

# PROJEKT TECHNICZNY / WYKONAWCZY

(BRANŻA ELEKTRYCZNA)

## STRONA TYTUŁOWA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**REMONT (TERMOMODERNIZACJA) W ZAKRESIE OCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZ-NYCH, OCIEPLENIA POŁACI DACHOWYCH Z WYMIANĄ POKRYCIA ORAZ WYMIANY CZĘŚCI STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ W CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY PODSTA-WOWEJ IM. POLSKICH OLIMPIJCZYKÓW W SULECINIE**

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**SULECIN, os. KOPERNIKA 7, dz. nr 86/2, obręb 0047 SULECIN II,  
jedn. ewid. 080704\_4 SULECIN**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**BUDYNEK OŚWIATY - KAT. IX**

INWESTOR:

**GMINA SULECIN  
ul. Lipowa 18  
69-200 Sulecin**

FAZA OPRACOWANIA:

**PROJEKT  
WYKONAWCZY/TECHNICZNY**

NR ZLECENIA:

BRANŻA:

**ELEKTRYCZNA**

EGZ.:

AUTORZY	IMIĘ / NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
projektant	<b>mgr inż. Mariusz Warszawa nr ewid. LBS/0002/POOE/10</b>	<b>LBS/0002/POOE/10</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	
sprawdził	<b>mgr inż. Mateusz Praczyk</b>	<b>LBS/IE/0018/10</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	

**I. OPIS TECHNICZNY**

**II. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

Część projektowana:

E-1 - SCHEMAT ROZDZIELNICY RG

E-2 - SCHEMAT WG P.POŻ

E-3 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TP

E-4 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TK4

E-5 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TK2

E-6 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TK3

E-7 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TK5

E-8 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TK6

E-9 - SCHEMAT ROZDZIELNICY TK7

E-10 - RZUT PIWNIC INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-11 - RZUT PARETR A INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-12 - RZUT PARETR D INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-13 - RZUT PARETR E B INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-14 - RZUT PARETR F INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-15 - RZUT PARETR C INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-16 - RZUT I PIĘTRO A INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-17 - RZUT I PIĘTRO E INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-18 - RZUT II PIĘTRO A INSTALACJA ELEKTRYCZNA

E-19 - RZUT INSTALACJI ODGROMOWEJ

## **I OPIS TECHNICZNY**

### **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 1.1. Uzgodnienia programowe i konsultacje z Inwestorem
- 1.2. Wizja lokalna na obiekcie
- 1.3. Koncepcja programowo-funkcjonalna uzgodniona z inwestorem
- 1.4. Obowiązujące przepisy i normy stosowane w budownictwie

### **2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem inwestycji jest wykonanie projektu wykonawczo/technicznego dla **REMONT (TERMOMODERNIZACJA) W ZAKRESIE OCIEPLENIA ŚCIAN ZEWNĘTRZ-NYCH, OCIEPLENIA POŁACI DACHOWYCH Z WYMIANĄ POKRYCIA ORAZ WYMIANY CZĘŚCI STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ W CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY PODSTA-WOWEJ IM. POLSKICH OLIMPIJCZYKÓW W SULEĆCINIE** cz. elektryczna Zakres opracowania obejmuje rozdzielnicę główną obiektu, instalacje ogólne o odgromowe.

### **3. LOKALIZACJA I USYTUOWANIE BUDYNKU**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest **SULEĆCIN, os. KOPERNIKA 7, dz. nr 86/2, obręb 0047 SULEĆCIN II, jedn. ewid. 080704\_4 SULEĆCIN**

### **4. OPIS PRAC PROJEKTOWYCH**

#### **4.1 Charakterystyka energetyczna**

##### **RG**

Napięcie zasilania	400/230V
Układ instalacji wewnętrznych	TN-S
Moc zainstalowana	60kW
Moc obciążeniowa po uwzględnieniu współczynnika	36kW
Współczynnik jednoczesności rozdzielnica RG	0,6

#### **4.2 Zasilanie**

Obiekt posiada istniejące zasilanie ze złącza ZK na elewacji obiektu. Ze złącza zasilane są dwa układy pomiarowe jeden na kuchni drugi na pozostałą część. W ramach projektu istniejące ZK bez zmian. Przy ZK zabudować ZKP-2L do którego przenieść istniejące pomiary.

#### **4.3 Rozdzielnice**

Rozdzielnicę RG zaprojektowano w pom. nr 1A/4 w miejscu istniejącej umieścić ją za drzwiami EI60.

Rozdzielnice węzła bez zmian.

