

# P R O J E K T   T E C H N I C Z N Y

## PRZEBUDOWA DACHU I ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY ZESPOLE SZKÓŁ IM. BITWY WARSZAWSKIEJ 1920 ROKU W JÓZEFOWIE, ZE ZMIANĄ POKRYCIA ORAZ WYKONANIEM INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, ELEKTRYCZNEJ ORAZ FOTOWOLTAIKI

05-254 JÓZEFÓW; UL. KOŚCIELNA 2 ; działka nr 246 ; obręb 0009 , gmina Dąbrowka , powiat Wołomiński , województwo Mazowieckie; jednostka ewidencyjna – Dąbrowka

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IX

## CZĘŚĆ 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Branża:	Projektant, nr i rodzaj uprawnień	Podpis:
Architektura:		
Projektant:	mgr inż. mgr inż. Adam Zdziarski upr. w branży elektrycznej nr MAZ/0334/POOE/13	
Sprawdzający:	mgr inż. Robert Bulzacki upr. w branży elektrycznej nr MAZ/0336/PWOE/13	

Inwestor:



Urząd Gminy Dąbrowka

ul. Kościuszki 14

05-252 Dąbrowka

Jednostka projektowa:

**RADOSŁAW GUZOWSKI ARCHITEKT**

UL. WORONICZA 31 / 266

02- 640 WARSZAWA

TEL. 22 119 28 31

GUZOWSKI@RGARCHITEKT.COM

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

## Spis treści

<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:</b> .....	2
Spis treści.....	2
<b>Spis rysunków</b> .....	3
1. Oświadczenie projektantów .....	4
1.1. Oświadczenie: .....	4
<b>Jednostka projektowa :</b> .....	4
1.2. Oświadczenie dotyczące marek referencyjnych, proponowanych rozwiązań materiałowych: .....	5
2. DANE OGÓLNE INWESTYCJI: .....	6
2.1. Przedmiot opracowania : .....	6
2.2. Adres inwestycji : .....	6
2.3. Inwestor : .....	6
2.4. Podstawa opracowania : .....	6
2.5. Przeznaczenie i program użytkowy : .....	6
3. OPIS TECHNICZNY: .....	7
3.1. Zakres opracowania: .....	7
3.2. Opis stanu istniejącego.....	7
3.3. Szczegółowy opis wykonania robót : .....	7
3.3.1. Zasilanie w energię elektryczną.....	7
3.3.2. Układy pomiarowe.....	7
3.3.3. Instalacja oświetlenia podstawowego 230V~ .....	7
3.3.4. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. ....	7
3.3.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	8
3.3.6. Wewnętrzne instalacje elektryczne silnopiętne. ....	8
3.3.7. Instalacja zasilania odbiorów wentylacji mechanicznej. ....	8
3.3.8. Instalacja dodatkowej ochrony od porażenia.....	8
3.3.9. Instalacja odgromowa i przepięciowa .....	9
3.3.10. Instalacja paneli fotowoltaicznych. ....	9
3.3.11. Uwagi dotyczące całości instalacji.....	12
3.3.12. Normy i przepisy .....	12
4. OBLICZENIA: .....	13
4.1. Obliczenia oświetlenia: .....	13
4.2. Dobór linii: .....	20
5. Część graficzna: .....	21

## Spis rysunków

S01	Schemat rozdzielnic Hali Sportowej RH	---
S02	Schemat instalacji PV	---
R01	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA UZIOMU	1:100
R02	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA OŚWIETLENIA	1:100
R03	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	1:100

# 1. Oświadczenie projektantów

## 1.1. Oświadczenie:

Warszawa, dn. 17.11.2022 r..

Jednostka projektowa :

**RADOSŁAW GUZOWSKI ARCHITEKT**

UL. WOROŃCZA 31 / 266

02-640 WARSZAWA

TEL. 22 119 28 31

GUZOWSKI@RGARCHITEKT.COM



Niniejszym oświadczam, że projekt:

**PRZEBUDOWA DACHU I ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ IM. JANA PAWŁA II W GUZOWATCE GMINA DĄBRÓWKA, ZE ZMIANĄ POKRYCIA ORAZ WYKONANIEM INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, ELEKTRYCZNEJ ORAZ FOTOWOLTAIKI**, został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami , normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny do celu jakemu powinien służyć.

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. 2016 poz. 290 tekst jednolity):

sporządzony w dniu : 17.11.2022

PROJEKTANT CZ.INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTANT CZ.INSTALACJE ELEKTRYCZNE
mgr inż. Adam Zdziarski	mgr inż. Robert Bulzacki
upr. nr MAZ/0334/POOE/13	upr. nr MAZ/0336/PWOE/13
podpis	podpis

