

OBIEKT :

GARAŻ NA PRZYCZEPY CIĘŻAROWE

INWESTOR :

Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte
ul. Śmidowicza 69, 81-127 Gdynia

LOKALIZACJA :

Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, wiata nr 367
ul. Śmidowicza 69, dz. nr 2098/2
81-127 Gdynia

TEMAT :

PROJEKT TECHNICZNY (WYKONAWCZY)

BRANŻA :

ELEKTRYCZNA

PROJEKTANT :



mgr inż. Zbigniew Tomczyk
upr. proj. POM/0013/PWOE/04
spec. inst. w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

01.07.2025

SPRAWDZAJĄCY :



mgr inż. Andrzej Tomczyk
upr. proj. POM/0180/PWOE/14
spec. inst. w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

01.07.2025

JEDNOSTKA PROJEKTOWA :

KOWALSKI architekci Sp. z o.o.

ul. Stolemów 44
81-574 Gdynia



Pracownia Projektowa eMotus

ul. Łowców 1
80-175 Gdańsk
www.emotus.pl



SPIS ZAWARTOŚCI

SPIS ZAWARTOŚCI.....	2
I. DOKUMENTY FORMALNE	3
1. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	3
2. UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA Z IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA	4
II. OPIS TECHNICZNY	7
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	7
2. ZAKRES OPRACOWANIA	7
3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	7
3.1. Zasilanie obiektu	7
3.2. Pomiar energii elektrycznej.....	7
3.3. Trasy kablowe.....	7
3.4. Instalacje gniazd wtykowych i wypustów zasilających	8
3.5. Instalacja oświetlenia podstawowego.....	8
3.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego.....	9
3.7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	9
3.8. Instalacja uziemiająca i odgromowa.....	9
3.9. Połączenia wyrównawcze	10
3.10. Ochrona przed przepięciami	10
3.11. Ochrona przeciwporażeniowa.....	10
3.12. Ochrona przeciwpożarowa	10
4. UWAGI KOŃCOWE.....	12
III. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	14
1. ZAKRES ROBÓT I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW.....	15
2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	15
3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU STWARZAJĄCE ZAGROŻENIA	15
4. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH.....	16
5. SPOSOBY PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW.....	17
IV. BILANS MOCY	19
V. OBLICZENIA TECHNICZNE	20
VI. OCENA RYZYKA SZKÓD PIORUNOWYCH WG NORMY PN-EN 62305-2	21
VII. SPIS RYSUNKÓW	22
VIII. ZAŁĄCZNIKI.....	22

I. DOKUMENTY FORMALNE

1. Oświadczenia projektanta i sprawdzającego

Gdańsk, 2025-07-01

O Ś W I A D C Z E N I E

stosownie do Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane
oświadczamy, że projekt techniczny (wykonawczy)

branży elektrycznej

nazwa obiektu: **GARAŻ NA PRZYCZEPY CIĘŻAROWE**

adres obiektu: ul. Śmidowicza 69, 81-127 Gdynia

numery ewidencyjne dz. nr 2098/2

działek:

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

projektant: **mgr inż. Zbigniew Tomczyk**

POM/0013/PWOE/04

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych



sprawdzający: **mgr inż. Andrzej Tomczyk**

POM/0180/PWOE/14

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych



2. Uprawnienia i zaświadczenia z Izby Inżynierów Budownictwa

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świdzińska 43/44
Tel. (0-58) 824-86-77
Fax (0-58) 801-44-93

Gdańsk, dnia 7 czerwca 2004 r

syg. akt 15/POM/OKK/04

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, z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art. 104 ust. 1 i 2 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

stwierdza, że:

Pan ZBIGNIEW TOMCZYK

magister inżynier

urodzony dnia 25.03.1976 r. w Toruniu

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny: POM/0013/PW0E/04

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Ryszard Kolasa

Otrzymał:
1. Pan Zbigniew Tomczyk
80-034 Gdańsk, ul. Dąbrowski 78/20
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a.a.

OZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Włodzisław Suligowski

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Leszek Niedostatkiewicz

Pan Zbigniew Tomczyk upoważniony jest do:

- I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, w związku z § 4 ust. 2 powołanego na wstępie rozporządzenia Pan Zbigniew Tomczyk upoważniony jest 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. kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - c. kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - d. wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - e. sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- II. Zgodnie z § 4 ust. 4 wskazanego na wstępie decyzji rozporządzenia, uprawnienia niniejsze stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w wyżej wymienionej specjalności, jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu - zgodnie z art. 34 ust. 3 b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- III. Zgodnie z § 2 powołanego na wstępie rozporządzenia, uprawnienia budowlane nie obejmują działalności zawodowej w zakresie projektowania i budowy:
 - a. instalacji urządzeń technicznych służących do utrzymania ruchu i transportu kolejowego,
 - b. urządzeń transportowych linowych i linowo-terenowych służących do publicznego przewozu osób w celach turystyczno-sportowych.