Rozdzielnica RK kuchnia bez zmian

Rozdzielnica TK1 bez zmian

Rozdzielnica TG bez zmian

RK1 RK2 bez zmian sala komputerowa

#### Projektowane rozdzielnice

- ZKP-2L zewnętrzna obudowie UV
- RG-PWP zewnętrzna obudowie UV
- RG 2000/800 IP40 + drzwi EI60
- TP Piwnica natynkowa IP40
- TK2 wtynkowa IP40
- TK3 wtynkowa IP40
- TK4 wtynkowa IP40
- TK5 wtynkowa IP40
- TK6 wtynkowa IP40
- TK7 wtynkowa IP40

#### **4.4 WLZ**

Zaprojektowano nowe linie WLZ do wszystkich rozdzielnic zgodnie ze schematem rys.E1. W piwnicy WLZ prowadzić w korytach na kondygnacji w tynku.

#### **4.5 Instalacja ogólna**

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami typu N2XH-JP. Poszczególne obwody wyprowadzić z rozdzielnic piętrowych. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych pokazano na planach instalacji elektrycznych. Przewody należy układać w liniach prostych równoległe do krawędzi ścian i stropów. Wszystkie wypusty oświetleniowe muszą mieć przewody ochronne PE. Przewody układać na ścianach we wcześniej przygotowanych bruzdach, które należy wypełnić zaprawą tynkarską o grubości co najmniej. Osprzęt typowy podtynkowy, w pomieszczeniach sanitariatów IP40. Odległość łączników od grzejników i rur instalacji sanitarnych nie powinna być mniejsza niż 0,6 m.

#### **4.6 Instalacja gniazd wtykowych.**

Instalacje 1- faz gniazd wtykowych wykonać przewodami N2XH-JP. Poszczególne obwody wyprowadzić z rozdzielnic piętrowych. Umieszczenie gniazd wtykowych pokazano na planach instalacji elektrycznych. Przewody należy układać w liniach prostych równolegle do krawędzi ścian i stropów. Przewody układać na ścianach we wcześniej przygotowanych bruzdach, które należy wypełnić zaprawą tynkarską o grubości co najmniej 5mm. W posadzce i przestrzeni przewody układać w rurkach typu RB. Osprzęt typowy podtynkowy, w pomieszczeniach sanitariatów ochrona IP40. Odległość gniazd od rur i urządzeń instalacji sanitarnych musi wynosić co najmniej 0,6 m.

Gniazda w pomieszczeniach instalować nad podłogą na wysokości :

- przy umywalkach, kuchni 1,2-1,5 m
- biura 0,3 m
- klasy 1,5m

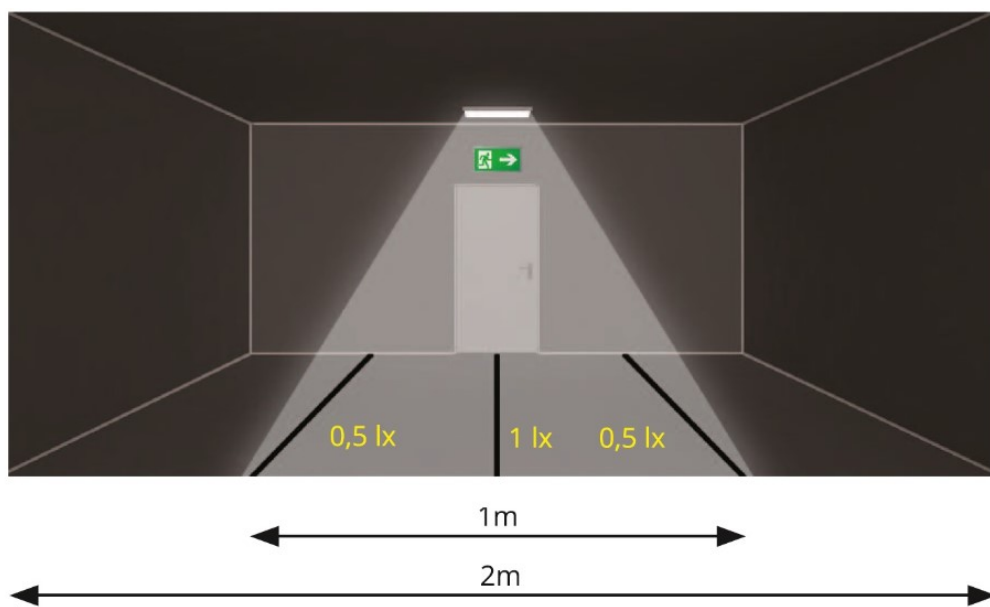
Zalecane trasy układania przewodów w pomieszczeniach :

- dla tras poziomych
  - \* 30 cm pod powierzchnia sufitu ,
  - \* 30 cm nad powierzchnia podłogi ,
- dla tras pionowych - 15 cm od ościeżnic bądź zbiegu ścian.