## 1.2. Oświadczenie dotyczące marek referencyjnych, proponowanych rozwiązań materiałowych:

Oświadczam, iż ilekroć w dokumentacji jest mowa o "produkcie, materiale czy systemie typu lub np." należy przez to rozumieć produkt, materiał czy system taki, jak zaproponowany lub inny o standardzie i parametrach technicznych nie gorszych niż zaproponowany. Wszystkie użyte w projekcie znaki handlowe, towarowe, przywołania patentów, nazwy modeli, numery katalogowe służą jedynie do określenia cech technicznych i jakościowych materiałów, a nie są wskazaniem na producenta. Użyte wszelkie nazwy handlowe w opisie przedmiotu zamówienia Wykonawca traktuje jako informację uściślającą, która została użyta wyłącznie w celu przybliżenia potrzeb Zamawiającego. Dopuszcza się użycie przy realizacji robót budowlanych produktów równoważnych, w stosunku do ich jakości, docelowego przeznaczenia i spełnianych funkcji i walorów użytkowych. Przez jakość należy rozumieć zapewnienie minimalnych parametrów produktu wskazanego w dokumentacji.

mgr inż. Adam Zdziarski

## 2. DANE OGÓLNE INWESTYCJI:

### 2.1. Przedmiot opracowania :

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano- wykonawczy dla przebudowy dachu Sali Gimnastycznej przy Szkole Podstawowej położonej w Józefowie przy ul. Kościelnej 2 dz. nr ew. 246 w obrębie 00094 w Gminie Dąbrówka wraz ze zmianą pokrycia dachu oraz z powiązanymi wewnętrznymi instalacjami sanitarnymi oraz instalacjami elektrycznymi. (konstrukcje oraz roboty instalacyjne wg odrębnych opracowań załączonych do projektu).

---

05-254 JÓZEFÓW; UL. KOŚCIELNA 2 ; działka nr 246 ; obręb 0009 , gmina Dąbrówka , powiat Wołomiński , województwo Mazowieckie; jednostka ewidencyjna – Dąbrówka

---

### 2.2. Adres inwestycji :

05-254 JÓZEFÓW ; UL. Kościelna 2 ; działka nr 246 ; obręb 0009 , gmina Dąbrówka , powiat Wołomiński , województwo Mazowieckie; jednostka ewidencyjna – Dąbrówka.

### 2.3. Inwestor :

Urząd Gminy Dąbrówka .05-252 Dąbrówka , ul. Tadeusza Kościuszki 14.

### 2.4. Podstawa opracowania :

- Umowa z Inwestorem
- Wizja lokalna oraz inwentaryzacja obiektu
- Uzgodnienia z Inwestorem w kwestii zakresu inwestycji.

### 2.5. Przeznaczenie i program użytkowy :

Budynek objęty opracowaniem to sala gimnastyczna przy szkole podstawowej w Józefowie. Budynek został wykonany na bazie projektu typowych hal sportowych typu DAVIS CUP.

Opracowanie obejmuje zmianę pokrycia dachu Sali gimnastycznej wraz z wykonaniem konstrukcji pod nowe pokrycie oraz wykonanie robót instalacyjnych powiązanych z przebudową dachu . Dodatkowo przy zmianie pokrycia zostaną wykonane prace remontowe wewnątrz budynku oraz ocieplony zostanie cokół sali od strony zewnętrznej.

### 3. OPIS TECHNICZNY:

#### 3.1. Zakres opracowania:

Zakres opracowania dotyczy prac związanych z przebudową dachu i zmianą pokrycia Sali gimnastycznej.

W zakres prac wchodzi :

- wymiana oświetlenia na hali sportowej
- wymiana oświetlenia zaplecza hali sportowej
- zasilanie nowoprojektowanej centrali wentylacyjnej
- instalacja odgromowa
- instalacja ochrony od porażeń

#### 3.2. Opis stanu istniejącego.

Sala gimnastyczna wykonana w oparciu o projekt architektoniczno – budowlany dr inż. Jacka Jakacki Sali sportowej typu DAVIS CUP z zapleczem sportowym.

#### 3.3. Szczegółowy opis wykonania robót :

##### 3.3.1. Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego na elewacji szkoły. Z uwagi na zwiększony pobór mocy (dodatkowa centrala wentylacyjna) wymienić kabel zasilający na YKYżo 5x16 oraz zabezpieczenie dla rozdzielnic hali na 50A.

##### 3.3.2. Układy pomiarowe

Układ pomiarowy nie ulega zmianie.

##### 3.3.3. Instalacja oświetlenia podstawowego 230V~

Jako standard przyjęto oprawy Keren, dopuszcza się jednak rozwiązania równoważne. Obwody oświetleniowe zasilone zostaną z rozdzielnic (RH). Oświetlenie załączane będzie lokalnie za pomocą łączników oświetleniowych w pomieszczeniach. Instalację oświetlenia projektuje się przewodami N2XH-J o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>, 750V, układanymi w rurkach elektroinstalacyjnych RGS w ścianach G/K lub bezpośrednio pod tynkiem (instalacja musi być przykryta minimum 5 mm warstwą tynku).

W obrębie hali sportowej instalacje wykonać przewodami N2XH-J o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> prowadzonymi po j konstrukcji w rurkach ochronnych. Jako oświetlenie hali sportowej zastosowane zostały dwa typy naświetlaczy – o optyce symetrycznej szeroko rozsyłowej o mocy 250W i 400W. Oprawy zamontowane zostaną bezpośrednio do konstrukcji dachu Sali sportowej. Sterowanie oprawami odbywać będzie się za pomocą przycisków przy wejściu na halę.

