

## Spis treści

<b>1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
1.1 ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-MATERIAŁOWE .....	2
1.2.NORMY I PRZEPISY .....	2
1.3 ZAKRES OPRACOWANIA. ....	3
<b>2.0 OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>4</b>
2.1UWAGI OGÓLNE .....	4
2.2 ZASILANIE OBIEKTU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	5
2.3.INSTALACJE WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH , .....	5
2.4 TABLICE ROZDZIELCZE .....	5
2.5.PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	5
2.6 INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I AWARYJNEGO ( EWAKUACYJNEGO) .....	5
2.7 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.....	11
2.8. INSTALACJA ODGROMOWA .....	11
2.9 INSTALACJA ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ .....	12
2.10 INSTALACJA DOMOFONOWA .....	16
2.11 INSTALACJA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA .....	16
2.12 INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	16
2.13 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	17
2.14 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej.....	17
2.15.NSTALACJA TELEINFORMATYCZNA I RTV-SAT .....	18
2.17 UWAGI.....	18
<b>3.0 Montaż instalacji fotowoltaicznej.....</b>	<b>18</b>
<b>4.0 INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>32</b>
<b>5.0 Załączniki formalno prawne .....</b>	<b>32</b>
4.1 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego .....	35
4.2 Uprawnienia budowlane projektanta .....	36
4.3 Zaświadczenie projektanta o wpisie do Izby Inżynierów Budownictwa.....	38
<b>6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>38</b>
1. rys.IE-1	Rzut piwnicy – instalacje elektryczne
2. rys.IE-2	Rzut parteru – instalacje elektryczne
3. rys.IE-3	Rzut I piętra – instalacje elektryczne
4. rys.IE-4	Rzut poddasza – instalacje elektryczne
5. rys.IE-5	Rzut dachu – instalacja odgromowa i PV
6. rys.IE-6	Schemat ideowy zasilania – ZK+WG
7. rys.IE-7	Schemat ideowy zasilania – TG
8. rys.IE-8	Schemat ideowy zasilania – TP
9. rys.IE-9	Schemat ideowy zasilania – TP-1
10. rys.IE-10	Schemat ideowy oddymiania kl.schodowej
11. rys.IE-11	Rzut klatki schodowej – instalacja oddymiania
12. rys.IE-12	Schemat ideowy instalacji TV-SAT i TT
13. rys.IE-13	Schemat instalacji domofonowej
14. rys.IE-14	Schemat instalacji fotowoltaicznej

## 1.PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych dla inwestycji :

**„Poprawa efektywności energetycznej budynku nr 4 Zespołu Szkół im. Macieja Rataja w Reszlu przy ul. W. Łukasińskiego w Reszlu wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Powiatowy Dom Dziecka”**

### PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt instalacji elektrycznej wykonano na podstawie:

- zlecenia Inwestora
- projektu architektonicznego oraz projektów branżowych
- obowiązujących norm i przepisów

### 1.1 ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-MATERIAŁOWE

Uwaga ogólna: zastosowane materiały budowlane muszą posiadać ważne atesty i aprobaty techniczne bądź certyfikaty budowlane dopuszczające do stosowania w budownictwie mieszkaniowym.

Wszelkie nazwy systemów i producentów są podane przykładowo. Na etapie wykonawstwa istnieje możliwość ich zamiany za zgodą projektanta na rozwiązania systemowe równoważne o parametrach wytrzymałościowych nie gorszych od przyjętych w projekcie.

### 1.2.NORMY I PRZEPISY

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności dotyczących:

- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 207/2015 poz. 443),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane - jednolity tekst Dz. U. z 2023 r. , poz. 1409
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. 2003 Nr 120 poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364 'Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych'
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe .Projektowanie i budowa”,
- N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .ochrona przeciwporażeniowa”
- PN-HD 60364-6.2008 „instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 6:Sprawdzenie
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 :Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-N-01 256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- Norma PN-EN 60269-6:2011 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6: Wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych.
- Norma PN-IEC 60364-5-523:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 2: Wymagania dotyczące badań.

- Norma N SEP-E 005 Dobór przewodów elektrycznych do urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- Poradnik projektanta elektryka. Podstawy zasilania budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i innych obiektów nieprzemysłowych w energię elektryczną, J. Wiatr, M. Orzechowski, wyd. 5, DW MEDIUM, Warszawa 2012.
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr. 113/728/1998
- - PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
- - PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- - PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- - PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji\ Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- - IEC 60634-5-55 pkt.551.7 Wymagania dotyczące odłączenia instalacji PV
- - IEC 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu
- - IEC 60439-1 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic
- - IEC 60904 Photovoltaic devices
- - IEC 60891 Photovoltaic devices
- - IEC 60364 Low - voltage electrical installations
- - IEC 61140 Protection against electric shock- Common aspects for installation and equipment
- - IEC61643 Low - voltage surge protective devices Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
- - Normy IEC/ISO 11801, CENELEC EN50173,
- - PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej.
- - DIN VDE 0100-712- spadki napięć na kablach DC
- - DIN EN61646, DIN IEC61215, DIN VDE 0126-1-1 - warunki pracy falowników 7
- Uzgodnienia z Głównym Architektem
- Wytyczne branżowe
- Inne normy i przepisy branżowe.

### 1.3 ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsza dokumentacja obejmuje projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych dostosowanych do funkcji Projektowanego budynku usługowego dla prawidłowego jego funkcjonowania - w zakresie j/n :

- instalację wewnętrznych i zewnętrznych linii zasilających
- Tablica rozdzielcza TG,TP,TP1,ZK-WG oraz przyciski Ppoż.
- instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego ( ewakuacyjnego)
- Instalacje el. gniazd wtyczkowych 1f/Z ogólnego przeznaczenia
- instalacja zasilania wentylatorów
- Instalacja odgromowa
- Instalacja fotowoltaiczna

- Instalacja RTV-SAT
- Instalacja zasilania dedykowanego
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja przeciwporażeniowa , przeciwprzepięciowa
- instalacja ochrony od porażeń

Budynek wyposażony jest w następujące instalacje sanitarne:

- Wodno-kanalizacyjne
- Centralnego ogrzewania – gazowe /istniejące/
- Ciepła woda – pompa ciepła wspomagana grzałką elektryczną

## 2.0 OPIS TECHNICZNY

### 2.1 UWAGI OGÓLNE

Wszystkie obwody odbiorcze posiadają: przewód(y) fazowy(e), przewód neutralny oraz ochronny. Układ instalacji TN-S.

Wszystkie elementy instalacji (aparaty, urządzenia, osprzęt, przewody, oprawy oświetleniowe itp.) powinny mieć wymagany polskim prawem odpowiedni atest, certyfikat, deklarację CE, aprobatę techniczną o ile to konieczne świadectwa dopuszczenia.

Instalację należy wykonać przewodami YDY na napięcie znamionowe (U<sub>0</sub>/U) 450/750V i kablami YKY(XS)/YAKY(XS) na napięcie znamionowe (U<sub>0</sub>/U) 0,6/1 kV, gdzie U<sub>0</sub> oznacza napięcie żyła-ziemia, a U napięcie żyła-żyła. W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń instalacje można wykonać jako wtynkową , natynkową w niepalnych rurach instalacyjnych / piwnica, poddasze /. W przestrzeni między stropem właściwym, a sufitem podwieszanym, ściankach G-K oraz pod posadzką przewody należy układać w rurach Peschla o średnicy dobranej do wielkości przewodu; instalacje pod posadzką prowadzić w rurach ochronnych o wytrzymałości dostosowanej do spodziewanych obciążeń (nie mniej niż 750 N). Instalację natynkową wykonywać w sztywnych rurach PVC, o przekroju dobranym do przekroju i ilości prowadzonych przewodów. Przewody należy układać w liniach prostopadłych, równoległych do ścian i stropu. Instalacje trasować, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu z instalacjami innych branż na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu z instalacjami innych branż.

Kucie wnęk, bruzd, otworów należy wykonywać tak, aby **nie osłabić elementów konstrukcyjnych budynku**. Przy wykonywaniu prac należy zachować szczególną ostrożność, aby nie spowodować uszkodzeń.

Montować puszki rozgałęźne szczelne w miejscach łatwo dostępnych; każdą z puszek należy opisać numerem obwodu oraz funkcją (gniazdo, oświetlenie itp.).

Wszystkie prace koordynować międzybranżowo, w szczególności w zakresie zasilania, sterowania i lokalizacji urządzeń technologicznych, grzewczych etc.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami, aktualną wiedzą techniczną oraz wytycznymi producentów wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

Przed przystąpieniem do prac, należy dokonać sprawdzenia i inwentaryzacji istniejącej instalacji elektrycznej w budynku - instalacja przeznaczona do demontażu. Wszystkie wątpliwości należy wyjaśnić przed przystąpieniem do prac.

## 2.2 ZASILANIE OBIEKTU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Inwestor przed przystąpieniem do realizacji projektowanej inwestycji wystąpi do ENERGA -OPERATOR SA o/Olsztyn RE Kętrzyn o wydanie warunków przebudowy zasilania budynku z istniejącego obecnie przyłącza napowietrznego na przyłączy kablowe z jednoczesnym wyniesieniem układu pomiarowego na zewnątrz budynku zgodnie z PZT oraz lokalizacją ZK-P na załączonych do projektu rysunkach .Moc zamówiona pozostaje bez zmian 20 kW.

### **W/w zakres robót wg oddzielnego opracowania.**

Na potrzeby projektowanej inwestycji : **Poprawa efektywności energetycznej budynku nr 4 Zespołu Szkół im. Macieja Rataja przy ul. Łukasińskiego w Reszlu wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Powiatowy Dom Dziecka** projektuje się nową tablicę główną TG, obwodową TP,TP-1 oraz nową instalację elektryczną zgodnie z załączonymi rzutami i schematami .

W przebudowywanych pomieszczeniach należy zdemontować istniejące instalacje elektryczne. Zdemontowany sprzęt i urządzenia elektryczne należy zutylizować lub przekazać w części lub całościowo Inwestorowi - wg. ustaleń roboczych.

## 2.3.INSTALACJE WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH.

Od projektowane złącza ZK+WG należy wybudować nowy wzl kablem typu YKXSzo5\*25 .kabel układać w rurze ochronnej fi 50 . **.Zasianie zestawu ZK+WG wg. oddzielnego opracowania** . Wewnętrzna linię zasilającą tablicę TP i TP-1 zaprojektowano przewodami YDYżo5x10 układanym w sztywnych rurkach RB p/t zgodnie z załączonymi rzutami .

## 2.4 TABLICE ROZDZIELCZE

Na potrzeby instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku Powiatowego Domu Dziecka projektuje się tablice rozdzielcze TG,TP, TP-1 wnękowe 'klasy izolacji I , zlokalizowane zgodnie z rzutami . Tablice wyposażić zgodnie z załączonymi schematami ideowymi zasilania. Wykonanie tablic zlecić wyspecjalizowanym warsztatom. Tablice opisać jak na schemacie ideowym zasilania a schemat jednokreskowy umieścić na wewnętrznej stronie drzwiczek tablic..

## 2.5.PRZECIWPÓŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Główne przeciwpożarowe wyłączniki prądu projektuje się w zestawie ZK-WG zgodnie z rys IE-6. Przycisk głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy umieścić przy proj. ZK-WG i oznaczyć zgodnie z przepisami .

