specyfikacją w opisie	szt	24
6	Falownik trójfazowy o mocy 9kVA, zgodnie ze specyfikacją w opisie	szt	1
7	Skrzynka przyłączeniowa DC - Rozdzielnica RPV-DC w obudowie zgodnie ze specyfikacją w opisie i rysunkiem	szt	1
8	Skrzynka przyłączeniowa AC - Rozdzielnica RPV-AC w obudowie zgodnie ze specyfikacją w opisie i rysunkiem	szt	1
9	Konstrukcja mocująca z płytkami do membrany, trójkątami, profilami, zgrzewana do membrany - zgodnie ze specyfikacją w opisie	kpl	1

# INSTALACJA NISKOPRĄDOWA

## Zestawienie materiałów sieć LAN

Lp.	Nazwa / opis	J/m	Ilość
<b>Szafa GPD</b>			
1.	Szafa sieciowa stojąca Unique 19" 32U rack 600x800, drzwi przód szyba, czarny, 800kg (DN-19 32U-6/8-B-1)	szt.	1
2.	Panel wentylacyjny 19" DIGITUS: Basic, Hyper, Unique, 4 x wentylator, termostat, czarny (DN-19 FAN-4-B-N)	szt.	1
3.	Listwa zasilająca z profilem aluminiowym, 8 gniazd ze stykami ochronnymi, przewód zasilający 2 m, wtyczka zgodna z normą IEC C20 (DN-95428)	szt.	1
4.	Listwa uziemiająca do szaf 19" DIGITUS (DN-19 EARTH)	szt.	1
5.	Patch-panel pusty 19" 24x keystone 1U szary (RAL 7035), przewodn. kabli (DN-91410)	szt.	1
6.	Moduł (gniazdo) keystone RJ45 (8P8C) kat.6, UTP, nieekranowany, beznarzędziowy (DN-93603)	szt.	24
7.	Organizator kablów 19" 1U (DN-97601)	szt.	1
8.	Kabel krosowy (patch cord) RJ45-RJ45, kat.6, U/UTP, AWG 26/7, PVC, 1m, szary AWG 26/7 (DK-1612-010)	szt.	24
9.	Patch-panel światł. bez płyty czołowej 1U, wysuwany, PG13 (DN-96200-QL)	szt.	1
10.	Płyta czołowa do światłowodowego panelu krosowego 12x SC duplex 1U (do DN-96200-QL), szary (DN-96201-QL)	szt.	1
11.	Tacka na spawy 24x, uchwyt na osłonki termokurczliwe SP-O45 (DN-96105)	szt.	1
12.	Pigtail światłowodowy 12szt, SC simplex, SM 9/125, OS2, 2m, LSZH, 12 kolorów (DK-29221-02)	szt.	1
13.	Adapter światłowodowy SC/SC, duplex, jednomodowy OS2, ceramiczna ferrula, niebieski (DN-96003-1)	szt.	12
14.	Osłonka termokurczliwa na spaw 45/2,4 mm, 100 szt. (do tacki DN-96101 i DN-96105) (SP-O45)	szt.	1
15.	Taśma rzepowa D/10m S/19mm (rolka) czarny (DA-CT4001-IMP)	szt.	1
16.	Zestaw mocujący do komponentów 483 mm (19), M6 (DN-19 SET-S)	szt.	1
17.	Przełącznik zarządzalny L2+ JetStream, 24 Gigabitowe porty PoE+, 4x 10-cio Gigabitowe sloty SFP+ firmy TP LINK model TL-SG3428XMP	szt.	1
18.	Moduł SFP do switcha dla światłowodu jednomodowego (SM)	szt.	1
19.	Centrala telefoniczna Platan Proxima 4 linie analogowe, 1 linie GSM (karta SIM) oraz 8 linii wewnętrznych analogowych	kpl.	1
20.	Zasilacz awaryjny UPS Online Rack 19" LCD 3000VA/3000W 6x12V/9Ah 8xC13 1xC19 1xC20 USB RS232 RJ45 (DN-170096)	kpl.	1
21.	Projektor multimedialny NEC (NEC ME383W)	kpl.	1
22.	Wysięgnik montażowy sufitowy do projektora Avers AluMount 53,1 - 86,3 cm Long (1EAA022)	kpl.	1
23.	Ekran zwijany sterowany elektrycznie, wym. 2,7x2,2m (wym. obrazu 2,6x1,463m), format 16:9 , Plug&play, (Cinema Electric 270)	kpl.	1
<b>Punkty Logiczne 2xRJ45 z wyposażeniem (montaż podtynkowy)</b>			
24.	Pokrywa gniazd teleinformatycznych na Keystone skośna podwójna z polem opisowym, biały Simon 54 (DKP2S.01/11)	szt.	6
25.	Ramka 1- krotna Simon 54 DR1/11	szt.	5
26.	Ramka 2- krotna Simon 54 DR2/11	szt.	1
27.	Puszka podtynkowa głęboka modułowa fi60	szt.	6
28.	Moduł (gniazdo) keystone RJ45 (8P8C) kat.6, UTP, nieekranowany, beznarzędziowy (DN-93603)	szt.	12
29.	Kabel krosowy (patch cord) RJ45-RJ45, kat.6, U/UTP, AWG 26/7, PVC, 3m, szary AWG 26/7 (DK-1612-030)	szt.	6
30.	Gniazdo HDMI pojedyncze, biały DGHDMI.01/11	szt.	1
<b>Punkty Logiczne 1xRJ45 z wyposażeniem (montaż podtynkowy) – do WI-FI</b>			