W pomieszczeniach wilgotnych przewidziano oprawy i osprzęt bryzgoszczelne o stopniu ochrony min. IP44. Ilości i moce źródeł światła spełnią wymagania normy PN-EN 12464-1 oraz PN-EN 12193.

Wysokości instalowania osprzętu:

- |  |   |        |
|--|---|--------|
| • łączniki oświetleniowe                   | - | 120cm; |
| • oprawy ściennie nad umywalkami           | - | 205cm; |
| • oprawy ściennie oświetlenia kierunkowego | - | 240cm. |

Jako standard osprzętu przyjęto osprzęt polo.fiorena prod. Hager

##### 3.3.4. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne na drogach ewakuacyjnych oraz oświetlenie strefy otwartej.

Czas podtrzymania w przypadku zaniku napięcia w sieci - co najmniej 1-godzinna autonomia zasilania, zapewniająca wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s od chwili zaniku napięcia i pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Oświetlenie ewakuacyjne przewidziano na traktach ewakuacyjnych. Oświetlenie dróg ewakuacyjnych zapewniają:

- typowe oprawy kierunkowe, pracujące w trybie awaryjnym (praca na ciemno) Oprawy te zlokalizowane są przy drzwiach ewakuacyjnych oraz na załamaniach dróg ewakuacyjnych i służą do wskazania najkrótszej drogi wyjścia z pomieszczeń.
- oprawy oświetlenia bezpieczeństwa – wydzielone oprawy oświetlenia ogólnego wyposażone w moduły awaryjne, zapewniające dostateczne oświetlenie przejść i dróg komunikacyjnych dla bezpiecznego poruszania się ludzi w przypadku przerwy w działaniu oświetlenia podstawowego.

Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22 dotyczącej układów testujących do opraw awaryjnych. System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinien być zgodny z normą PN-EN 50172. Przewidzieć należy także odpowiednie piktogramy na oprawy kierunkowe. Zgodnie z PN-EN 1838 natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej musi wynosić, co najmniej, 1 lx (5 lx w pobliżu miejsc lokalizacji urządzeń ppoż.). Stosunek  $E_{max}$  do  $E_{min} < 40$ . Wymogi te muszą być również spełnione pod koniec wymaganego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego.

### 3.3.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zastosowane zostaną następujące środki:

- rozdzielnice i tablice instalowane w miejscach dostępnych dla osób niewykwalifikowanych muszą spełniać wymagania wg PN-EN 60439-3;
- rozdzielnice o stopniu ochrony IP, zgodnie z PN-EN 60529, odpowiednim do miejsca ich instalacji;
- lokalizacja urządzeń elektrycznych, rozdzielnic w sposób zapewniający odpowiedni dostęp, bezpieczeństwo osób obsługujących i swobodną wymianę elementów;
- natężenie i równomierność oświetlenia oraz ograniczenie oślnienia w pomieszczeniach spełniać będzie wymagania określone w normie PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”;
- ochrona przeciwporażeniowa.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania ogólnych przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, a w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47, poz.401) i Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80, poz.912). W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, bądź szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na placu budowy.

### 3.3.6. Wewnętrzne instalacje elektryczne silnopiętne.

Nie ulegają zmianie.

### 3.3.7. Instalacja zasilania odbiorów wentylacji mechanicznej.

Projekt przewiduje zasilanie nowo projektowanej centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na podeście nad zapleczem hali sportowej. Centrala zasilona zostanie z dedykowanego obwodu w rozdzielniczy hali (RH) kablem N2XH-J o przekroju 10mm<sup>2</sup>. Typy centrali wg. projektu instalacji sanitarnych.

### 3.3.8. Instalacja dodatkowej ochrony od porażen

Układ sieci TN-S.

Wszystkie rozdzielnice należy wykonać z szyną PE. Do przewodu PE należy podłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń elektrycznych, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem, a mogą się pod nim znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

Przewód ochronny PE w obwodach odbiorczych należy podłączyć będzie do zacisków ochronnych:

- opraw oświetleniowych w I klasie ochronności;
- kaset sterowniczych ,itd.



Ochronę podstawową (ochronę przed dotykiem bezpośrednim) realizuje się poprzez izolowanie części czynnych i stosowanie obudów o odpowiednim stopniu ochrony IP.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zostanie zrealizowana w oparciu o normę PN - IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.” Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania (szybkie wyłączenie).

Do realizacji ww. ochrony należy zastosować następujące środki:

- wyłączniki instalacyjne;
- wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe;
- bezpieczniki topikowe.

Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S powinno nastąpić przy napięciu znamionowym względem ziemi  $U_0=230V$  w czasie krótszym niż 5 sek. w obwodach rozdzielczych i 0,2 sek. w pozostałych obwodach.

Samoczynne wyłączenie zasilania powinien zapewnić w każdym miejscu instalacji odpowiedni prąd zwarcia powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną.

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

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE;
- przewód neutralny N izolować od ziemi;
- miejsce rozdzielenia przewodu PE i N uziemić.