Przycisk będą działał na cewkę wyzwalającą wyłącznika GWP.poż Połączenie należy wykonać przewodem niepalnym NHXH2\*2,5mm<sup>2</sup> o odporności PH90 mocowanym do ściany uchwytyami stalowymi o takiej samej odporności zgodnie z normą dla zespołów kablowych.

## 2.6 INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I AWARYJNEGO ( EWAKUACYJNEGO)

Oświetlenie należy wykonać według zaleceń norm PN-EN 12464-1 oraz IEC-60364-7-710.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonać np programem DIALUX.

Oświetlenie pomieszczeń przewiduje się oprawami ledowymi wg wymagań normy PN-EN 12464-1 , PN-EN 12193 i PN-EN 1838.

Załączanie opraw oświetleniowych przewiduje za pomocą łączników instalacyjnych .Zastosować osprzęt instalacyjny p.t. zwykły IP20 oraz hermetyczny p.t. IP44, kolor osprzętu biały. Instalacja oświetleniowa zaprojektowana przewodami YDY(p) 1.5mm<sup>2</sup> układanymi .zgodnie z pkt.2.1 .

Oświetlenie ogólne komunikacji jest zasilane w poszczególnych tablicach oddzielnymi obwodami .

Oświetlenie nocne sterowane poprzez programator tygodniowy .


Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano za pomocą opraw LED wyposażonych układy zasilania awaryjnego z 1-godzinny czas podtrzymania zasilania, załączane automatycznie z chwilą zaniku napięcia sieciowego. Załączanie opraw oświetleniowych przewiduje za pomocą łączników instalacyjnych i czujników ruchu PIR. Zastosować osprzęt instalacyjny p.t. zwykły IP20 oraz hermetyczny p.t. IP44, kolor osprzętu biały. Instalacja oświetleniowa zaprojektowana przewodami YDY(p) 1.5mm<sup>2</sup> oraz YDY 3x2.5mm<sup>2</sup> , układanymi zgodnie z pkt.2.1 .

W celu zapewnienie odpowiednich parametrów oświetlenia ewakuacyjnego i oznakowania dróg ewakuacyjnych , zastosować oprawy oświetleniowe z piktogramami oraz oprawy doświetlające bez piktogramów .


Oświetlenie ewakuacyjne zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne winno zapewniać następujące parametry :



- średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej, powinno być nie mniejsze niż 2lx /ze względu na odstępstwo p.poż. / , a na centralnym pasie drogi , obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi , natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 50% podanej wartości 1 lx .
- stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.
- minimalny czas podtrzymania świecenia po zaniku napięcia - 1 godziny
- wskaźnik oddawania barw, min. Ra = 80

**Oprawy równoważne muszą posiadać następujące minimalne parametry techniczne:**



L.p.	Nazwa oprawy	Parametry techniczne oprawy równoważnej,
znaczone na rys. M1	<p><b>OPRAWA NASTROPOWA</b></p> <p><b>PLAFON LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plafon w kształcie lekko wypukłego walca z białego, opalowego tworzywa z ozdobnym szarym ringiem.</li> <li>- dyfuzor z PMMA.</li> <li>- efekt rozświetlonego sufitu wokół oprawy dzięki światłoprzepuszczalnej, pionowej płaszczyźnie dyfuzora.</li> <li>- możliwość doboru koloru ozdobnego ringu.</li> <li>- korpus z blachy stalowej lakierowanej na biało.</li> <li>- montaż nastropowy lub naścienny.</li> <li>- beznarzędziowe otwieranie oprawy w systemie TWIST.</li> <li>- strumień świetlny: 3400lm;</li> <li>- skuteczność świetlna: 113lm/W;</li> <li>- temperatura barwowa najbliższa: 3000K ;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;80;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni;</li> <li>- geometria rozsyłu światłości: symetryczny;</li> <li>- ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 18 - 26;</li> <li>- średnia luminancja od kąta 65st: &lt;3000;</li> <li>- moc: 30W;</li> <li>- trwałość eksploatacyjna LED – L70B50 – 107 000h,</li> <li>- sterowanie przewodowe: ON/OFF;</li> <li>- stopień ochrony IP: IP20;</li> </ul>





		<ul style="list-style-type: none"> <li>- klasa ochronności: I;</li> <li>- materiał dyfuzora: PMMA;</li> <li>- rodzaj dyfuzora: opalowy;</li> <li>- materiał obudowy: blacha stalowa;</li> <li>- kolor oprawy: RAL9006;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C;</li> <li>- obciążalność obwodów (B10): 28;</li> <li>- obciążalność obwodów (B16): 44;</li> <li>- rodzaj złączki: 3-polowa;</li> <li>- wymiary: wysokość: 95mm, średnica: 400mm ;</li> <li>- klasa efektywności energetycznej: A+;</li> <li>- diody LED umieszczone na płytkach PCB / z tworzyw sztucznych -ogniotrwałych i samogasnących /.</li> <li>- certyfikat; CE, CNBOP,</li> </ul>
znaczona na rys. M2	<p><b>OPRAWA NASTROPOWA PLAFON LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plafon w kształcie lekko wypukłego walca z białego, opalowego tworzywa z ozdobnym szarym ringiem.</li> <li>- wysokoprzepuszczalny, odporny na żółknięcie, równomiernie rozświetlony dyfuzor z PMMA.</li> <li>- efekt rozświetlonego sufitu wokół oprawy dzięki światłoprzepuszczalnej, pionowej płaszczyźnie dyfuzora.</li> <li>- możliwość doboru koloru ozdobnego ringu.</li> <li>- korpus z blachy stalowej lakierowanej na biało.</li> <li>- montaż nastropowy lub naścienny.</li> <li>- beznarzędziowe otwieranie oprawy w systemie TWIST.</li> <li>- strumień świetlny: 2200lm;</li> <li>- skuteczność świetlna: 110lm/W;</li> <li>- temperatura barwowa najbliższa: 3000K ;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;80;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; symetryczny;</li> <li>- ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 19 - 26;</li> <li>- średnia luminancja od kąta 65st: &lt;3000;</li> <li>- moc: 20W;</li> <li>- trwałość eksploatacyjna LED – L70B50 – 107 000h,</li> <li>- sterowanie przewodowe: ON/OFF;</li> <li>- stopień ochrony IP: IP20;</li> <li>- stopień ochrony IK: IK07;</li> <li>- klasa ochronności: I;</li> <li>- materiał dyfuzora: PMMA;</li> <li>- rodzaj dyfuzora: opalowy;</li> <li>- materiał obudowy: blacha stalowa;</li> <li>- kolor oprawy: RAL9006;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C;</li> <li>- obciążalność obwodów (B10): 30; (B16): 50;</li> <li>- rodzaj złączki: 3-polowa;</li> <li>- wymiary max: wysokość: 82mm, średnica: 300mm ;</li> <li>- klasa efektywności energetycznej: A+;</li> <li>- diody LED umieszczone na płytkach PCB / z tworzyw sztucznych -ogniotrwałych i samogasnących /.</li> <li>- certyfikat; CE, CNBOP,</li> </ul>
znaczona na rys. M3	<p><b>OPRAWA ZWIESZANA LED</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaj oprawy: systemy liniowe;</li> <li>- typ montażu: nastropowe, zwieszane;</li> <li>- miejsce montażu: sufit;</li> <li>- dyfuzor opalowy z PC montowany w systemie CLICK.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- wewnętrzny biały, aluminiowy odbłyśnik zwiększa wydajność systemu.</li> <li>- korpus z ekstrudowanego gładkiego profilu aluminiowego;</li> <li>- dekiel z ciśnieniowego odlewu aluminium bez widocznych śrub.</li> <li>- płynna regulacja rozstawu zwieszaków.</li> <li>- strumień świetlny: 2900lm;</li> <li>- skuteczność świetlna: 107lm/W;</li> <li>- temperatura barwowa najbliższa: 3000K ;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;80;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; symetryczny;</li> <li>- ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 21 - 26;</li> <li>- moc: 27W;</li> <li>- trwałość eksploatacyjna LED L70B59 – 146 000h,</li> <li>- sterowanie przewodowe: ON/OFF;</li> <li>- RAL 9016,</li> <li>- stopień ochrony IP: IP20;</li> <li>- klasa ochronności: I;</li> <li>- materiał dyfuzora: PC;</li> <li>- rodzaj dyfuzora: opalowy;</li> <li>- materiał odbłyśnika: aluminiowy;</li> <li>- powierzchnia odbłyśnika: biały;</li> <li>- materiał obudowy: anodowany profil aluminiowy;</li> <li>- kolor oprawy: ANODA;</li> <li>- kształt oprawy: prostokątna;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C;</li> <li>- obciążalność obwodów (B10): 10; (B16): 16;</li> <li>- wymiary: wysokość: 65mm, szerokość: 44mm, długość: 1519mm, ;</li> <li>- klasa efektywności energetycznej: A+;</li> <li>- diody LED umieszczone na płytkach PCB / z tworzyw sztucznych ogniotrwałych i samogasnących /.</li> <li>- certyfikat; CE,</li> </ul>
znaczona na rys. M4	<p><b>OPRAWA NASTROPOWA PLAFON LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- okrągły plafon, do oświetlenia pomieszczeń wilgotnych czy podświetlenia komunikacji wokół budynku.</li> <li>- ułatwiony montaż oprawy dzięki otwieraniu oprawy przez przekręcenie.</li> <li>- montaż oprawy możliwy na ścianie jak i na suficie.</li> <li>- źródło światła oraz zintegrowany układ zasilający dodatkowo chroniony przed bezpośrednim dotykiem podczas podłączania oprawy.</li> <li>- strumień świetlny: 1750lm;</li> <li>- skuteczność świetlna: 63lm/W;</li> <li>- temperatura barwowa najbliższa: 4000K ;</li> <li>- trwałość LED : L70B50 – 5000h,</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;80;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; symetryczny;</li> <li>- moc: 28W;</li> <li>- stopień ochrony IP: IP54;</li> <li>- stopień ochrony : IK10;</li> <li>- klasa ochronności: II;</li> <li>- materiał dyfuzora: PC;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- trwałość LED : L70B50 – 5000h,</li> <li>- rodzaj dyfuzora: opalowy;</li> <li>- kolor oprawy: szary;</li> <li>- rodzaj złączki: 2-polowa;</li> <li>- wymiary min.: wysokość: 47mm, średnica: 360mm ;</li> <li>- zasilacz: zintegrowany z modułem LED;</li> <li>- klasa efektywności energetycznej: A;</li> <li>- certyfikat; CE,</li> </ul>
znaczona na rys. M5	<p><b>OPRAWA NASTROPOWA LINIOWA LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- oprawa nastropowa, zwieszana lub naścienna</li> <li>- dyfuzor i korpus wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu oraz połączone klipsami ze stali nierdzewnej.</li> <li>- strumień świetlny: 2500lm;</li> <li>- skuteczność świetlna: 139lm/W;</li> <li>- temperatura barwowa najbliższa: 4000K ;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;80;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; symetryczny;</li> <li>- moc: 18W;</li> <li>- trwałość LED – L70B50 82 000h</li> <li>- sterowanie przewodowe: ON/OFF;</li> <li>- Stopień ochrony IP: IP66;</li> <li>- stopień ochrony IK: IK08;</li> <li>- klasa ochronności: I;</li> <li>- materiał dyfuzora: PC;</li> <li>- rodzaj dyfuzora: ze strukturą pryzmatyczną;</li> <li>- materiał obudowy: PC; szary;</li> <li>- kształt oprawy: tubularna;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -20°C do 35°C;</li> <li>- obciążalność obwodów (B10): 10; (B16): 16;</li> <li>- rodzaj złączki: 3-polowa;</li> <li>- wymiary: wysokość: 78mm, szerokość: 82mm, długość: 1060mm, ;</li> <li>- klasa efektywności energetycznej: A++;</li> <li>- diody LED umieszczone na płytkach PCB / z tworzyw sztucznych ogniotrwałych i samogasnących /.</li> <li>- certyfikat; CE, ENEC, PZH</li> </ul>
znaczona na rys. M6		<p><b>Oprawa łazienkowa naścienna LED, IP44</b></p> <p><b>Typ do uzgodnienia z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji</b></p>
znaczona na rys. M7		<p><b>Dekoracyjny kinkiet zewnętrzny IP54</b></p> <p><b>Typ do uzgodnienia z Inwestorem na etapie realizacji inwestycji</b></p>
AW1	<p><b>OPRAWA AWARYJNA NASTROPOWA LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 420lm;</li> <li>- EBLF: 100.00; System pracy oświetlenia awaryjnego: ATI;</li> <li>- czas autonomii: 1h;</li> <li>- tryb pracy: TC;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;3;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;70;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni;</li> <li>- geometria rozsyłu światłości: antypaniczny;</li> <li>- moc w trybie awaryjnym: 3.00W;</li> <li>- stopień ochrony IP: IP65;</li> <li>- materiał soczewki: PMMA;</li> <li>- konstrukcja soczewki: pojedyncza;</li> <li>- barwa LED – 5700K,</li> <li>- materiał dyfuzora: PC;</li> <li>- rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear);</li> <li>- materiał obudowy: PC;</li> <li>- kolor oprawy: biały - tworzywo;</li> <li>- kształt oprawy: kwadratowa;</li> <li>- wymiary: wysokość: 44mm, szerokość: 130mm, długość: 130mm, ;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C;</li> <li>- temperatura pracy: 25°C;</li> <li>- grupa ryzyka – 1,</li> </ul>
AW2	<p><b>OPRAWA AWARYJNA NASTROPOWA /ŚCIENNA LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nastropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego – ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22.</li> <li>- szczelna obudowa do pracy w warunkach trudnych.</li> <li>- optyka o rozsyłe szerokim dla zapewnienia optymalnego natężenia na przestrzeniach otwartych.</li> <li>- strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 430lm; EBLF: 100.00;</li> <li>- system pracy oświetlenia awaryjnego: ATI;</li> <li>- czas autonomii: 1h;</li> <li>- tryb pracy: TC;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;70;</li> <li>- sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; symetryczny;</li> <li>- moc w trybie awaryjnym: 3.00W;</li> <li>- temperatura barwowa LED – 5700K,</li> <li>- sterowanie przewodowe: RM;</li> <li>- stopień ochrony IP: IP65;</li> <li>- materiał odbłyśnika: PC;</li> <li>- powierzchnia odbłyśnika: biały;</li> <li>- materiał dyfuzora: PC;</li> <li>- rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear);</li> <li>- materiał obudowy: PC;</li> <li>- kształt oprawy: prostokątna;</li> <li>- grupa ryzyka – 0,</li> <li>- wymiary: wysokość: 60mm, szerokość: 156mm, długość: 356mm, ;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C;</li> <li>- temperatura pracy: 25°C;</li> <li>- wysokość montażu: &gt;3-6 m;</li> </ul>