#### **4.7 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego**

W obiekcie zastosowano oprawy awaryjne ewakuacyjne o czasie podtrzymania w razie zaniku napięcia min 1h. Oprawy zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych . Oprawy mają wbudowany przycisk test w obudowę. Średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi natężenie powinno stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1. Na drodze ewakuacyjnej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia powinno zostać wytworzone w ciągu 5 s, a pełen poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

## Grafika oświetlenia drogi ewakuacyjnej



Oprawy muszą posiadać Świadectwa Dopuszczenia spełniające wymagania pkt 13.2 załącznika Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania, wprowadzonego nowelizacją z dnia 27 kwietnia 2010 (Dz. U. nr 85, poz. 553). W związku z powyższym rozporządzeniem, od czerwca 2011 na obiektach wymagających stosowania oświetlenia awaryjnego, mogą być stosowane jedynie oprawy oświetlenia awaryjnego posiadające dopuszczenie do użytkowania wydane przez CNBOP. Wszystkie elementy P.poż muszą być oświetlone min. 5lx

### 4.8 Instalacja piorunochronna

Dla ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano instalację piorunochronną. Zwody poziome i przewody odprowadzające projektuje się z drutu Fe/Zn  $\phi 8\text{mm}$ . Wszystkie elementy metalowe wystające ponad dach muszą być objęte ochroną odgromową. Jako uziom projektuje się uziom miejscowy. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 10 omów. W elewacji przewody układać w rurkach odgromowych.

#### **4.9 Instalacja komputerowa**

W ramach zadania należy zainstalować podtynkowe punkty PEL oraz istniejące przewody sieci komputerowej UTP schować pod tynk. W ramach zadania należy zasilić punkty PEL oraz szafy RACK i inne elementy systemu wymagające zasilania 230V.

#### **4.10 Instalacja dzwonka**

Należy przewidzieć nowa instalacje dzwonka wraz z nowym sterownikiem sterowania elementem dźwiękowym rozmieszczenie dzwonków pokazano na planie.

#### **4.11 Ochrona przepięciowa**

W rozdzielnic RG zastosowano ochronę kategorii T1+T2 w rozdzielnic piętrowych zaprojektowano ochronę T2

#### **4.12 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu**

Projektowany budynek zostanie wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcinający dopływ prądu do obwodów we wszystkich strefach pożarowych, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru

- a) zaprojektowanym elementem wykonawczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu dla budynku jest aparat elektryczny typu rozłącznik wyposażony w cewkę wzrostową, który będzie zlokalizowany w RG-PWP
- b) dobrano wyłącznik dla prądu znamionowego 200A 200A
- c) dla zapewnienia pewności zasilania zaprojektowano zasilacz pożarowy
- d) przyciski sterujące wyłącznik zaprojektowano przy wejściu do budynku
- e) przyciski sterujące powinny być koloru żółtego, opisane jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu
- f) zasilanie przycisków zaprojektowano przewodem 500 EN CR1-C1 4x1

W obiekcie nie przewidziano montażu centralnego UPS.

#### **4.13 Instalacja fotowoltaiczna**

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 39,6 kW będzie produkować rocznie ok 40 MWh energii elektrycznej. Energia liniami kablowymi przekazywana będzie do rozdzielnic głównej obiektu poprzez falownik umieszczony w pom. 1A/3. Projektowana instalacja fotowoltaiczna ma za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną i po odpowiednim jej przetransformowaniu dostarczać do systemu poprzez rozdzielnice RG. Projektowana instalacja

fotowoltaiczna ze względu na lokalizację oraz wielkość mocy przyłączeniowej, składać się będzie z następujących elementów:

- ogniwa fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych w ilości ok 72 szt., 550 W,
- falowniki o mocy znamionowej 40 kW w ilości 1 szt.,
- instalacja elektryczna prądu stałego,
- trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego.

W projekcie zawarte wielkość mocy oraz lokalizacje falownika wraz z miejscem jego włączenia. Z uwagi na fakt iż falownik zabudowany jest w budynku, na dachu obiektu należy zainstalować przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa z serii PEFS. W przypadku wyłączenia zasilania budynku wyłącznik bezpieczeństwa ekip ratowniczych serii PEFS wykryje awarię sieci, a po 5 sekundach PEFS automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Ponieważ ten przełącznik bezpieczeństwa jest zamontowany blisko panelu fotowoltaicznego, prąd stały w budynku jest odłączony, co stwarza bezpieczne środowisko dla ekip ratowniczych, zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego.