Po wykonaniu całości instalacji należy protokolarnie sprawdzić skuteczność ochrony od porażen.

### 3.3.9. Instalacja odgromowa i przepięciowa

Zagrożenie obiektu może prowadzić do:

- uszkodzenia obiektu lub jego zawartości;
- awarii współzależnych układów elektrycznych i elektronicznych;
- porażenia istot żywych w obiekcie lub blisko niego.

Pośrednie skutki szkód i awarii mogą się rozciągać na otoczenie obiektu lub mogą obejmować jego środowisko.

Zagrożenie urządzeń usługowych może prowadzić do:

- uszkodzenia samego urządzenia;
- awarii przyłączonych urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Po przeprowadzeniu analizy ryzyka obiekt zakwalifikowano do IV klasy ochrony odgromowej.

Elementy instalacji odgromowej:

- zwody poziome: drut FeZn fi8;
- przewody odprowadzające: płaskownik FeZn fi8 układany po elewacji;
- złącze kontrolne instalowane na elewacji na wysokości 0,3m;
- uziom otokowy: płaskownik stalowy, ocynkowany FeZn 25x4 układany w odległości ok. 1m od budynku.

Centrala wentylacyjna oraz elementy takie jak wywiewki chronione będą przed bezpośrednim uderzeniem pioruna za pomocą zwodów pionowych. Zwody te należy połączyć do instalacji odgromowej zgodnie z załączonymi rysunkami. Do wyznaczenia stref ochrony użyto metody kąta osłonowego. Wszystkie elementy użyte do budowy instalacji odgromowej spełniać muszą wymogi wieloarkuszowej normy 62305.

W rozdzielnicy hali (RH) przewiduje się zastosowanie dwustopniowych ochronników przepięciowych 1 i 2 stopnia ochrony przepięciowej. Ochronniki te ograniczają przepięcia do wartości 1-1,5 kV.

### 3.3.10. Instalacja paneli fotowoltaicznych.

Dane techniczne projektowanej instalacji fotowoltaicznej:

- moc nominalna generatora fotowoltaicznego wynosi minimum 6.0 kWp,

- generator stanowią moduły fotowoltaiczne wykonane w technologii monokrystalicznej, o mocy nominalnej minimum 450Wp, w ilości 17 sztuk,
- moc wyjściowa inwertera solarnego (falownika) wynosi minimum 6.0 W,
- napięcie wyjściowe inwertera solarnego (falownika) wynosi 230/400V AC (3-fazy),
- instalacja fotowoltaiczna typu on-grid, zsynchronizowana z siecią elektroenergetyczną.

#### Konstrukcja montażowa

Panele zostaną przymocowane do systemowych poprzeczek aluminiowych bądź stalowych, które to należy przytwierdzić do dachu. Konstrukcja pod panele zgodnie z częścią konstrukcyjną opracowania..

#### Moduły fotowoltaiczne

W przedmiotowym projekcie zaleca się wykorzystanie modułów monokrystalicznych 17 sztuk o mocy jednostkowej nie mniejszej niż 450 Wp. Moduły będą łączone szeregowo zgodnie z rysunkiem S-02. Łączna moc zainstalowanych modułów fotowoltaicznych wyniesie nie mniej niż 7,65 kWp. Należy zastosować moduły o parametrach nie gorszych od przedstawionych w poniższej tabeli:

Moc znamionowa w warunkach STC	Nie mniej niż 450 [W]
Napięcie w punkcie mocy nominalnej $V_{mp}$	40,5 V
Prąd w punkcie mocy nominalnej $I_{mp}$	11,12 A
Napięcie obwodu otwartego $V_{OC}$	48,7
Sprawność $\eta$	20,37%
Tolerancja mocy	Min. - 0 / Max. +5 W
Wymiary	2108 [mm] +/- 50 mm
	1048 [mm] +/- 50 mm
	40 [mm] +/- 2 mm
Masa całkowita	Max. 25 kg

Generator fotowoltaiczny będą tworzyć trzy łańcuchy modułów podłączone do dwóch MPP Trackerów inwertera. Instalacja została podzielona na dwa ciągi modułów, składające się z 8 oraz sztuk modułów fotowoltaicznych.

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać zgodność z wymaganiami unijnego prawodawstwa:

1. dyrektywą Niskiego napięcia nr 2014/35/UE,
2. normami:
  - PN-EN 61215:2005 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu (IEC 61215:2005),
  - PN-EN61730-1:2013 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
  - PN-EN61730-2:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.

#### Inwerter solarny

W projekcie przewiduje się użycie inwertera o mocy wyjściowej nie mniejszej niż 17,5 kW – przewidzianego do współpracy z siecią trójfazową. Inwerter musi spełniać poniższe wymogi.

1. Posiadać deklarację zgodności parametrów technicznych z aktualną dyrektywą niskonapięciową LVD oraz dyrektywą kompatybilności elektromagnetycznej:
  - Dyrektywa 2014/53/UE urządzeń radiowych,
  - Dyrektywa 2011/65/UE RoHS.
2. Posiadać wbudowany rozłącznik prądu stałego, w związku z czym po stronie DC nie projektuje się dodatkowego rozłącznika.
3. Posiadać automatyczne i samoczynne wyłączenie inwertera w przypadku zaniku napięcia w sieci

energetycznej  
– ochrona przed pracą wyspową.