EW1	<p style="text-align: center;"><b>OPRAWA EWAKUACYJNA LED</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- jednostronna oprawa naścienna do oświetlenia awaryjnego - kierunkowego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22, do stosowania ze znakami ewakuacyjnymi zgodnymi z ISO 7010.</li> <li>- układ optyczny optymalizowany do równomiernego rozświetlenia piktogramu.</li> <li>- system pracy oświetlenia awaryjnego: ATI;</li> <li>- czas autonomii: 1h;</li> <li>- tryb pracy: TC;</li> <li>- standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM &lt;3;</li> <li>- ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): &gt;70;</li> <li>- moc w trybie awaryjnym: 1.20W;</li> <li>- klasa ochronności: II;</li> <li>- materiał dyfuzora: PC;</li> <li>- temperatura barwowa LED – 5700K,</li> <li>- rodzaj dyfuzora: mrożony;</li> <li>- sterowanie przewodowe: RM;</li> <li>- materiał obudowy: PC;</li> <li>- kolor oprawy: SILVER004;</li> <li>- kształt oprawy: prostokątna;</li> <li>- wymiary: wysokość: 42mm, szerokość: 140mm, długość: 340mm, ;</li> <li>- zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C;</li> <li>- temperatura pracy: 25°C;</li> <li>- wysokość montażu: &lt;=3 m;</li> </ul>
-----	--	---

## 2.7 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz gospodarczych w pobliżu kratki wentylacyjnych należy pozostawić wypust do podłączenia wentylatorów łazienkowych. Załączanie wentylatorów odbywać się będzie wyłącznikami włączającymi oświetlenie w pomieszczeniach sanitarnych. Do wentylatorów doprowadzić przewody typu YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup> z obwodów oświetleniowych. Wentylatory wyposażone są w samoczynne łączniki czasowe pozwalające na wyłączenie urządzenia po przewietrzeniu pomieszczenia sanitarnego.

## 2.8. INSTALACJA ODGROMOWA

Dla budynku projektuje się wykonanie instalacji odgromowej zgodnie z normami:

- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62561-1:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- PN-EN 62561-2:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- PN-EN 62561-3:2012 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych (ISG)
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

Zaprojektowano instalację przepięciową stosując ochronniki I i II stopnia o wartości szczytowej prądu piorunowego 100kA (10/350us). Instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 62305 ark

1,2,3,4.. Dla budynku należy przyjąć urządzenie LPS o IV klasie ochrony. Zastosowanie w/w urządzenia spowoduje zmniejszenie obliczonego ryzyka start R do wartości mniejszych od tolerowanych.

Na projektowanym budynku należy wykonać instalację odgromową j/n ;

- Montaż zwodów poziomych nienaprzężanych na dachu należy wykonać drutem DFeZn fi = 8 mm
- Do zwodów dachowych należy przyłączyć wszystkie masy metalowe znajdujące się na dachu, takie jak daszki wentylacyjne, okapy, barierki, elementy obróbki blacharskiej ,
- Całą inst. wykonać na : uchwytych gąsiorkowych uniwersalnych z plastykiem oraz uchwytych pod dachówkę z zaczepem z plastikiem , na kominach montować iglice kominowe .
- Zwody poziome połączyć należy z przewodami odprowadzającymi wykonanymi z drutu stalowego ocynkowanego FeZn fi 8 mm wciągniętego do grubościennej rury odgromowej ułożonej w bruździe pod elewacją i połączyć z uziomem poprzez złącza kontrolne umieszczone w studzienkach probierczych montowanych w gruncie .
- Uziom instalacji odgromowej zaleca się wykonać jako otokowy z bednarki FeZn30x4
- Wszystkie połączenia elementów instalacji piorunochronnej podziemnej łączyć przez spawanie. Miejsce spawania zabezpieczyć antykorozyjnie.
- Wymagana rezystancja uziemienia winna wynosić  $R < 10\Omega$  .

Uwagi :

- uziom wykonać przed zewnętrznymi robotami wykończeniowymi
- do uziomu należy przyłączyć wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku

## 2.9 INSTALACJA ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ

System oddymiania w nawiązaniu do zakresu projektowanych prac stanowi uzupełnienie bezpieczeństwa pożarowego obiektu użyteczności publicznej. Jego podstawowe zadania to usuwanie nadmiaru ciepła, produktów spalania i uzupełnienie naturalnej wentylacji. Może również służyć w codziennej eksploatacji do przewietrzania ciągów komunikacyjnych ( klatki schodowej). Nawiązując do aktualnych warunków i konstrukcji budynku wybrane zostało rozwiązanie polegające na instalacji siłowników na projektowanych oknach dachowych.

W budynku zastosowano grawitacyjne oddymianie klatki schodowej. Okno oddymiające o powierzchni czynnej nie mniejszej niż 5%, powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej (nie mniej niż 1 m<sup>2</sup>), będą zamontowane w ścianie szczytowej budynku .

Otwarcie okna oddymiającego będzie następowało automatycznie w przypadku wykrycia dymu wewnątrz klatki schodowej przez czujki dymu umieszczone pod stropem w górnej części klatki schodowej oraz na pozostałych kondygnacjach .

Do ręcznego (zdalnego) otwarcia klapy dymowej przewidziano przyciski umieszczone na każdej kondygnacji klatki schodowej. Do zasilania i sterowania okna oddymiającego zaprojektowano centralę sterującą zmontowaną pod stropem klatki schodowej.

Napływ powietrza kompensacyjnego będzie zapewniony przez automatyczne otwarcie drzwi (o 30 % większe od powierzchni geometrycznej klapy) , które zostaną wyposażone w siłowniki .

Na ostatniej kondygnacji przewidziano montaż przycisku przewietrzania, które pozwoli na przewietrzanie klatki schodowej .

Jako główny element systemu dobrano centralę sterowania oddymianiem 8A z akumulatorami, do jej linii dozorowych dołączono Ręczne Przyciski Oddymiania .

Jako elementy wykonawcze zastosowano okno oddymiające o wymiarach 100x160 z owiewką, wyposażony w zestaw dwóch napędów łańcuchowych 24 V DC,  $2 \times 300 \text{ N} / 1000 \text{ mm} / 2 \times 1 \text{ A HIGH SPEED}$ , czas otwarcia do 60 s

W celu napowietrzenia klatek schodowej wykorzystano drzwi zewnętrzne na poziomie parteru, otwieranych automatycznie za pomocą napędów elektrycznych 24 V DC, siła: 500 N / wysuw: 500 mm / 1,4 A.

Drzwi muszą posiadać możliwość elektrycznego odryglowania. Odryglowanie realizowane będzie za pomocą modułu przekaźnika przyłączonego do siłownika napędu elektrycznego drzwi.

### **Charakterystyka techniczna urządzeń systemu oddymiającego.**

#### **Centrala oddymiania 8A z akumulatorami**

Kompaktowa centrala oddymiania 8A, 1 linia 2 grupy przewietrzania, wyposażona w mikroprocesor, z komfortowymi funkcjami wentylacji, posiada certyfikat CNBOP oraz świadectwo dopuszczenia. Układy sterujące posiadają wysoki standard wyposażenia zapewniający komfort obsługi.

#### **Dane techniczne:**

Zasilanie : 230 VAC / 50Hz

Wyjście: 24VDC, max 8A

Akumulatory: 2x12V/3,2Ah

St. Ochrony: IP 30

#### **Przycisk alarmowy oddymiania**

Służą do ręcznego wyzwolenia procesu oddymiania za pomocą centrali sterowania oddymianiem, kasowania alarmu, oraz do sygnalizacji stanów pracy instalacji oddymiania.