31.	Pokrywa gniazd teleinformatycznych na Keystone skośna podwójna z polem opisowym, biały Simon 54 (DKP1S.01/11)	szt.	1
32.	Ramka 1- krotna Simon 54 DR1/11	szt.	1
33.	Puszka podtynkowa głęboka modułowa fi60	szt.	1
34.	Moduł (gniazdo) keystone RJ45 (8P8C) kat.6, UTP, nieekranowany, beznarzędziowy (DN-93603)	szt.	1
35.	Kabel krosowy (patch cord) RJ45-RJ45, kat.6, U/UTP, AWG 26/7, PVC, 3m, szary AWG 26/7 (DK-1612-030)	szt.	1
<b>Punkty Logiczne 1xRJ45 z wyposażeniem (montaż natynkowy) do rzutników</b>			
36.	Pokrywa gniazd teleinformatycznych na Keystone skośna podwójna z polem opisowym, biały Simon 54 (DKP1S.01/11)	szt.	1
37.	Ramka 2- krotna Simon 54 DR2/11	szt.	1
38.	Puszka natynkowa 2-krotna DPN2/11	szt.	5
39.	Moduł (gniazdo) keystone RJ45 (8P8C) kat.6, UTP, nieekranowany, beznarzędziowy (DN-93603)	szt.	1
40.	Kabel krosowy (patch cord) RJ45-RJ45, kat.6, U/UTP, AWG 26/7, PVC, 3m, szary AWG 26/7 (DK-1612-030)	szt.	1
41.	Gniazdo HDMI pojedyncze, biały DGHDMI.01/11	szt.	1
<b>Okablowanie</b>			
42.	Kabel instalacyjny DIGITUS kat.6, U/UTP, B2ca, AWG23/1, LSOH, fioletowy, szpula, B2ca (EN 50575), AWG 23/1 (DK-1616-VH-5)	m	500
43.	Kabel HDMI-HDMI wtyk prosty-wtyk kątowy o dł.10m	szt.	1
<b>Materiały instalacyjne</b>			
44.	Rurka elektroinstalacyjna sztywna samogasnąca, bezhalogenowa np. RLHF 25	m	150
45.	Uchwyt zamknięty biały UZHF-25	szt.	150
46.	Łączówka do rurek biała ZCLHF-25	szt.	75
47.	Kółki rozporowe 6x40	szt.	150

### Zestawienie materiałów system sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN)

I.p.	Wyszczególnienie	Typ sprzętu	Ilość	Prod.
<i>System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)</i>				
<i>Materiały instalacyjne</i>				
1.	Przewód	YTDY 8x0,5	500m	-
2.	Przewód	YTDY 10x0,5	150m	-
3.	Rurka elektroinstalacyjna sztywna samogasnąca, bezhalogenowa	RLHF 25	135 m	-
4.	Uchwyt zamknięty biały	UZHF-25	135 szt.	-
5.	Łączówka do rurek biała	ZCLHF-25	55 szt.	-
6.	Kółki rozporowe	6x40	135 szt.	-
<i>Urządzenia</i>				
<i>Obudowa centrali – oznaczenie SSWiN</i>				
7.	Płyta centrali z obudową i zasilaczem, Grade 3	INTEGRA 64	1 szt.	-
8.	Moduł dystrybucji napięć	AWZ-580	2 szt.	-
9.	Moduł dystrybucji napięć	AWZ-589	1 szt.	-
10.	Moduł komunikacyjny GSM	INT-GSM	1 szt.	-
11.	Akumulator z certyfikatem VdS	18Ah/12V	1 szt.	-
12.	Obudowa na centralę, moduły i akumulator centrali – grade 2	AWO270	1 szt.	-
<i>Pozostałe urządzenia – SSWiN</i>				
13.	Manipulatory LCD	INT-KLCD-BL	3 szt.	-