Inwerter planuje się umieścić w pomieszczeniu technicznym na parterze. Inwerter należy wieszać na ścianie z zachowaniem odpowiednich przestrzeni wentylacyjnych (zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia). Należy zastosować inwerter o parametrach nie gorszych od przedstawionych w poniższej tabeli.

Moc znamionowa AC	6 000 W
Liczba trackerów MPP	2
Maks. sprawność	nie mniej niż 98 %
Europejski współczynnik sprawności	nie mniej niż 97,5 %
Liczba faz	3 – fazowy
Zakres temperatur otoczenia	od -40 do +60°C
Koncepcja falownika	beztransformatrowa
Pobór energii w nocy	< 2W
Stopień ochrony	Minimalnie IP66
Komunikacja	WLAN
Gwarancja producenta	nie mniej niż 7 lat (można rozszerzyć do 20 lat)

#### Rozdzielnica (AC)

Rozdzielnicę AC wykonać w obudowie o stopniu ochrony minimum IP65, szynę PE w szafce AC uziemić zgodnie z normą. Schemat rozdzielniczy przedstawiono na rys. E=S08. Wykonać opisy zabezpieczeń.

#### Oprzewodowanie

- moduły fotowoltaiczne łączyć przewodami dedykowanymi do systemów fotowoltaicznych, stałoprądowymi DC o przekroju 6mm<sup>2</sup>, odpornymi na UV i wpływ warunków atmosferycznych zgodnie z właściwymi normami; do połączeń użyć konektorów (złączek) MC4 lub podobnych,
- inwerter łączyć z rozdzielnicą DC przewodami stałoprądowymi DC o przekroju 6mm<sup>2</sup>, do połączeń użyć konektorów (złączek) MC4 lub podobnych,
- inwerter łączyć z szafką AC kablem N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>,
- rozdzielnicę AC łączyć z rozdzielnicą budynku kablem N2JH-J 5x25mm<sup>2</sup>,
- wszystkie przejścia kablowe przez przegrody budynku należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami ppoż.

#### Połączenia wyrównawcze

Należy wykonać połączenia wyrównawcze za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm<sup>2</sup> lub dedykowanej blaszki uziemiającej między ramami modułów fotowoltaicznych PV. Następnie należy wykonać połączenie wyrównawcze konstrukcji montażowej oraz ram modułów z istniejącą instalacją odgromową budynku lub wykonać uziom pionowy bądź otokowy. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości 10Ω.

#### Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicach DC zaprojektowano ograniczniki przepięć typu 1+2 dla układu stałoprądowego DC1000V dla każdego łańcucha modułów fotowoltaicznych. Ograniczniki te mają za zadanie chronić urządzenia przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami, mogącymi powstać w części DC instalacji. Ograniczniki przepięć muszą być zgodne z normą kontrolną: PN-EN 50539-11. Należy zastosować ograniczniki przepięć o parametrach nie gorszych od przedstawionych w poniższej tabeli.

Wykonanie	Iskernikowo-warystorowe
Napięcie znamionowe	1000V DC
Najwyższe napięcie stałej pracy	1200V DC
Czas zadziałania	tA <25 ns
Poziom ochrony Up przy In	< 2,8 kV
Zakres temperatur pracy	-40 do +85°C
Sygnalizacja zdalna	bezpocięjalowy zestaw przełączalny
Gwarancja	10 lat od daty produkcji

W rozdzielnicy AC zaprojektowano ogranicznik napięć Typ II dla układu typu TN-S. Ogranicznik ten ma za zadanie ochronić urządzenia przed napięciami w sieci przemiennoprądowej.

### 3.3.11. Uwagi dotyczące całości instalacji

- Całość prac wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normami nr PN-IEC 60364, PN-IEC 61024, N SEP-E-004 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 i MSWiA z dnia 7 czerwca 2010r.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
- Wszystkie oprawy i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.
- Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z Wykonawcami innych branż i wcześniej wykonanymi instalacjami.
- Przy wykonywaniu okablowania należy pozostawić odpowiedni zapas przewodów dla ułatwienia montażu opraw i elementów systemu oświetleniowego z zapewnieniem możliwości ich ewentualnego przesunięcia.

### 3.3.12. Normy i przepisy

Wszystkie instalacje zostaną wykonane fachowo, zgodnie z normami, przepisami i wytycznymi obowiązującymi w Polsce. Użyte zostaną materiały instalacyjne i urządzenia pomiarowe odpowiadające normom i wytycznym międzynarodowym IEC. Sprzęt opatrzony zostanie znakiem CE i przestrzegane będą zasady kompatybilności wyposażenia elektrycznego w celu uniknięcia zakłóceń