Przyciski oddymiania posiadają przyciski ręcznego uruchomienia i kasowania alarmu, oraz optyczną sygnalizację sprawności systemu (LED zielony), alarmu (LED czerwony) i stanu uszkodzenia (LED żółty). Dostęp do przycisku wyzwalającego chroniony jest szybką. Urządzenia powinny być objęte nadzorem technicznym i poddawane stałym przeglądom konserwacyjnym.

#### **Dane techniczne**

Napięcie znamionowe : 18-28VDC

Sygnalizacja alarmu : LED czerwona 24VDC/ 8mA

Sygnalizacja stanu pracy : LED zielona 24VDC/ 8mA

Sygnalizacja uszkodzenia : LED żółta 24VDC/ 0,2mA

Klasa temperaturowa : -10 do +55°C

Stopień ochrony : IP 40

Obudowa : aluminium, pomarańczowa (RAL 2011),

Wymiary obudowy :123x138x35mm

Zaciski przyłączeniowe : pod przewód 2,5mm

#### **Napęd drzwiowy**

Napędy drzwiowe stosuje się do otwierania drzwi dla potrzeb ewakuacji lub w celu napowietrzenia obiektu. Sterowanie napędami możliwe jest przez podłączenie do centrali oddymiania. Siłownik nie jest związany na sztywno ze skrzydłem drzwiowym co umożliwia ich normalne użytkowanie.

W warunkach pożaru ramię siłownika wypycha drzwi pozostawiając je w pozycji otwartej do odwołania alarmu i zamknięcia napędu przez centralę sterującą.

Napędy w standardzie wyposażone są w dodatkowy przewód umożliwiający współpracę z elektrozamkiem, który otwiera przy podaniu napięcia 24VDC.

Montaż siłowników powinien być przeprowadzony przez firmy posiadające odpowiednie kwalifikacje i autoryzowane przez producenta.

Siłowniki przystosowane są do montażu wewnątrz pomieszczeń i nie powinny być narażone na kontakt z wodą.

**Dane techniczne:**

Zasilanie : 24 VDC ; 1 A

siła pchania/zamykania : 500N/150N

Czas otwarcia: 60 s

Stopień ochrony : IP 32

Zakres temperatur od -25 do +55°C

Przewód 2,5 m (silikon)

Obudowa aluminium anodyzowane srebrem

**Zasilanie energetyczne**

Zasilanie sieciowe (główne)

Centrale systemu oddymiania podłączono do rozdzielni głównej TP zlokalizowanej na I-piętrze .

Schemat elektryczny przedstawiono na rys.IE-8.

**UWAGA:**

**Zasilanie nie jest realizowane z przed wyłącznika głównego przeciwpożarowego.**

**Rozdzielnia TP nie przystosowana do takiego rozwiązania.**

Zabezpieczenie zasilania CSO należy odpowiednio oznakować: np. "ZASILANIE P.POŻ".

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przewód zasilający musi być wykonany i poprowadzony w trasie o odporności pożarowej min. 30 minut.

Zasilanie rezerwowe

Do zasilania rezerwowego central oddymiania (CSO) przewidziano baterię akumulatorów kwasowych (zżelowanych), po 2 sztuki o pojemności 3,4 Ah.

Baterię akumulatorów umieszczona jest w obudowach CSO.

Do baterii akumulatorów systemu oddymiania nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

**UWAGA:** Obsługę techniczną baterii akumulatorów prowadzić zgodnie z zaleceniami wytwórcy.

**Charakterystyka pracy układu oddymniającego klatek schodowych. Warianty alarmowe.**

· Wariant – 1 automatyczne uruchomienie poprzez czujkę pożarową

Uruchomienie automatyczne będzie następowało po spełnieniu kryterium alarmu pożarowego z czujek optycznych dymu.

Optyczna czujka dymu po wykryciu pożaru generuje sygnał do centrali CSO , która przekaże sygnał do siłownika otwierającego okno dymowe oraz siłowniki drzwiowe otwierające drzwi wyjściowe.

· Wariant – 2 uruchomienie ręczne poprzez przycisk ręcznego uruchomienia oddymiania.

W przypadku zauważenia zjawisk pożarowych przez użytkowników obiektu istnieje możliwość ręcznego uruchomienia systemu oddymiania klatki schodowej. W tym celu należy zbliżyć się i nacisnąć jeden z przycisków oddymiania, które zamontowane są na klatce schodowej, nastąpi uruchomienie ręczne systemu oddymiania.

**Sterowanie drzwiami z KD/ domofon/**

W przypadku automatycznego lub ręcznego uruchomienia systemu oddymiania z przycisku oddymiania klatki schodowej, konieczne jest odblokowanie drzwi blokowanych przez system

kontroli dostępu. Realizacja tej funkcji zaprojektowano z użyciem dodatkowego modułu wspomagającego przekaźnikowego TR dostarczanego przez producenta systemu oddymiania, wyposażonego w dwa bezpotencjałowe zestyki przełączne. W przypadku zadziałania systemu oddymiania i podania zasilania na napęd drzwiowy przekaźnik pomocniczy zostanie wysterowany i spowoduje zanik napięcia na elektrozaczepie rewersyjnym w drzwiach z domofonami .

### **Instalacja systemu oddymiania**

Do instalacji bezpieczeństwa pożarowego należy stosować zawsze przewody odpowiedniego typu posiadające wymagane przepisami dopuszczenia i certyfikaty. Sposób prowadzenia i mocowania przewodów do podłoża powinien być zgodny z wymaganiami w zakresie ochrony przeciwpożarowej i wytycznymi producenta przewodu.

Puszki rozgałęźne i przyłączeniowe do przewodów o odporności ogniowej powinny posiadać klasę PH i dopuszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie.

Przejścia przez przegrody i ściany rozdzielające strefy pożarowe należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej.

#### **Ogólne wymagania dla przewodów w klasie odporności ogniowej PH**

- Przewody należy prowadzić w taki sposób by zapewnić pełną sprawność instalacji w warunkach pożaru.
- Instalację układać pod tynkiem
- Sposób układania przewodu wraz z jego mocowaniem powinien być zgodny z zaleceniami producenta i posiadających wymagane certyfikaty.
- Podłączenia przewodów wykonywać w puszkach instalacyjnych o odporności ogniowej np. PIP2A.

#### **Zasilania centrali oddymiania:**

- Zasilanie central należy wykonać przewodem o klasie odporności ogniowej PH, zgodnie z zapisami Aprobaty Technicznej wydanej dla urządzenia, obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. /np. HDGs 3x2.5mm<sup>2</sup> /
- Zabezpieczenie wyraźnie oznakować np. „ZASILANIE URZ. P.POŚ”.

#### **Linie zasilająco-sterujące napędy**

- Linie zasilające napędy elektryczne w klapach/oknach oddymiających i elementach napowietrzających należy wykonać przewodem o klasie odporności ogniowej PH, zgodnie z zapisami Aprobaty Technicznej wydanej dla urządzenia, obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. /np. HDGs 3x2,5mm<sup>2</sup> /
- Napędy podłączać do linii zasilającej stosując puszki o odporności ogniowej.

#### **Linie ręcznych przycisków oddymiania**

- Linie przycisków oddymiania należy wykonać przewodem o klasie odporności ogniowej PH, zgodnie z zapisami Aprobaty Technicznej wydanej dla urządzenia, obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. /np. HTKSH 3x2x0,8mm<sup>2</sup> /

#### **Linie dozоровe czujek pożarowych**

- Linie dozоровe czujek należy wykonać uniepalnionym przewodem przeznaczonym do instalacji przeciwpożarowych, typu YnTKSY 2x0,8mm<sup>2</sup>.
- Przewody układać w bruzdach pod tynkiem

• **linie do napędów drzwiowych** - HLGs 3x2,5

Wprowadzanie przewodów:

- do przycisków zostawić wolne na długości ok. 0,2 m;



- do listew zaciskowych (osprzęt rozdzielczy) - ok. 0,5 m;
- do centrali sterowania oddymianiem - od 0,4 do 1,0 m.

Kable silikonowe siłowników klap oddymiających, napędów drzwiowych łączyć z przewodami

HDGs w puszkach połączeniowych metalowych E-90.

Instalacje w klatkach schodowych układać podtynkowo.

Centraliki zainstalować zgodnie z lokalizacją przedstawioną na rysunkach na wysokości 2,3 m od poziomu posadzki na poziomie poddasza .

Przyciski oddymiania należy montować na wysokości 1,5 m od posadzki. Lokalizację oraz ilość przycisków oddymiania podano na załączonych rysunkach.

Przejścia przez przegrody uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej.

## 2.10 INSTALACJA DOMOFONOWA

Instalację sygnalizacji wejścia do budynku rozwiązano w oparciu o instalację domofonową z funkcją dzwonka.

W tablicy **TG** zaprojektowano wydzielony obwód na potrzeby zasilenia centraliki domofonowej .

Wybór rodzaju domofonu pozostawiono w gestii Inwestora. Rodzaj oprzewodowania instalacji domofonowej wynikać będzie z rodzaju zastosowanego urządzenia ( domofon analogowy ,cyfrowy lub wideo domofon).

Drzwi wyposażać w elektrozaczepy rewersyjne , wersja blokada dzień/noc.

## 2.11 INSTALACJA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443 w projektowanym zastosowano ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych. dla instalacji elektrycznych w całym budynku.

W tablicy TG proponuję zastosować ograniczniki hybrydowe ST. I+II w tablicach obwodowych należy zamontować ograniczniki ST II .

Oprzewodowanie ograniczników przepięć wykonać wg wytycznych producenta

## 2.12 INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA

- Jako podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.
- Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym w instalacji niskiego napięcia 0,4/0,23 kV (środek ochrony przed dotykiem pośrednim) stosuje się **SAMOCZYNNÉ WYŁĄCZENIE ZASILANIA**, realizowane za pomocą bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30 mA. Czas wyłączenia nie może przekraczać 0,4 sek. dla obwodów odbiorczych i 5 sek. dla obwodów rozdzielczych.
- We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”. Bezpieczeństwo przeciwporażeń zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem.
- Urządzenia w rozdzielnicach elektrycznych będą dostępne tylko dla upoważnionych osób obsługi, drzwiczki rozdzielnic będą zamykane na kluczyki.
- Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z eksploatacją energii elektrycznej.
- Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia.

- Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w Polsce.
- Po zrealizowaniu instalacji należy przeprowadzić próby montażowe (badania i pomiary) dla całej instalacji i zainstalowanych urządzeń.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową.

### 2.13 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Będzie wykonany uziom otokowy, za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej (płaskownika) St/Zn 30x4mm, układanej w odległości c.1m od budynku na gł.0,8m. Oporność uziemienia dla budynku, powinna wynosić mniej niż  $R_z \approx 10\Omega$ .

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami zostanie także wykonana instalacja połączeń wyrównawczych połączonych z uziomem budynku.

Zrealizowane zostanie połączenie rur metalowych instalacji wodnej, kanałów wentylacyjnych, korytek kablowych, konstrukcji sufitu i wszystkich pozostałych stałych konstrukcji metalowych z uziomem poprzez połączenia wyrównawcze.