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2014 r.

sygn. akt. 202/POM/OKK/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 ze zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

stwierdza, że:

Pan ANDRZEJ TOMCZYK
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 23.12.1987 r. w Toruniu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0180/PWOWE/14

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi 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.

Pan Andrzej Tomczyk upoważniony jest:

I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do:

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Leszek Niedostatkiewicz

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

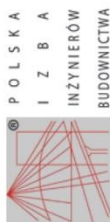
prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

inż. Eugeniusz Blicharski

Otrzymują:
1. Pan Andrzej Tomczyk
80-395 Gdańsk, ul. Olsztyńska 1a/20
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa

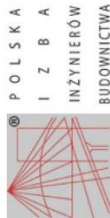


Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
POM-WE4-2X9-GFN *

Pan Andrzej Tomczyk o numerze ewidencyjnym POM/IE/0072/15
adres zamieszkania [redacted]
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-10 13:42:18 roku przez:
Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
Zgodnie z art. 781 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z Biurem Własności Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
WAM-31G-EGI-5XE *

Pan Zbigniew Tomczyk o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0116/21
adres zamieszkania [redacted]
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-09 09:03:05 roku przez:
Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
Zgodnie z art. 781 K.c.
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z Biurem Własności Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



II. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt techniczny (wykonawczy) opracowano w oparciu o:

- umowę z Inwestorem,
- branżowy projekt architektury,
- wytyczne i uzgodnienia branżowe,
- uzgodnienie przyłączenia do sieci wewnętrznej Inwestora,
- obowiązujące normy i przepisy,
- ustawę Prawo Budowlane.

2. Zakres opracowania

Projekt techniczny (wykonawczy) obejmuje:

- Instalacje elektryczne:
 - PWP certyfikowany zestaw w obudowie zew.,
 - rozdzielnicę garażu RH,
 - instalację gniazd wtykowych i wypustów zasilających,
 - instalację oświetlenia podstawowego,
 - instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
 - instalację oświetlenia zewnętrznego,
 - instalację uziemiającą i odgromową,
 - połączenia wyrównawcze,
 - ochronę przed przepięciami,
 - ochronę przeciwporażeniową,
 - ochronę przeciwpożarową – przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

3. Instalacje elektryczne

3.1. Zasilanie obiektu

Dla garażu projektuje się przyłącze kablowe nn-0,4kV z projektowanego układu złącz - sieci AMW (wg odrębnego opracowania). Kabel nn-0,4kV zostanie wprowadzony do **PWP** (Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu – jako certyfikowany zestaw w odrębnej obudowie) zainstalowany przy elewacji garażu. **PWP** wyposażony będzie w rozłącznik z wyzwalaczem wzrostowym, realizujący wyłączenie zasilania w garażu objętego inwestycją (przeciwpożarowy wyłącznik prądu) z wyjątkiem odbiorów, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru = obwód sterowania PWP.

Zasilanie tablicy **RH – rozdzielnicy garażu** zlokalizowanej wewnątrz garażu projektuje się z ww. PWP kablem nn-0,4kV typu **YKY(żo) 5x16**.

Kabel w garażu, prowadzić w rurze osłonowej DVK pod posadzką, przejście kabla przez posadzkę zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.

Schemat rozdzielnicy RH oraz PWP przedstawiono na schemacie zasilania – rys. E-4, E-5.

Linie kablowe nn-0,4kV od PWP do RH pokazanych na projekcie zagospodarowania terenu. Na PZT również naszkicowano przyłącze do PWP z sieci zasilającej AMW (wg. odrębnego opracowania) – szczegóły wg opracowania odrębnego.

3.2. Pomiar energii elektrycznej

Projektuje się pomiar energii elektrycznej (do celów wewnętrznych AMW np. kontrolnych zużycia energii) Pomiar odbywać się będzie w układzie bezpośrednim. Licznik energii elektrycznej zainstalowany zostanie w rozdzielnicy RH (aparat na szynę TH-35 w RH).

3.3. Trasy kablowe

Dla wszystkich linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych w obiekcie projektuje się odpowiednie trasy kablowe. Kable i przewody elektryczne w garażu należy układać w korytkach kablowych pod sufitem i rurkach

instalacyjnych "schodząc" w dół do poszczególnych punktów odbiorowych. Projektuje się zainstalowanie korytka wspólnego (dla obwodów gniazd i oświetlenia) po obwodzie hali garażowej.