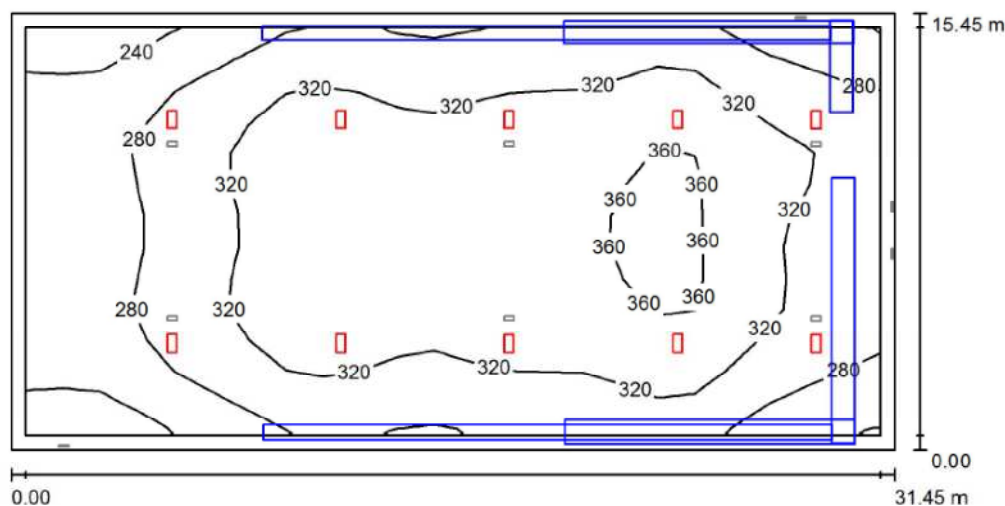
Należy przestrzegać przepisów w ich aktualnie obowiązującej wersji:

- PN-IEC,
- IEC/EN,
- Nadzoru budowlanego,
- BHP,
- CNBOP Józefów,
- Stowarzyszenia ubezpieczycieli majątkowych,
- Innych przepisów urzędowych.

## 4. OBLICZENIA:

### 4.1. Obliczenia oświetlenia:

#### Pomieszczenie 1 - Sala gimn. / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:225

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	312	224	374	0.718
Podłoga	20	304	199	374	0.652
Ściany (4)	50	181	52	771	/

#### Płaszczyzna pracy:

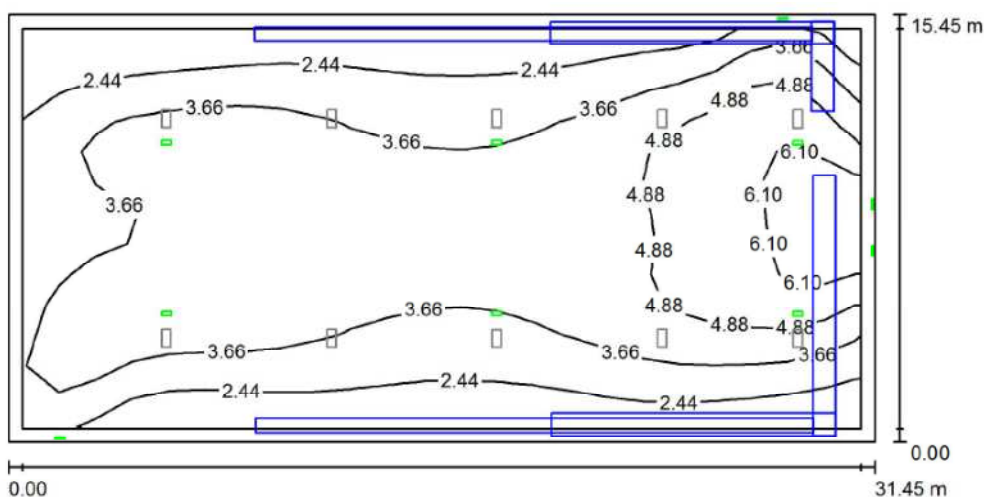
Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 23 x 13 Punkty  
Margines: 0.500 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	PIL - SBP 05229285 RF7/V SSD/252-85-CR 250W (1.000)	16730	27000	250.0
2	6	PIL - SBP 05229385 RF7/V SSD/402-85-CR 400W (1.000)	32068	48000	400.0
W sumie:			259331	W sumie: 396000	3400.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.00 \text{ W/m}^2 = 2.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $485.90 \text{ m}^2$ )

## Pomieszczenie 1 - Sala gimn. / Scena świetlna 2 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:225

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	3.73	1.24	7.33	0.333
Podłoga	20	3.52	0.76	7.97	0.215
Ściany (4)	50	1.23	0.07	9.84	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 23 x 13 Punkty  
Margines: 0.500 m

### Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

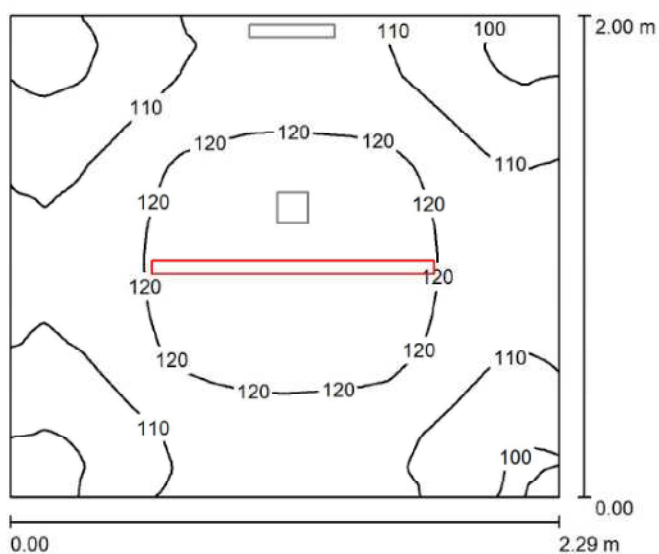
Zostanie obliczone tylko światło bezpośrednie.  
Współdziałanie odbitego światła nie jest uwzględnione.