14.	Czujka dualna – PIR + mikrofala wraz z uchwytem, Grade 2	SLIM-DUAL-LUNA	11 szt.	-
15.	Regulowany uchwyt do montażu na ścianie lub suficie	BRACKET D	11 szt.	-
16.	Soczewka kurtynowa do czujki dualnej	CT-CL	2 szt.	-
17.	Czujka PIR sufitowa Grade 2	Aqua Ring	2 szt.	-
18.	Kontaktron magnetyczny, Grade 2	S-4	1 szt.	-
19.	Sygnalizator zewnętrzny akustyczno - optyczny, Grade 2	SP-4004	1 szt.	-

### Zestawienie materiałów system telewizji dozorowej (CCTV)

Lp.	Wyszczególnienie	Typ	.m.	ilość	Uwagi
<i>Urządzenia</i>					
1.	Switch PoE 16-portowy SF116 do 16 kamer IP (16xRJ45 10/100Mbps Poe/PoE+, 2x 1Gbps UPLINK, 2xSFP)	SF116	szt.	1	Do zainstalowania w szafie GPD
2.	Moduł SFP do switcha na światłowód SM	GBIC-101	szt.	1	
3.	Rejestrator IP 16ch, 8MP @ 30FPS, H.264/H.265, 2x HDD 8TB, 1x VGA / 1x HDMI do 4K (2 zależne wyjścia), P2P/Chmura, 2x LAN 1Gbps, 2x USB 2.0, Alarm 8x IN / 1x OUT, Audio 1x IN / 1x OUT, obudowa Smart 1U, Zasilanie DC12V (zasilacz w komplecie).	NR8-3816H2	szt.	1	
4.	Dysk HDD 3,5" do pracy ciągłej 8TB	-	szt.	2	
5.	Patch-panel pusty 19" 24x keystone 1U szary (RAL 7035), przewodn. kabli	DN-91410	szt.	1	
6.	Moduł (gniazdo) keystone RJ45 (8P8C) kat.6, UTP, nieekranowany, beznarzędziowy	DN-93603	szt.	24	
7.	Organizator kablowy 19" 1U	DN-9760s1	szt.	1	
8.	Kabel krosowy (patch cord) RJ45-RJ45, kat.6, U/UTP, AWG 26/7, PVC, 1m, szary AWG 26/7	DK-1612s-010	szt.	16	Stanowisko podglądu – pom. biura OSP (3)
9.	Monitor LED 32" (16:9), rozdzielczość 1920x1080, jasność 300cd/m2, kontrast 1200:1, czas reakcji 8ms, kąt widzenia 89° góra, 89° dół, 89° prawo, 89° lewo, obudowa plastikowa, mocowanie VESA 100x100mm, zasilacz. Złącza - 1x HDMI IN, 1x VGA IN, Audio OUT (mini-jack), 1x USB, (3 lata gwarancji)	DS320FHD-ECO	szt.	1	
10.	Uniwersalny uchwyt ścienny do ekranów plazmowych/ LCD 25-40"	-	szt.	1	
11.	Kabel HDMI-HDMI o dł. 5m (podłączenie monitora)	-s	szt.	1	
12.	Kamera IP GENSTAR bullet 4MP (25FPS), 2.7-13.5mm MFZ, 1/2.7" CMOS, 3 strumienie H.265/H.264/MJPEG, d-WDR, mechaniczny filtr IR-cut, SMART-IR do 40 metrów, ONVIF S, 3D-DNR, HLC, BLC, tryb korytarzowy 9:16, ROI, Defog. Obudowa metalowa IP67, DC12V / PoE (802.3af).	ZN8-81B4M213N	szt.	9	Kamery zewnętrzne
13.	Puszka do kamer bullet	ZA8-JBMP-2	szt.	9	
14.	Kamera IP GENSTAR kopułkowa 4MP (25FPS), 2.7-13.5mm MFZ   1/2.7"	ZN8-81DT4M213NL	szt.	6	Kamery wewnętrzne

	CMOS, 3 strumienie H.265/H.264/MJPEG, d-WDR, mechaniczny filtr IR-cut, SMART-IR do 35 metrów, ONVIF S, 3D-DNR, HLC, BLC, tryb korytarzowy 9:16, ROI, Defog. Obudowa metalowa wandaloodporna IK10, IP67, DC12V / PoE (802.3af).				
15.	Puszka do kamer kopułkowych	ZA8-JBMP-2	szt.	6	
<i>Materiały instalacyjne</i>					
16.	Kabel instalacyjny DIGITUS kat.6, U/UTP, B2ca, AWG23/1, LSOH, fioletowy, szpula, B2ca (EN 50575), AWG 23/1	DK-1616-VH-5		50	Wizja kamer wewnętrznych i zewnętrznych
17.	Rurka elektroinstalacyjna sztywna samogasnaca, bezhalogenowa	RLHF 25		35	-
18.	Uchwyt zamknięty biały	UZHF-25	szt.	35	
19.	Łączówka do rurek biała	ZCLHF-25	szt.	5	
20.	Kołki rozporowe	6x40	szt.	35	