W łazienkach będą doprowadzone przewody PE o przekroju Cu 4mm<sup>2</sup>, w izolacji żółto-zielonej, w celu objęcia metalowych instalacji wodnych, wanien i brodzików itp. Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami połączenia wyrównawcze nie obejmują armatury, jeśli nie jest zainstalowana na metalowych rurociągach.

### 2.14 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej

W zakresie instalacji elektrycznych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe w budynku:

- wszystkie stosowane kable, przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowności w budownictwie i/lub certyfikaty zgodności z przepisami CE;
- kable elektryczne niskiego napięcia powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 1000 V, a przewody elektryczne – co najmniej 450 V;
- przewody elektryczne i kable zasilające i sterownicze związane z pracą urządzeń i instalacji niezbędnych dla bezpieczeństwa ludzi i budynku w czasie pożaru będą wykonane jako zespoły kablowe w izolacji PH90 i układane na trasach kablowych systemu E90 (90min.);
- wszystkie kable i przewody należy stosować w izolacji trudno-zapalnej w standardzie NRP (nie rozprzestrzeniające płomienia).
- Przy złączu ZK+WG będzie umieszczony przycisk **PWP** umożliwiający ręczne wyłączenie napięcia zasilania w przypadku zagrożenia pożarowego; przycisk będzie umieszczony wewnątrz obudowy zamykanej przeszklonymi drzwiczkami i trwale oznaczony jako „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” - PWP;
- na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i kierunkowego), zasilane z własnych źródeł zasilania, pozwalających na świecenie przez min. 1 godz.;
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż przegród oddzielających przylegające pomieszczenia, nie mniej niż 60 min. (nie dotyczy to przebiegów o średnicy nie większej niż 25mm);
- budynek będzie wyposażony w instalację odgromową, a w rozdzielnicach elektrycznych będą zastosowane środki ochrony przeciw-przebiegiowej;

## 2.15. INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA I RTV-SAT

- Instalacja SIECI STRUKTURALNEJ należy wykonać skrętkami typu UTP 4x2x0,5 kat.6 prowadzonymi w instalacyjnych n/t lub rl p/t /pp . Przewody należy wyprowadzić z szafy rackowej zlokalizowanej w pom.nr 2/8 pokój .wychowawcy . Instalację należy zakończyć gniazdami wtykowymi RJ45 montowanymi we wspólnej ramce z gniazdami wtykowych 230V AC. Wstępna lokalizację gniazd wg rzutów .
- instalacji radiowo/telewizyjnej przewidziano w pom.nr 1.4,2.5 .należy ją wykonać kablem koncentrycznym o oporności 75 Ω.
- Schemat instalacji strukturalnej i RTV-SAT wg. rys. IE-11.

## 2.17 UWAGI

- Instalację należy traktować jako wystarczającą do podstawowego użytkowania budynku, z możliwością rozbudowy
- Oprawy oświetleniowe oraz gniazda wtyczkowe należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej łącznie z projektem wystroju wnętrz lub bezpośrednimi ustaleniami z Inwestorem/użytkownikiem lub Inspektorem nadzoru.
- Po wykonaniu wszystkich instalacji elektrycznych należy wykonać badania i pomiary końcowe zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 „instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 6: Sprawdzenie”
- Protokoły badań i pomiarów przedłożyć do dokumentacji odbioru końcowego,
- Do dokumentacji odbioru końcowego należy przedłożyć atesty oraz certyfikaty dopuszczenia do obrotu krajowego dla zastosowanych urządzeń elektrycznych
- Roboty powinni wykonywać i nadzorować pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

## 3.0 Montaż instalacji fotowoltaicznej

- montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanych modułów fotowoltaicznych PDC = **6,80 kWp** ,max. osiągnięta moc AC 6,05 kW **na dachu budynku Powiatowego Domu Dziecka.**

W związku z produkcją energii na potrzeby własne całość energii powinna zostać wykorzystana na bieżące zużycie. W przypadku braku zużycia produkowanej energii oddana ona zostanie do sieci elektroenergetycznej. Instalacja fotowoltaiczna zostanie włączona do instalacji wewnętrznej budynku .

### **Elementy składowe systemu**

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

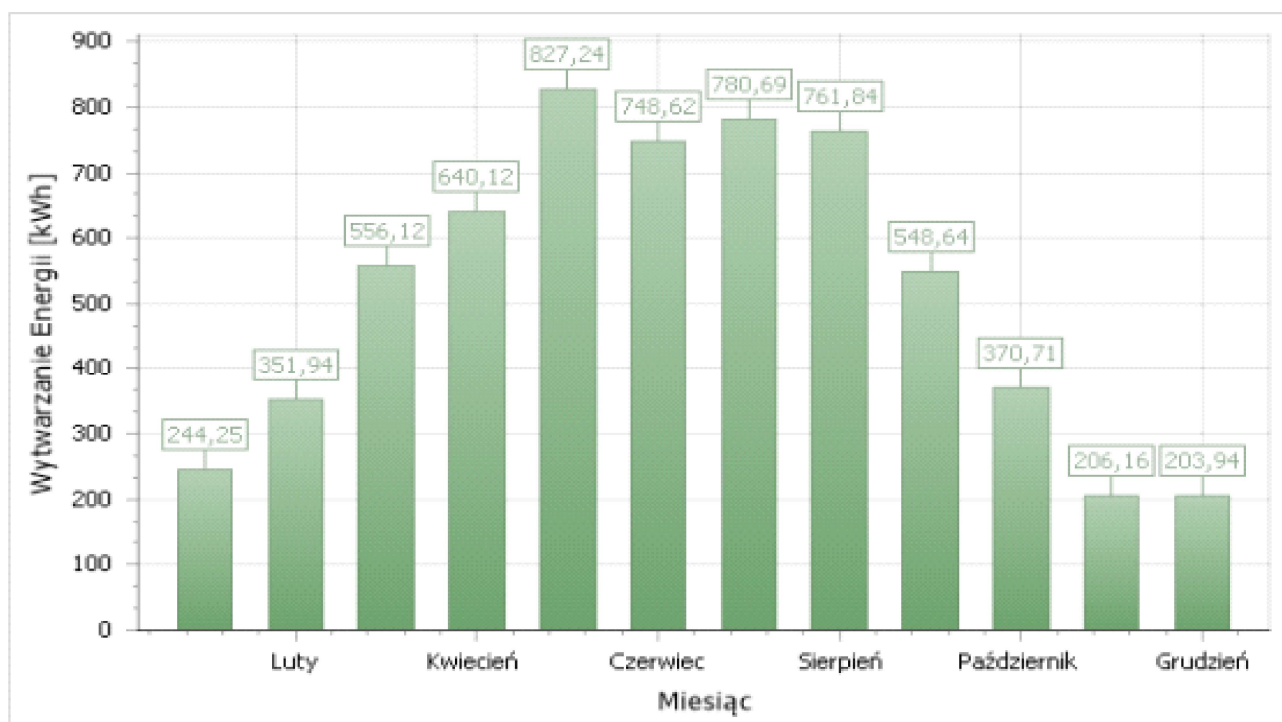
- zestawy modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą;
- instalacja elektryczna wraz z automatyką zapewniającą dostosowanie parametrów produkowanej energii do wymogów pracy z siecią ENERGA-OPERATOR S.A.;
- Instalację wraz z zabezpieczeniami;
- System monitoringu instalacji PV.

System fotowoltaiczny składa się z n ° 20 modułów fotowoltaicznych oraz n ° 1 falowników o łącznej mocy znamionowej 6,57 kW dla szacunkowej rocznej produkcji energii równej 6 240,26 kWh rozłożonego na powierzchni 39 m<sup>2</sup> oraz o technologiczności 975,04 kWh/kWp.

Przyłączenie do sieci zostanie przeprowadzone według schematu Trójfazowy w Niskie napięcie z napięciem zasilania 400,00 V

**ENERGIA PRODUKOWANA**

Energia wytworzona przez elektrownię w skali roku to 6 240,26 kWh, poniższy wykres przedstawia ilość energii produkowanej w okresie miesięcznym:

**Wytyczne projektowe**

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone falownikiem.

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone falownikiem.

Sekcja prądu stałego będzie budowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane na powietrzu w korytach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

### **Okablowanie DC inwerterów**

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterami projektuje się przewodem PV o przekroju 6 mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Minimalne parametry kabli:

- Konstrukcja wg: EN 50618/ TUV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502

Budowa żył: żyły wielodrutowe giętkie, miedziane ocynowane, klasa 5 giętkości wg EN 60228, IEC 60228

Izolacja żył: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EI6

Powłoka zewnętrzna: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EM8, kolor czarny lub czerwony

Napięcie pracy: AC: 0,6/1kV; DC: 1,8kV

Napięcie próby: AC : 6,5 kV, DC: 15 kV

Zakres temperatur pracy: -40 do +90°C

Odporność kabla na rozprzestrzenianie płomienia: EN 60332-1, IEC 60332-1

Szacowana żywotność kabli: 30 lat przy 90°C wg EN 60216-2

Kable przeznaczone do połączeń ruchomych i do układania na stałe, w zakresie temperatur od -40 do +90 °C.

Okablowanie DC będzie podwieszone na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącej wzdłuż każdego rzędu modułów. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Trasa kablowa wewnątrz budynku powinna być poprowadzona w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych wykonanych z tworzywa. Trasę kabla należy prowadzić w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze. Należy również pamiętać o tym, że przewód uziemiający oddziałując z kablami fotowoltaicznymi również może wytwarzać pole indukcyjne i powinien być prowadzony razem z kablami zasilającymi.

### **Okablowanie AC inwerterów**

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe:

– kable elektroenergetyczne miedziane typu YKY z izolacją na 1000 V

– przewody jednożyłowe miedziane typu DY, LgY z izolacją na 750 V

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) zasilające inwerter zakłada się, że zostanie wykonane kablami YKYżo 5x6mm<sup>2</sup>.

Kable nn powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 lub równoważnej.

### **Instalacja uziemiająca**

Jako uziemienie należy wykorzystać projektowany uziom otokowy. Rezystancja uziomu powinna wynosić  $R < 10 \Omega$ . Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaprojektowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. W rozdzielnicy głównej RG jest zainstalowany ogranicznik typu I+II (klasa B+C) natomiast rozdzielnicy obwodowej TP jest zainstalowany ogranicznik typu II (klasa C),

Konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy ze sobą połączyć. Połączenie wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY16 i połączyć z uziomem.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- konstrukcję rozdzielnic i szaf,
- konstrukcję wsporcze np. modułów,
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze
- obudowy inwerterów.