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	HYBRYD PRIMOS CLASSIC LED5 (1.000)	166	300	5.0
2	6	HYBRYD PRIMOS ROAD LED5 (1.000)	455	450	5.0
W sumie:			3391	3900	50.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $0.10 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $485.90 \text{ m}^2$ )

## Pomieszczenie 2 - Łącznik / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:26

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	114	95	128	0.832
Podłoga	20	114	96	128	0.839
Ściany (4)	50	56	4.32	282	/

### Płaszczyzna pracy:

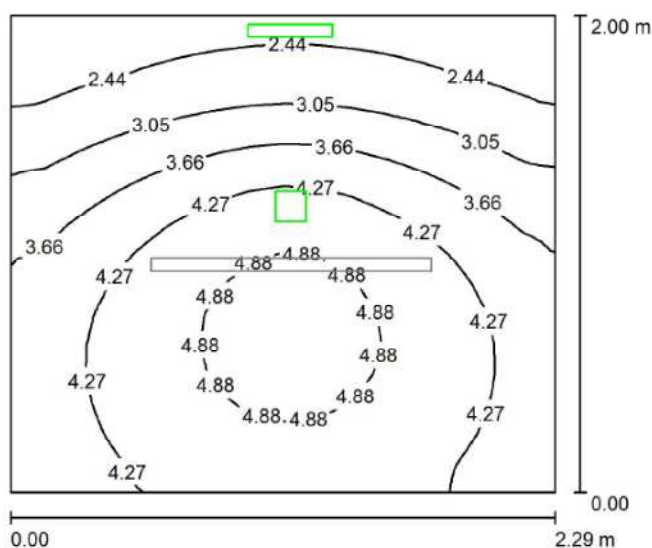
Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	Modena N8059 LINE N/Z 3K 4x1100 PLX (1.000)	2967	4400	41.0
W sumie:			2967	4400	41.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $8.97 \text{ W/m}^2 = 7.90 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $4.57 \text{ m}^2$ )

## Pomieszczenie 2 - Łącznik / Scena świetlna 2 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:26

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	3.84	2.03	5.10	0.529
Podłoga	20	3.84	2.03	5.10	0.529
Ściany (4)	50	3.75	0.00	36	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

Zostanie obliczone tylko światło bezpośrednie.  
Współdziałanie odbitego światła nie jest uwzględnione.

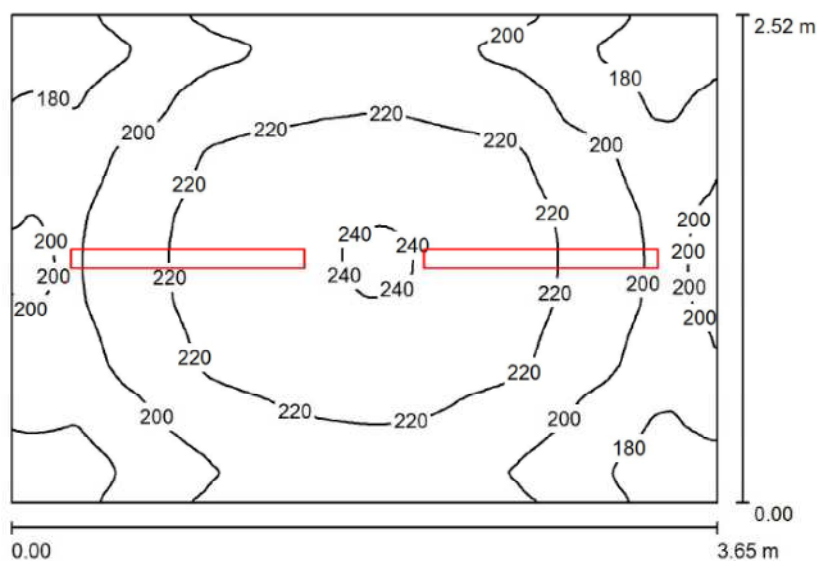
### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	HYBRYD ORBIT AREA LED2 (1.000)	177	177	2.0
2	1	HYBRYD PRIMOS CLASSIC LED5 (1.000)	166	300	5.0
W sumie:			343	477	7.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $1.53 \text{ W/m}^2 = 39.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $4.57 \text{ m}^2$ )



### Pomieszczenie 3 - Mg. Sportowy / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Wysokość montażu: 3.500 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:33

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	208	164	241	0.788
Podłoga	20	208	159	241	0.767
Ściany (4)	50	162	36	613	/