Wymagania odnośnie instalacji fotowoltaicznej:

- panele fotowoltaiczne zostaną rozmieszczone na dachu budynku z zachowaniem następujących odległości:
  - co najmniej 2,5 m od ścian oddzielenia przeciwpożarowego,
  - co najmniej 2,0 m od klapy dymowej nad klatką schodową,
  - co najmniej 1,5 m od central wentylacyjnych,
- trasy kablowe nie będą prowadzone przez lub ponad ścianami oddzielenia przeciwpożarowego,
- do prowadzenia tras kablowych strony DC (prądu stałego) będą stosowane kable w podwójnej izolacji, przy czym zewnętrzna izolacja powinna być odporna na promieniowanie UV,
- kabel zastosowany do wykonania obwodów strony DC będzie spełniać wymogi normy [21],
- zastosowane okablowanie obwodów AC (prądu zmiennego) będzie spełniać wymogi normy [20] oraz będzie poprowadzone zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie [6],
- przewody tras kablowych strony DC i strony AC mogą być prowadzone w jednym korycie kablowym lub kanale elektroinstalacyjnym, jeżeli:
  - każdy kabel lub przewód posiada izolację przewidzianą dla najwyższego zastosowanego w tym oprzewodowaniu napięcia,
  - lub
  - każda żyła przewodu wielożyłowego posiada izolację przewidzianą dla najwyższego napięcia zastosowanego w tym przewodzie,



lub

- kable posiadają izolację przewidzianą dla zakresu ich napięcia i są ułożone w osobnych przegrodach systemu kanałów i listew,

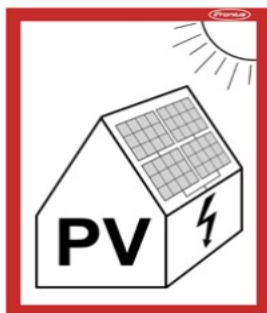
lub

- kable ułożono w korytkach instalacyjnych i fizycznie odseparowano przegrodą, lub

zastosowano osobne systemy rur, listew lub kanałów instalacyjnych,

- okablowanie strony DC pod modułami zaleca się prowadzić bez dodatkowych osłon przy jednoczesnym jego mocowaniu do ramki modułu lub elementów konstrukcji wsporczej,
- do mocowania przewodów zaleca się wykorzystanie opasek kablowych wykonanych ze stali nierdzewnej lub tworzywa sztucznego, przy czym przy zastosowaniu opasek kablowych z tworzywa sztucznego powinny być one wykonane z materiału odpornego na UV,
- kable prowadzone w pionie i poziomie będą odciążone zgodnie z wymaganiami ich producenta,
- zachowana zostanie zasada unikania gięcia przewodów i kabli pod małymi promieniami – zostanie zachowany minimalny promień gięcia zastosowanego kabla lub przewodu zgodnie z wymogami jego producenta,
- trasy kablowe na dachu płaskim będą układane w metalowych korytach kablowych trwale przymocowanych do dachu lub konstrukcji wsporczej,
- przy prowadzeniu tras kablowych w metalowych korytach należy zabezpieczyć ostre krawędzie koryt oraz miejsca wejścia i wyjścia przewodów (jako dodatkowe zabezpieczenie przewodów można stosować w tych miejscach rury osłonowe),
- w pomieszczeniu falownika kable lub przewody będą prowadzone w kanałach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych z wyłączeniem obszaru bezpośrednio przy falowniku, gdzie przewody mogą być prowadzone bez osłon, jednak na odcinku nie dłuższym niż 40 cm,
- połączenia za pomocą szybkozłączy będą wykonane wyłącznie przy użyciu komponentów tego samego typu oraz jednego producenta,
- połączenia przewodów w rozdzielnicach od strony AC oraz DC będą wykonane za pomocą listew zaciskowych oraz rozgałęźników równoległych – należy unikać wykonywania połączeń wielu przewodów w pojedynczych gniazdach aparatów,
- zostaną jednoznacznie określone momenty dokręcenia połączeń śrubowych aparatów, zgodnie z wymaganiami ich producenta,
- w przypadku montowania falownika fotowoltaicznego wewnątrz budynku należy lokalizować go w pomieszczeniu zdolnym do odprowadzenia energii cieplnej wydzielanej przez falownik, przy założeniu, że 5% mocy nominalnej falownika może być wyemitowane w postaci energii cieplnej,
- temperatura pomieszczenia, w którym będzie zlokalizowany falownik, nie powinna przekraczać 35 °C, chyba że producent falownika dopuszcza pracę w wyższej temperaturze,