Należy stosować wyłącznie korytka ocynkowane metodą zanurzeniowo-ogniową zakładając wymaganie pracy w środowisku kategorii korozyjności min. C2 o grubości blachy 1,0mm. Rurki instalacyjne PVC fi 28 lub inne dobrane do przewodów. Metalowe części korytek należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności korytka przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5m.

Korytka należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnej oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalację, za pomocą systemowych zawiesi podwójnych, wsporników, podstaw sufitowych. Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń. W miejscach rozgałęzień i zmiany kierunku należy stosować elementy systemowe tj. kolanka, łuki, redukcje, czwórniki, trójniki itp. Dopuszcza się zastosowanie typowych dostępnych koryt i rurek instalacyjnych (używać elementów typowych, posiadających aprobaty).

Dla obwodu sterowania PWP do przycisku i sygnalizacji - przewody instalacji elektrycznej pożarowej – należy mocować w oparciu o dedykowany system mocowań w postaci uchwytów kablowych o odpowiedniej odporności ogniowej E90. Zasilanie urządzeń i instalacji przeciwpożarowych powinno być wykonane kablami ognioodpornymi gwarantującymi pracę instalacji podczas pożaru przez okres co najmniej 90 minut. Kable i przewody o wzmocnionej odporności ogniowej należy prowadzić osobnymi trasami niż kable o izolacji zwykłej. Należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników i gniazd wtykowych kable i przewody wprowadzić przez dławice i uszczelnienia tych urządzeń.

3.4. Instalacje gniazd wtykowych i wypustów zasilających

Zasilanie instalacji gniazd wtykowych oraz wypustów zasilających poprowadzone będzie z rozdzielnic garażu RH. Podział na obwody zasilające oraz przekrój i typ przewodów przedstawiono na schemacie rozdzielnic RH. Rozmieszczenie miejsc doprowadzenia zasilania przedstawiono na planach instalacji elektrycznych.

Gniazda wtykowe oraz wypusty zasilające należy umieścić na wysokościach 1,4m lub ustalonych z inwestorem na budowie. Instalowany osprzęt powinien posiadać stopień ochrony co najmniej IP44 - natynkowy. Gniazda wtykowe jednofazowe powinny być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-nadprądowym 30mA typ A, a trójfazowe wyłącznikiem nadprądowym i różnicowoprądowym 30mA typ A. Instalację należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-706.

Należy zachować odpowiedni promień gięcia przewodów ($r = 10$ średnic) oraz odpowiedni sposób i siłę mocowania przewodów. Przewody prowadzić z zachowaniem dopuszczalnych odległości zbliżeń i skrzyżowań z innymi instalacjami (skrzyżowania 5cm, równoległe ułożenie min. 10cm).

Mocowanie gniazd wtykowych powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Instalować należy tylko gniazda ze stykiem ochronnym w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry, a przewód fazowy podłączony był do lewego zacisku, zaś przewód neutralny do prawego zacisku gniazda. W pomieszczenie garażu zaprojektowano oprawy oświetleniowe, zapewniające prawidłowe oświetlenie pomieszczenia. Do opraw powinien być doprowadzony przewód ochronny. Instalacje powinny być wykonane przewodami o żyłach miedzianych.

Na drzwiach rozdzielnic oraz wewnątrz należy przytwierdzić tabliczki i naklejki ostrzegawcze. W rozdzielnicach należy umieścić aktualne schematy połączeń. Aparaty należy oznakować i opisać zgodnie z dokumentacją. Metalowe elementy konstrukcji i obudowy rozdzielnic należy uziemić zgodnie z Polskimi Normami.

3.5. Instalacja oświetlenia podstawowego

Dla garażu przewiduje się instalację oświetlenia podstawowego opartą na oprawach w technologii LED. Według obowiązujących przepisów, wytycznych zawartych w Polskich Normach oraz wiedzy technicznej ze szczególnym uwzględnieniem normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” i tak średnie natężenie światła powinno wynosić co najmniej:

- pomieszczenia garażu: 75 lx; równomierność 0,4;

- strefa parkowania: 75 lx, Ra>20.

Sterowanie oświetlenia odbywać się będzie za pomocą:

- łączników oświetlenia w pomieszczeniu garażu;
- wyłącznika zmierzchowego;

Łączniki oświetlenia zainstalować na wysokości 1,4m.