#### Płaszczyzna pracy:

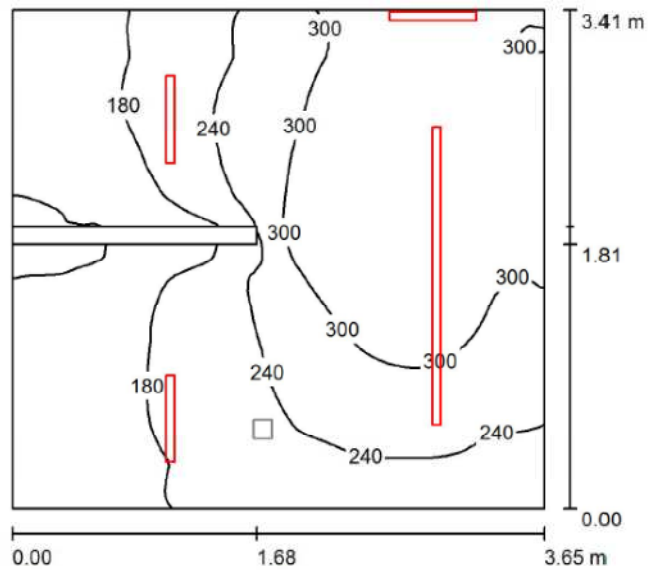
Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

#### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	KEREN ESCULAP OO 1.2/0.25 IP65 (1.000)	4445	4201	33.0
W sumie:			8890	8402	66.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.18 \text{ W/m}^2 = 3.45 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $9.20 \text{ m}^2$ )

## Pomieszczenie 4 - WC + Szatnia / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:44

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	241	94	354	0.391
Podłoga	20	241	106	353	0.439
Ściany (5)	50	78	7.67	7272	/

### Płaszczyzna pracy:

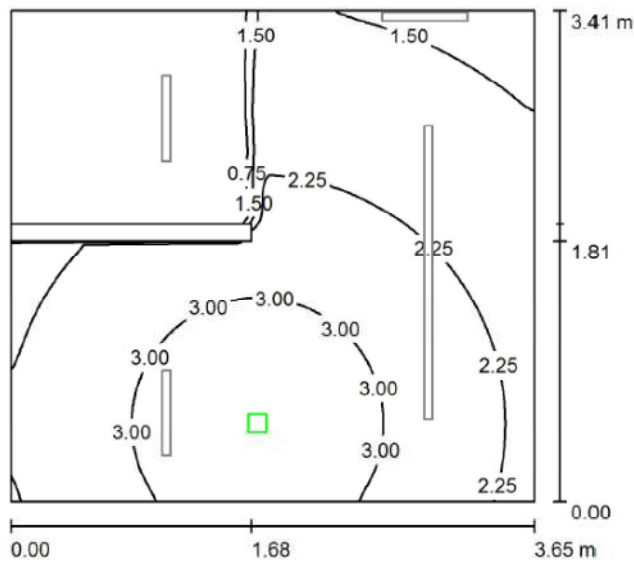
Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	Modena N8055 LINE N/Z 3K 2x1100 PLX (1.000)	1484	2200	21.0
2	1	Modena N8063 LINE N/Z 3K 7x1100 PLX (1.000)	5193	7700	71.0
W sumie:			9643 W sumie:	14300	134.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $10.77 \text{ W/m}^2 = 4.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $12.45 \text{ m}^2$ )

## Pomieszczenie 4 - WC + Szatnia / Scena świetlna 2 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 7.650 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:44

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	1.97	0.00	3.74	0.000
Podłoga	20	1.97	0.00	3.74	0.000
Ściany (5)	50	0.89	0.00	77	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

Zostanie obliczone tylko światło bezpośrednie.  
Współdziałanie odbitego światła nie jest uwzględnione.

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	HYBRYD ORBIT AREA LED2 (1.000)	177	177	2.0
W sumie:			177	177	2.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $0.16 \text{ W/m}^2 = 8.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $12.45 \text{ m}^2$ )

#### 4.2. Dobór linii:

Lp	Linia	P <sub>s</sub> [kW]	cosφ	I <sub>B</sub> prąd obciąż. [A]	I <sub>n</sub> prąd zn. zabezp. [A]	I <sub>z</sub> prąd zadz zabezp. [A]	Typ przewodu [mm <sup>2</sup> ]	Spos ułoże- nia	obciąż. długotr. przew. [A]	wsp. zmniej.	I <sub>z</sub> obciąż. przew. [A]	długość [m]	Sprawdzenie doboru zabezpieczeń		U III
													WARUNEK I I <sub>B</sub> <I <sub>n</sub> <I <sub>z</sub>	WARUNEK II I <sub>z</sub> <1,45I <sub>z</sub>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	L:RH	25,2	0,83	43,8	50	80	YKYżo 5x 16	E	80	0,9	72,0	100	43,8<50<72,0	80,0<104,4	0,97

## 5. Część graficzna:

### Spis rysunków

S01	Schemat rozdzielnic Hali Sportowej RH	---
S02	Schemat instalacji PV	---
R01	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA UZIOMU	1:100
R02	RZUT PRZYZIEMIA – INSTALACJA OŚWIETLENIA	1:100
R03	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	1:100