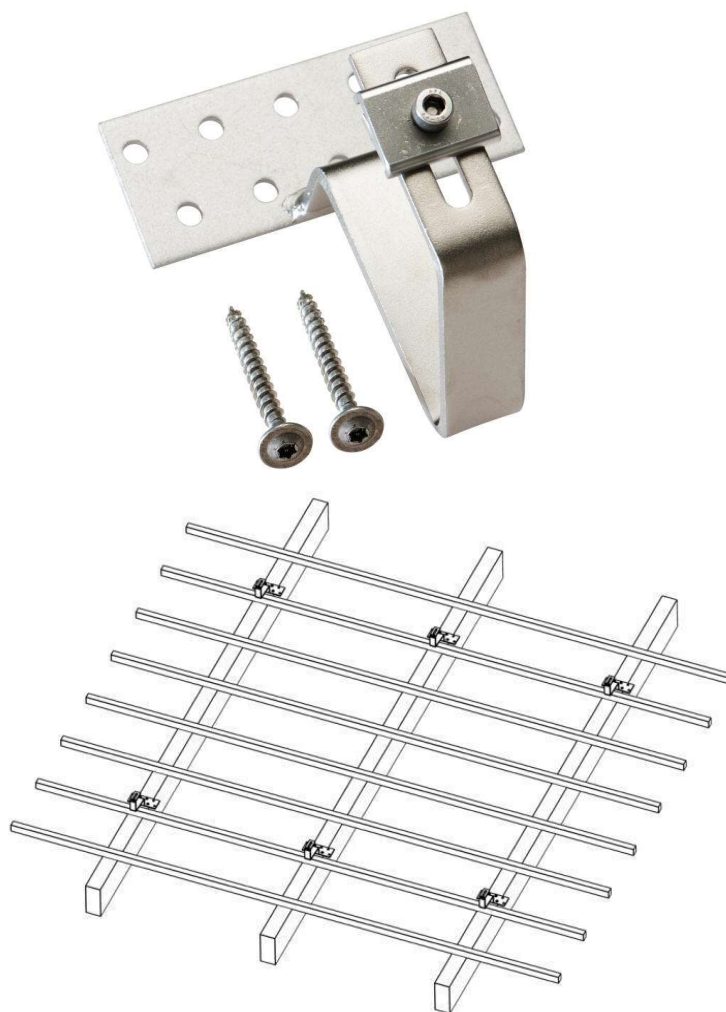
Należy połączyć kabel ochronny PE inwerterów i ramy modułów do Głównej Szyny Uziemiającej. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem

#### **Przykładowa konstrukcja nośna.**

System montażu dla dachu pokrytego dachówką ceramiczną

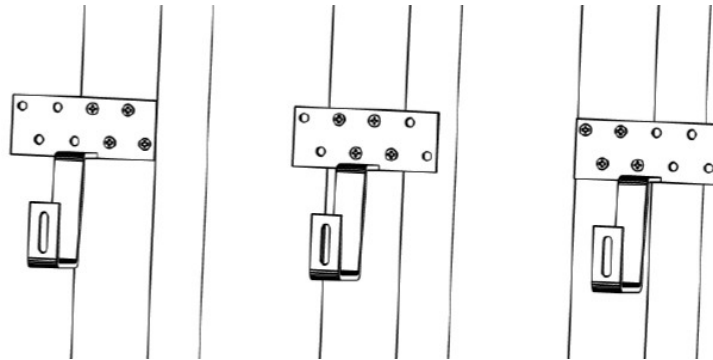
Montaż rozpoczynamy od zamocowania uchwytów dachówkowych. Uchwyty należy zamocować do krokwi, po uprzednim podsunięciu dachówek pod wyższy rząd. Rozstaw uchwytów uzależniony jest od wymiarów paneli. Przyjmuje się ilość uchwytów w zależności od ilości paneli, np. 1 panel 4 uchwyty, 2 panele 6 uchwytów, 3 panele 8 uchwytów, itd.

Fot. 1 Hak dachówkowy

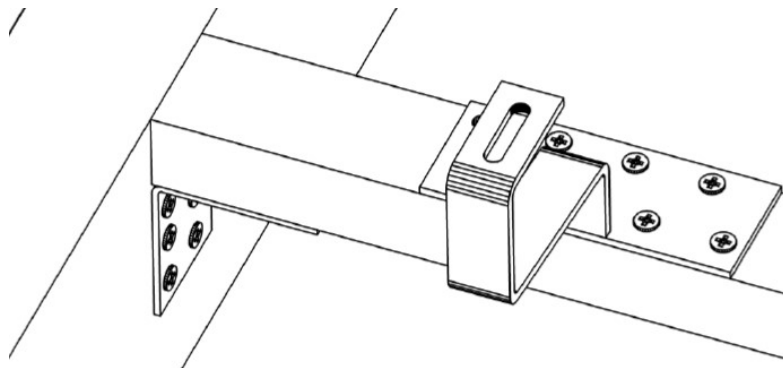


Uchwyty przykręcamy minimum 4 wkrętami 6x40mm. Uchwyty dachówkowe należy zawiesić na dachówce tak, aby część wsporcza leżała w jej zagłębieniu (dotyczy dachówek falistych). Istnieje możliwość w/w regulacji poprzez przykręcenie uchwytów do krokwi w konfiguracjach przedstawionych poniżej:

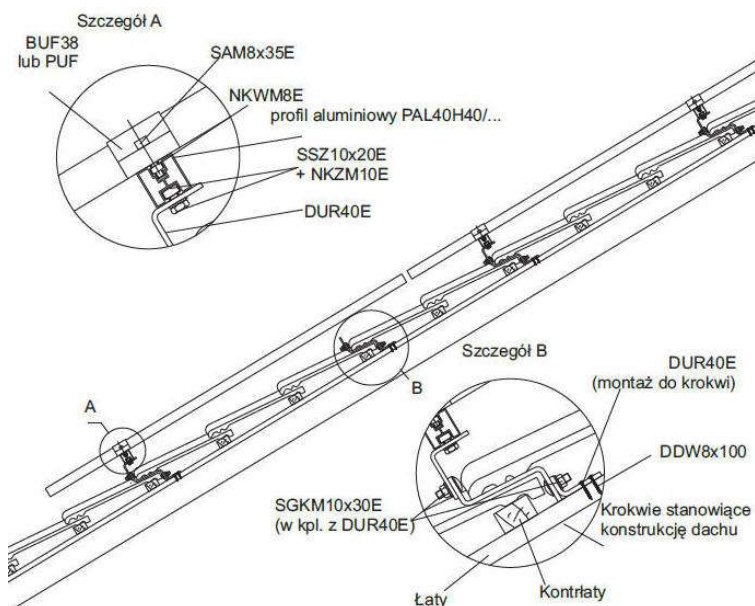




następnie dachówki przesunięte na czas montażu należy ustawić w poprzednim położeniu. W przypadku gdy rozstaw krokwi dachu nie odpowiada wymaganemu rozstawowi uchwytów dachówkowych monter we własnym zakresie musi wykonać wzmocnienie pomiędzy krokwiami umożliwiające montaż uchwytu dachówkowego. Zaleca się wykonanie wzmocnienia z łąty o przekroju min 40x60mm przykręconej do dwóch kątowników mocujących (min 80x80x60x3 mm) przykręconych następnie do dwóch krokwi dachu. Górna krawędź wzmocnienia powinna znajdować się na tej samej wysokości co górna krawędź krokwi.



Do zamocowanych uchwytów w następnej kolejności przykręca się profile szynowe wielorowkowe, a do nich przy użyciu uchwytów kątowych przykręca się panel PV. Wszystkie elementy mające bezpośredni kontakt z panelem wykonane są z aluminium, aby nie dopuścić do powstawania ogniw korozyjnych.

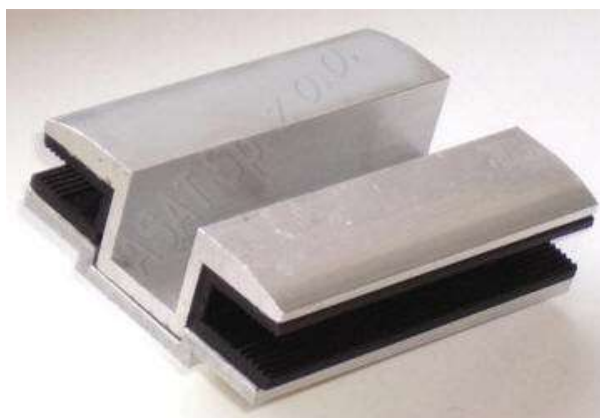


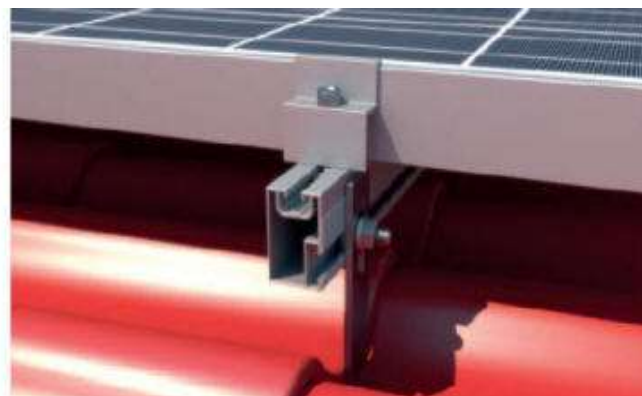
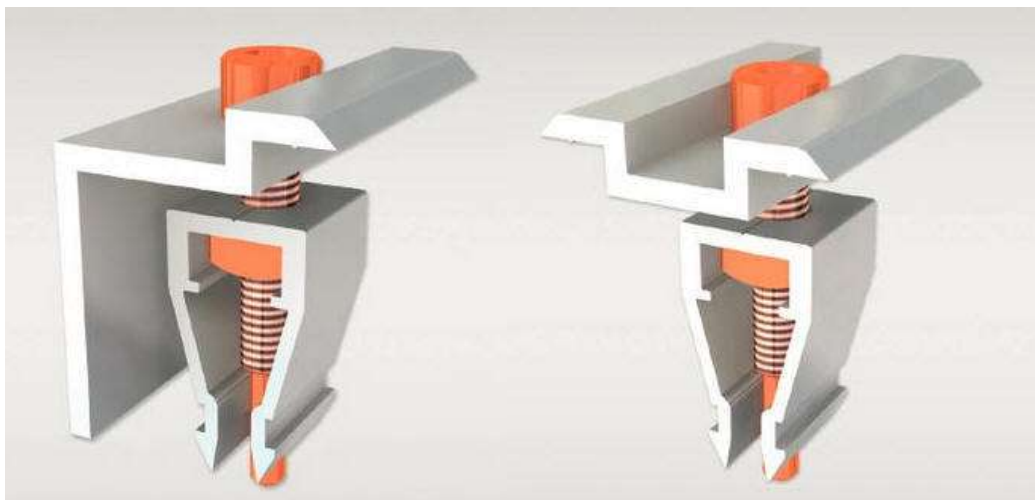




Fot. Klima końcowa mocująca panel PV do szyny wielorówkowej.

Uchwyty mocujące panele do szyn (tzw. klimy) mają odmienne rozwiązania w zależności od budowy panelu (grubości ramy). Panele bezramowe mocuje się za pomocą klem z podkładkami dla ochrony panelu przed uszkodzeniem. Panele z ramą aluminiową przytwierdzane są klemą bezpośrednio do szyny. Poniżej kilka rozwiązań klem końcowych i środkowych (mocujących dwa sąsiadujące panele).