Przewody prowadzić w korytkach kablowych i rurkach ochronnych, w rurkach ochronnych mocowanych bezpośrednio do ścian. Instalację oświetleniową w garażu należy wykonać przewodami YDYp(żo). Typy opraw, sterowanie, podział na obwody oraz typy przewodów wg planów instalacji oświetleniowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

3.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego

Dla garażu przewiduje się instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego.

Zaprojektowana instalacja oświetlenia awaryjnego spełnia wymagania norm:

PN-EN 1838

„Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”

PN-EN 50172

„Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”

W obiekcie zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne w oparciu o system opraw indywidualnych o czasie pracy bateryjnej nie mniejszym niż 1h.

Rozmieszczenie opraw ewakuacyjnych zaprojektowano jak dla strefy otwartej określonej w normie PN EN 1838. Minimalne natężenie oświetlenia podczas pracy awaryjnej oprawy ewakuacji było większe niż 1 lx należy przyjąć cały garaż jako przestrzeń podlegającej oświetleniu przyjąć 1lx na całości pomieszczenia (nie można wyznaczyć dróg ewakuacji).

Oprawa wyposażona będzie wewnątrz w akumulator zasilania awaryjnego i w inwerter pracujący trybie „na ciemno”, czyli nie będące źródłami światła, gdy działa oświetlenie podstawowe - awaryjny tryb pracy uruchomi się w momencie zaniku zasilania. Przewody zasilające do opraw prowadzić w korytkach kablowych i rurkach ochronnych pod stropem, w rurkach ochronnych mocowanych bezpośrednio do ścian. Instalację oświetleniową w garażu należy wykonać przewodami YDYp(żo) – (obwód podlagający wyłączeniu PWP).

Rozmieszczenie opraw pokazano na planach instalacji oświetleniowej.

Typ i rodzaj opraw przedstawiono w tabelce na rysunkach w projekcie technicznym.

Instalację oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami w oparciu o przepisy dla instalacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. Oprawy należy montować oraz konserwować zgodnie z wytycznymi producenta.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia.

3.7. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Dla terenu zewnętrznego przed bramami wjazdowymi przewiduje się instalację opraw oświetleniowych w technologii LED. Główne oświetlenie zostanie wykonane z opraw typu "podtynkowego" – oprawy te należy zamontować w "podbitce" : nad wjazdami do garażu w konsultacji z projektem architektury – oprawy te należy umieścić po jednej nad każdą z bram garażowych. Zasilanie oświetlenia odbywać się będzie z rozdzielnicy RH. Układ sterowania oświetleniem – za pomocą zegara astronomicznego z możliwością sterowania ręcznego.

3.8. Instalacja uziemiająca i odgromowa

Dla garażu przewiduje się instalację odgromową i uziemiającą. Na podstawie wykonanych obliczeń dobrano IV klasy ochronności LPS.

Dla garażu zaprojektowano uziom fundamentowy kratowy w postaci bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 układanej w warstwie chudego betonu, tak aby zachować wielkość oczka sieci o wymiarach nie większych niż 20x20m.

Konstrukcję zbrojeniową obiektu łączyć z uziomem co 5m poprzez typowe zaciski łączące do zbrojenia (połączenia krzyżowe, równoległe, typu T). Połączenia skręcane zabezpieczyć przed korozją. Wykonać

dokumentację fotograficzną połączeń uziomu z przewodami odprowadzającymi wychodzącymi na dach i dołączyć ją do dokumentacji powykonawczej.

W wybranych miejscach należy wykonać marki z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 umożliwiające podłączenie do głównej szyny uziemiającej GSU.

Jako przewody odprowadzające wykorzystać słupy stalowe konstrukcyjne. Zwody poziome na dachu projektuje się tak, aby po obrycie garażu utworzyły oczko zwodów poziomych, z drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø8 (zwody prowadzić na wspornikach dachowych betonowych z podstawką z tworzywa sztucznego w rozstawie min. 1m. Należy zapewnić ciągłość połączeń instalacji. Dodatkowo na dachu należy zainstalować maszty odgromowe 3m – maszty mają za zadanie przyjąć bezpośrednie wyładowanie piorunowe i rozprzewodzić prąd po instalacji odgromowej do ziemi.

Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe naprężenia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x.

3.9. Połączenia wyrównawcze

W garażu zaprojektowano połączenie wyrównawcze, projektuje się szyna połączeń wyrównawczych LSPW w postaci listwy PE w rozdzielnicy RH. Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami PN-HD 60364-5-54:2010 i PN-HD 60364-7-706:2000. Do LSPW należy przyłączyć: uziom garażu, główne ciągi instalacji metalowych oraz pozostałe części przewodzące obce. Instalację ekwipotencjalną należy łączyć z instalacją uziemiającą poprzez zacisk probierczy.