- falownik fotowoltaiczny będzie zamontowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie niższej niż A2,
- stan izolacji kabli po stronie DC będzie monitorowany (np. za pomocą układu RCME w falowniku), przy czym wykrycie parametrów pracy niezgodnych z założeniem będzie skutkować samoczynnym wyłączeniem falownika,
- na dachu obiektu zainstalowano WYŁĄCZNIK PRZECIWPOŻAROWY PROJOY PEFS-EL-50H-8 który po zaniku napięcia w obiekcie odcina stronę napięcia DC co sprawi, że w budynku nie będzie żadnych przewodów pod napięciem.
- projekt techniczny zawiera plan rozmieszczenia poszczególnych elementów instalacji fotowoltaicznej istotnych z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej i prowadzenia działań gaśniczych w budynku, tj.:
  - wszystkie przewody (ich odcinki) pod napięciem, których nie można wyłączyć, wraz z określeniem pod jakim napięciem pozostają,
  - żywe przewody DC poprowadzone w budynku i zabezpieczone przed pożarem,
  - lokalizacja falownika fotowoltaicznego,
  - pozycje wszystkich urządzeń odłączających prąd stały, jeśli zostały zastosowane,
- poszczególne elementy instalacji fotowoltaicznej zostaną oznakowane w sposób określony w PN-EN [19] oraz wytycznych [35],
- stosować przewody bezhalogenkowe
- przy przyciskach rozłącznika głównego umieścić informacje o zainstalowaniu instalacji fotowoltaicznej:



## **5. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych (ochrona podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizowano przez:

- samoczynne wyłączanie zasilania -zrealizowane przez przewód ochronny PE i bezpieczniki topikowe oraz wyłączniki nadprądowe.
- dla obwodów gniazd wtykowych w kuchni i łazience wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości 30 mA

Instalacje wewnętrzne w budynku zrealizowane będą w układzie sieci TN-S.

## **6. POMIARY I ODBIORY**

Po zakończeniu robót przed zgłoszeniem do odbioru należy przeprowadzić próby montażowe, pomiary i sporządzić protokoły. Należy sprawdzić: zgodność faz, rezystancję izolacji, skuteczność ochrony od porażień.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

Prace przy wykonywaniu instalacji elektrycznych ma wykonywać firma posiadająca niezbędną wiedzę oraz przygotowanie zawodowe i sprzętowe do wykonywania tego typu robót. Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Instalacje i wyposażenie elektryczne wykonać zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75/2002 poz. 690)

- Wykaz polskich norm dotyczących rozwiązań technicznych został ujęty w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, opublikowanym w Dz.U. nr 109 z 2004r Instalowane urządzenia i materiały muszą posiadać właściwe atesty.

Dopuszcza się zmiany producentów zastosowanych elementów w projekcie. Dopuszcza się prowadzenie przewodów w korytkach PCV w styropianie w posadzce. Wszystkie instalacje w posadzce należy układać w warstwie styropianu. Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów niż te podane w projekcie pod warunkiem zachowania zaprojektowanych parametrów.

## **8. NORMY**

[1] PN-HD 60364-1: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

- [2] PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- [3] PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- [4] PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- [5] PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- [6] PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- [7] PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- [8] PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- [9] 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.
- [10] PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje
- [11] PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.
- [12] PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- [13] PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
- [14] PN-HD 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- [15] PN-HD 60364-7-715:2006 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu.
- [16] PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenia awaryjne.
- [17] PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- [18] PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

- [19] PN-EN 50380 Wymagania dotyczące oznakowania i dokumentacji modułów fotowoltaicznych.
- [20] PN-EN 50575 Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne. Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.
- [21] PN-EN 50618 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych.
- [22] PN-EN 61173 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej. Przewodnik.
- [23] PN-EN 62446-1/A1 Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- [24] PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- [25] PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- [26] PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- [27] PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy
- [28] PN-EN 13032-1:2005 - Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych – Część 1: Pomiar i format pliku.
- [29] PN-EN 13032-2:2005 - Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych – Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz
- [30] PN-EN ISO 7010:2020-07 Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa.
- [31] PN-N-01255:1992 - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- [32] PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- [33] PN-B-02852 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Obliczanie gęstości obciążenia ogniowego oraz wyznaczanie względnego czasu trwania pożaru.
- [34] N-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- [35] SBF: „Bezpieczeństwo przeciwpożarowe instalacji PV – wytyczne w zakresie projektowania i wykonywania”,

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Mariusz Warszawa