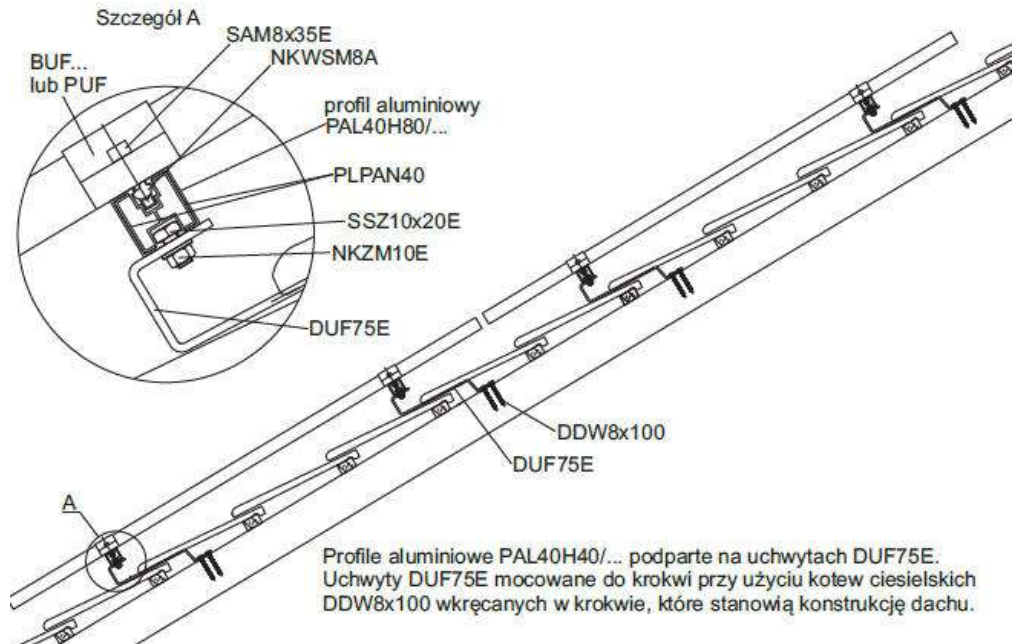
Na dachu ceramicznym panele można też mocować w sposób poziomy (horyzontalny). Możliwe są tutaj co najmniej dwa odmienne systemy montażu:

- montaż na szynach zamocowanych pionowo (wymaga odmiennych uchwytów hakowych z prostopadłym elementem montażowym)



- montaż na szynach podwójnych zamocowanych krzyżowo

Opisywane powyżej rozwiązania należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się inne równoważne rozwiązania .



Jest łatwy w montażu, umożliwia dopasowanie się do każdego kształtu płytki ceramicznej dzięki regulacji w trzech kierunkach. Szyny montażowe o profilu C są tutaj jednocześnie rowkami do prowadzenia okablowania. Szyna posiada specjalną klemę końcową pełniącą rolę uchwytu dla ramy paneli i jednocześnie zaślepki szyny. Dzięki takiemu rozwiązaniu system jest bardzo zwarty i estetyczny. Haki montażowe są uniwersalne i pozwalają na montaż szyn w układzie poziomym lub pionowym. Przy dużym obciążeniu

śniegiem stosowane są też haki podwójne (fot. obok).



### **Rozdzielnice fotowoltaiczne**

Okablowanie modułów fotowoltaicznych między sobą wykonać dedykowanymi przewodami solarnymi Cu odpornymi na wysokie temperatury i promieniowanie UV.

Projektowana główna rozdzielnica fotowoltaiczna znajdować się będzie wewnątrz budynku.. Wewnątrz należy zamontować szynę połączeń wyrównawczych i podłączyć do niej wszystkie metalowe elementy, do których jest dostęp – zapewnić uziemienie dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych.

Wnętrzowa rozdzielnica fotowoltaiczna po stronie DC została wyposażona:

- w zabezpieczenia linii kablowych składające się z:
- podwójnych rozłączników bezpiecznikowych nad prądowych DC o charakterystyce g-PV.
- ochronników przepięciowych typu I+ II

Rozdzielnica fotowoltaiczna **po stronie AC** została wyposażona:

- w zabezpieczenia linii kablowych składające się z:
- wyłączników nad prądowych S303 o charakterystyce B,
- Ogranicznik przepięciowy B+C o prądzie znamionowym 12,5kA,
- doprowadzone uziemienie

## **POMIAR WYPRODUKOWANEJ ENERGII WRAZ Z SYSTEMEM WIZUALIZACJI**

W celu pomiaru energii oddawanej przez instalację fotowoltaiczną dla projektowanego budynku, przewidziano inwerter z możliwością pomiaru sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Celem wizualizacji pracy elektrowni oraz monitoringu ilości wyprodukowanej energii wykorzystany zostanie moduł komunikacyjny, który współpracować może z urządzeniami producentów urządzeń fotowoltaicznych.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemu PV zapewnia portal WEB. Dzięki niemu operatorzy instalacji i instalatorzy mają dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane. Zarówno w formie tabeli danych jak i w postaci diagramów: rozwiązania proponowanego systemu monitorującego umożliwiają niemal nieograniczone opcje analizy danych pomiarowych lub wizualizacji wydajności.

Rozbudowane funkcje raportowania, również regularne aktualizacje za pośrednictwem poczty e-mail gwarantują najwyższe uzyski energii.

Opracowanie dokumentacji przyłączeniowej z Zakładem Energetycznym leży po stronie Wykonawcy. Inwerter fotowoltaiczny zostanie przyłączony za pomocą lokalnej sieci LAN do routera komunikacyjnego, dzięki czemu zapewniony zostanie monitoring instalacji zarówno zdalnie jak i na miejscu instalacji.

## **Instalacja fotowoltaiczna – połączenie i konfiguracja urządzeń**

### **Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne**

Ogólne wskaźniki elektroenergetyczne projektowanej instalacji przedstawiają się następująco:

napięcie przyłączenia AC  $U = 400\text{ V}$

moc zainstalowana modułów fotowoltaicznych PDC = **6,80 kWp**, max. osiągnięta moc **AC 6,05 kW**

planowana roczna produkcja energii  $A = 6,24\text{ MWh}$

Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana na potrzeby własne.

Jeżeli wystąpi nadmiar energii będzie on oddawany do sieci elektroenergetycznej.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie wykorzystywana na potrzeby własne.

Jeżeli wystąpi nadmiar energii będzie on oddawany do sieci elektroenergetycznej.

### **Opis ogólny instalacji fotowoltaicznej**

Projektowana instalacja na budynku biurowym składa się z **20** modułów fotowoltaicznych podłączonych do inwerterów sieciowych o łącznej mocy zainstalowanych modułów fotowoltaicznych PDC = **6,80 kWp** i max. osiągnięta moc AC 6,05 kW

Inwertery będą przetwarzały wyprodukowany prąd stały na prąd zmienny o napięciu przemiennym **400V**.

Falowniki będą wytwarzały napięcie przemiennie na każdej z faz, tworząc razem układ 3-fazowy. Praca falowników będzie zsynchronizowana poprzez odpowiednie ustawienie ich parametrów. Wyjście AC falowników zabezpieczone będzie poprzez wyłączniki instalacyjne na do prądowe oraz wyłączniki różnicowo – prądowe, zgodnie z wytycznymi producenta falowników. Instalacja będzie nadzorowana przez system nadzoru jednostki głównej komunikacyjnej.

### **Moduły fotowoltaiczne i inwertery**

W instalacji planuje się zastosowanie **20** modułów fotowoltaicznych o mocy **340\* $\text{kWp}$**  każdy.

Podstawowe parametry elektryczne modułów:

- Instalowane urządzenia będą fabrycznie nowe.
- Gwarancja producenta minimum 12 lat.
- Gwarancja liniowego spadku mocy minimum: 25 lat (od 85%).



- Minimalna odporność na śnieg i wiatr 5400/4000 Pa.
- Moduły muszą posiadać certyfikat zgodności z normą:
- IEC 61215, IEC 61730-1, IEC 61730-2, IEC 61701, IEC 62716.
- Minimalna moc modułu w warunkach NOCT : 240,9 W.
- Maksymalny temperaturowy współczynnik mocy (%/K): -0,37

<b>Minimalne parametry modułów (w warunkach STC) Parametr</b>	<b>Wartość</b>
Moc	340Wp
Napięcie jałowe	40,4 V
Napięcie MPP	33,65 V
Prąd zwarcia	10,14 A
Natężenie MPP	9,66 A
Sprawność modułu	19,3 %
Maksymalne wymiary	1700 x 1010 mm
Maksymalny ciężar	19kg
Obramowanie	aluminium anodowane
Ilość ogniw na moduł	60-120
Typ ogniw	monokrystaliczne
Strona frontowa	szkło hartowane
Tolerancja mocy	-0 Wp / +5 Wp
Stopień ochrony	IP67
Maksymalne napięcie systemu	1000V
Obciążenie prądem wstecznym	20A
Ilość diod bypass	3

### **Charakterystyka inwerterów DC/AC**

Zaprojektowano inwerter pozwalający przekształcić napięcie stałe z poziomu paneli fotowoltaicznych projektowanej instalacji PV na napięcie przemienne sieciowe 50 Hz.

Dobry falownik posiada wbudowane zabezpieczenia chroniące sieć elektroenergetyczną przed pracą wyspą elektrowni fotowoltaicznej. Posiada wbudowane zabezpieczenia pod i nad napięciowe oraz zabezpieczenia pod i nad częstotliwościowe.

Zaprojektowany falownik posiada wbudowany układ szeregowo połączonych przełączników tworzących separację galwaniczną części stałego napięciowej DC oraz sieci elektroenergetycznej AC pozwalając bezpiecznie odłączyć falownik od sieci w przypadku awarii. Falownik posiada możliwość ręcznego zablokowania układu tyrystorowego (układu klucującego). Wbudowane układy pomiarowe falowników mierzą parametry sieci DC/AC sterując poprawną pracą falowników. Falowniki posiadają wbudowane filtry wyższych harmonicznych EMC, dzięki czemu nie wprowadzają do sieci wyższych harmonicznych przekraczające dopuszczalne poziomy.

Rolę falowników systemu fotowoltaicznego spełniać będą urządzenia, które będą odpowiadały za przekształcenie prądu stałego, produkowanego z modułów fotowoltaicznych, na prąd zmienny o parametrach zgodnych z polskimi normami i wymaganiami lokalnego operatora elektroenergetycznego.

W projekcie przewidziano :

Zastosować inwerter trójfazowy o mocy czynnej ;

a/AC 6,6 kW 6, 2 MPPT -1szt

Należy zastosować inwertery z dwoma urządzeniami śledzącymi punkt mocy maksymalnej pracy modułów fotowoltaicznych. Dzięki temu rozwiązaniu minimalizuje się zjawisko zacienienia, dzięki czemu instalacja działa z jeszcze większym zyskiem energii elektrycznej. Wykorzystując inwerter z dwoma urządzeniami MPP-track wydzielić na jednym MPP- track-u obszar częstszego zacienienia przez co zniweluje się niekorzystne zjawisko jakim jest cień dla instalacji fotowoltaicznej. Poniżej przedstawiono parametry inwertera:

<b>STRONA DC</b>	
<b>Typowa moc PV</b>	<b>7,2kW</b>
<b>Maksymalna moc DC/MPPT</b>	<b>7,2kW/660V-850V/</b>
<b>Maksymalne napięcie DC</b>	<b>1000 V</b>
<b>Znamionowe napięcie wejściowe DC</b>	<b>600 V</b>
<b>Maksymalny prąd wejściowy dla każdego MPPT</b>	<b>14 A</b>
<b>Maksymalne natężenie wejściowe MPP</b>	<b>11A /11A</b>
<b>Ilość niezależnych wejść MPP</b>	<b>2</b>
<b>STRONA AC</b>	
<b>Moc znamionowa / Maksymalna moc wyjściowa</b>	<b>6,0 kW / 6,6 kVA</b>
<b>Częstotliwość znamionowa</b>	<b>50 Hz</b>
<b>Maksymalny prąd wyjściowy</b>	<b>9,6 A</b>
<b>Nominalne napięcie AC</b>	<b>3/N/PE,230/400</b>
<b>ZABEZPIECZENIA</b>	
<b>Pomiar izolacji Dc</b>	<b>tak</b>
<b>Zachowanie w momencie przeciążenia</b>	<b>Przesunięcie punktu pracy. Ograniczenie mocy</b>
<b>Rozłącznik DC</b>	<b>tak</b>
<b>Ochrona przed odwrotną polaryzacją</b>	<b>tak</b>
<b>SPRAWNOŚĆ</b>	
<b>Sprawność max/sprawność euro</b>	<b>97,5%/ 98,0%</b>
<b>OBUDOWA</b>	
<b>Stopień ochrony</b>	<b>IP65</b>
<b>Zakres temp. otoczenia</b>	<b>Od -25,0°C do +60,0°C</b>
<b>Rodzaje łączności</b>	<b>Wi-fi(opcjonalnie) GPRS (opcjonalnie) Karta SD RS485</b>

Ilość podłączonych łańcuchów do poszczególnych falowników oraz ilość przyłączonych modułów fotowoltaicznych w poszczególnych łańcuchach pokazano na załączonych rysunkach .

Falowniki powinny posiadać zintegrowany rozłącznik DC umożliwiający odłączenie instalacji w trakcie pożaru.

Wytyczne montażu falowników:

Falowniki należy montować zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez ich producenta, zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń do falowników. Ważne jest, aby montaż dokonywały osoby przeszkolone w tym zakresie.

Falowniki należy wyposażyć w moduł komunikacyjny, umożliwiający podłączenie ich do sieci Internet za



pośrednictwem sieci WI-FI lub przewodu ethernetowego. Po podłączeniu falownika do sieci internetowej, będzie możliwość sprawdzenia w czasie rzeczywistym aktualnych parametrów pracy instalacji.

#### **LOKALIZACJA ROZDZIELNIC SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO**

---

Obudowy natynkowe PV zabudować obok lokalnych rozdzielnic obiektowych. Obudowy powinny zapewniać odpowiednią wentylację poprzez zastosowanie otworów wentylacyjnych, które dodatkowo należy zabezpieczyć siatką. Przewidziano wentylację naturalną.

W zależności od producenta falownika należy zachować odpowiednie odstępy falownika od ściany obudowy zewnętrznej. Minimalne odstępy powinny wynosić 20 cm. Obudowy powinny być wykonane z tworzywa sztucznego lub metalu. Rozwiązanie powinno zapewniać trwałą i niezawodną konstrukcję, uniemożliwiającą dostęp osobom niepowołanym. Do obudów doprowadzić w rurach (typu DVK odporne na UV) osłonowych przewody DC. W obudowie zabudować zabezpieczenia DC i AC zgodnie z załączonymi schematami elektrycznymi.

Lokalizację uzgodnić z Inwestorem – obiekty czynne.

#### **TRASY KABLOWE DO MIEJSCA WPIĘCIA W INSTALACJĄ SIĘĆ**

---

Trasy kabli solarnych poprowadzić najkrótszymi drogami. Do łączenia falownika z modułami fotowoltaicznymi wykorzystać kabel solarny dedykowany dla instalacji fotowoltaicznych o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Kabel poprowadzić w rurach kablowych odpornych na promieniowanie UV dla klimatu umiarkowanego. Z falowników należy wyprowadzić kable YKY 5x6/10mm<sup>2</sup>, które należy poprowadzić do listwy zaciskowej, z której do rozdzielni lokalnej.

#### **OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

---

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa - izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.  
Zgodnie z PN-HD 60364-7-712
- Ochrona podstawowa - obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC i działania ograniczające dostęp do elementów systemu PV
- Ochrona dodatkowa - szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nad prądowych po stronie AC
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC

#### **INSTALACJE OCHRONNE**

---

##### **Parametry ochrony przepięciowej instalacji fotowoltaicznej po stronie AC i DC**

Ochrona przeciwprzepięciowa oznacza ochronę przed przepięciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przepięciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice instalacji lub w samą instalację, a także innymi przepięciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej. Z tego powodu zaprojektowano ochronniki przepięciowe. Ochronniki należy zabezpieczyć dodatkowo bezpiecznikiem w sytuacji, gdy zaleca to dany producent.

Projektuje się ograniczniki przepięć DC typu I (B+C) –PV –1000V/12,5kA/ 1-bieg,  $I_{\max}=40\text{kA}$  zawierające w swojej budowie iskiernik gazowy, warystor który jest zabezpieczony bezpiecznikiem termicznym – odłącznikiem pozwalającym ograniczyć przepięcia do poziomu  $U_p \leq 4\text{kV}$  przy prądzie udarowym (8/20) 40 kA (12,5 kA na jeden biegun). Każde wejście inwertera DC zostanie zabezpieczone jednym ochronnikiem przepięciowym. Ochronniki przepięciowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane w osobnej rozdzielni dedykowanej.

Po stronie DC, SPD powinien być zainstalowany na wejściu inwertera, jak najbliżej niego. Jeżeli odległość między panelami, a inwerterem jest większa niż 10 m, to należy zastosować dwa ograniczniki przepięć – na wejściu inwertera oraz przy panelach. Po stronie AC inwertera stosuje się ograniczniki przepięć dedykowane dla odpowiedniej sieci prądu przemiennego. Jeżeli odległość między rozdzielnicą główną budynku, a inwerterem jest większa niż 10 m, należy zastosować dwa SPD. Jeżeli ta odległość jest mniejsza – wystarczy jeden SPD typu C 2P TNC 1F  $I_{\text{imp}} 12,5\text{kA}$ .

## ROZWIĄZANIE UZIEMIENIA.

### · Uziemienie ochronne

Stosowanie uziemionych połączeń wyrównawczych pomiędzy elementami przewodzącymi instalacji fotowoltaicznej, które nie znajdują się normalnie pod napięciem (ramy, konstrukcje) stanowi konieczny warunek bezpiecznej pracy systemu PV. Uziemienie ochronne pełni podwójną rolę – ochrony przed porażeniem przy dotyku bezpośrednim oraz ochrony pożarowej. Brak uziemionych połączeń wyrównawczych może mieć również negatywny wpływ na skuteczne wykrywanie przebiegów doziemnych przez falownik sieciowy.

#### **4.0 INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**PRZY ROBOTACH BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z BUDOWĄ  
instalacji elektrycznych dla zadania:**

**Poprawa efektywności energetycznej budynku nr 4  
Zespołu Szkół im. Macieja Rataja w Reszlu  
przy ul. W. Łukasińskiego w Reszlu  
wraz ze zmianą sposobu użytkowania  
na Powiatowy Dom Dziecka**

**Adres inwestycji :**

**11-440 Reszel, ul. W. Łukasińskiego 4, obręb 0002 Reszel, dz. nr ew. 75/5**

**2.Inwestor:**

**Powiat Kętrzyński**

**11-400 Kętrzyn**

**Plac Grunwaldzki 1**

	Imię i nazwisko	Uprawnienie	Podpis
<b>Projektował:</b>	<b>mgr inż. Piotr Ciotrowski</b>	WAM/0050/POOE/08 W.A.M. NR EWID. WAM/IE/0364/01	

#### 4.1 OPIS DO INFORMACJI BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

4.1.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- układanie przewodów ,montaż osprzętu i opraw oświetleniowych
- montaż projektowanych rozdzielnic, urządzeń i aparatów,
- wykonanie instalacji odgromowej budynku
- wykonanie instalacji fotowoltaicznej

4.1.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- zgodnie z planem zagospodarowania terenu

4.1.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Prowadzone roboty obejmują teren działki.

4.1.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

- kable energetyczne - możliwe porażenie prądem elektrycznym w trakcie prac ziemnych i montażowych,
- prace montażowe - możliwe urazy ciała,
- Prace na wysokościach - możliwy upadek.

4.1.5 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- przeszkolenie w zakresie BHP i ppoż. - przed podjęciem pracy,
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwu,
- harmonogram prac uzgodniony z Użytkownikiem,
- szczegółowy nadzór i koordynacja ze strony służb Użytkownika,
- dozór ze strony Wykonawcy przy pracach w sąsiedztwie czynnych instalacji,

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

4.1.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie , w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Wszystkie prace związane z budową nowych obiektów powinny być prowadzone ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z Użytkownikiem. Pracownicy powinni być odpowiednio poinstruowani i przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i ppoż.

Maszyny, urządzenia i inne wyroby instalowane w obiekcie, powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy i powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z CE lub aprobatą techniczną.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,

- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np.: upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy jest zobowiązany informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

#### **4.2 WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Projektant:

## 5. Załączniki formalno - prawne

---

### 5.1 Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Oświadczam, że dokumentacja projektowa w zakresie instalacji elektrycznych dla zadania:  
**Poprawa efektywności energetycznej budynku nr 4 Zespołu Szkół im. Macieja Rataja przy ul. Łukasińskiego w Reszlu wraz ze zmianą sposobu użytkowania na Powiatowy Dom Dziecka** wykonana została zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej.

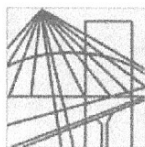
Podstawa: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane art. 20 ust.4 w brzmieniu:

„Projektant, a także sprawdzający, o którym mowa w ust. 2, do projektu budowlanego dołącza oświadczenie o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej”.

Pisz 04.2020

Projektant:

## 5.2 Uprawnienia budowlane projektanta



**WARMIŃSKO-MAZURSKA**  
**OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
**OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/62/08

Olsztyn, dnia 4 czerwca 2008 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**nadaje**

**Panu PIOTROWI CIOTROWSKIEMU**  
magistrowi inżynierowi elektrykowi  
ur. dnia 16 listopada 1955 r. w Pieszku

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

Nr ewid. WAM/ 0050/POOE/08

**DO PROJEKTOWANIA**  
**BEZ OGRANICZEŃ**

• w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

### UZASADNIENIE

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

#### Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



#### Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz



**Pan Piotr Ciotrowski upoważniony jest :**

- I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- II.** Na podstawie § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektów budowlanych, takich jak : sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.
- III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

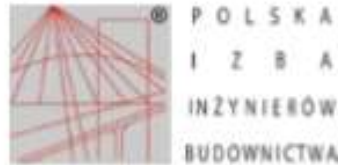
Otrzymuje:

1. Pan Piotr Ciotrowski  
12-200 Pisz, ul. Czerniewskiego 1/43
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

PRZEWODNICZĄCY  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

*mgr inż. Andrzej Stasiński*

### 5.3 Zaświadczenie projektanta o wpisie do Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie  
o numerze weryfikacyjnym:  
WAM-ARA-53V-RQE \*

Pan Piotr Ciotrowski o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0364/01

adres zamieszkania ul. Pisańskiego 49, 12-200 Pisz

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-02 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 8 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 150 poz. 1430) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

## 6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

---