3.10. Ochrona przed przepięciami

W projektowanej instalacji elektrycznej zastosowano wielostopniowy system ograniczania przepięć. Ochronę przed przepięciami należy zrealizować poprzez w rozdzielnicy RH ogranicznika przepięć typu 1+2 kombinowanego (wg PN-EN 61643-11) do sieci TNS (230/400V). Wskaźnik działania / uszkodzenia w oknie kontrolnym. Największe napięcie pracy długotrwałej: 255 V AC. Napięciowy poziom ochrony: $\leq 1,5$ kV.

Urządzenia ochrony przed przepięciami dobrano do pracy w układzie sieciowym TN-S.

3.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony min. IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S wg PN-HD 60364.

Jako dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim, w rozdzielnicy RH, dla części obwodów odbiorczych zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe lub różnicowo-nadprądowe o prądzie różnicowym $I=30$ mA. Obudowy metalowe rozdzielnic oraz części dostępne montowanego osprzętu należy połączyć z przewodami ochronnymi „PE” instalacji.

Po wykonaniu sieci i instalacji, przed oddaniem jej do eksploatacji należy wykonać wymagane badania i pomiary ochronne przez uprawnione osoby. Pomiary sprawdzające ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać we wszystkich rozdzielnicach z uwzględnieniem podziałów sieciowych. Odbiorniki włączane do projektowanej sieci winny spełniać aktualne przepisy i warunki techniczne oraz postanowienia wieloarkuszowej normy PN-HD 60364.

3.12. Ochrona przeciwpożarowa

Stosownie do obowiązujących przepisów dla garażu projektuje się przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. W przypadku pożaru prowadzący akcję gaśniczą ma możliwość wyłączenia zasilania w garażu „przeciwpożarowym” wyłącznikiem prądu. Funkcję PWP (aparat wykonawczy) realizuje aparat elektryczny w obudowie PWP zainstalowanej na zew. przy bocznej elewacji garażu. Na urządzenie PWP składa się zestaw 3 urządzeń: urządzenie wykonawcze, urządzenie uruchamiające i urządzenie sygnalizacyjne – cały zestaw musi posiadać certyfikat CNBOP jako „PWP” garażu.

Przycisk zdalnego uruchamiania (PWP) zainstalowany będzie na zewnętrznej ścianie garażu. Załączenie przycisku PWP spowoduje wyłączenie zasilania w garażu. Jako przycisk wykorzystać ręczny przycisk

przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP z certyfikatem CNBOP w wersji natynkowej z łącznikiem zwiernym i rozwiernym, wyposażonym w lampki kontrolne umożliwiające ocenę stanu uruchomienia tj. lampka zielona na 230V oraz stanu dozoru tj. lampka czerwona na 230V. Po zbitiu szybki przycisku uruchamiającego PWP następuje zwarcie zestyków, które gwarantują zadziałanie aparatów wykonawczych w rozdzielnicy RH.

Przycisk zdalnego uruchamiania należy podłączyć do cewki wybijakowej wyłącznika znajdującego się w rozdzielnicy RH.

Przycisk w obudowie z wybijaną szybą połączony jest kablem sterowniczym typu (N)HXH 5x1,5 FE180/PH90 z członem wybijakowym wyłącznika prądu. Przycisk wyłącznika należy oznaczyć napisem:

„PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”

Okablowanie PWP wraz z systemem mocowania stanowiące zespół kablowy musi posiadać stosowne certyfikaty i dopuszczenia. W wypadku przewodów niepalnych typu PH90 (E90) cała trasa kablowa, a więc kabel, koryta, uchwyty, obejmę inne elementy mocujące powinny zapewniać cechy wytrzymałości pożarowej PH90 (E90). Do mocowania przewodów należy zastosować certyfikowany system mocowań przewidziany w Krajowej Ocenie Technicznej. Przewód należy mocować za pomocą w/w elementów do podłoża stałego w odległościach między elementami mocującymi nie większą niż 0,30m.

4. Uwagi końcowe

- Po ułożeniu instalacji, które będą ulegały zakryciu przez tynk lub inny materiał budowlany, należy wykonać dokumentację fotograficzną poszczególnych ścian, podłóg i sufitów. Dokumentacja należy sporządzić w formie elektronicznej w sposób umożliwiający późniejszą identyfikację tras poszczególnych obwodów. Nazwy plików poszczególnych zdjęć powinny być jednoznacznie określone i skatalogowane wg pomieszczeń.
- W związku z tym, że producenci osprzętu i urządzeń zastrzegają sobie możliwość wprowadzenia zmian konstrukcyjnych produkowanych przez siebie urządzeń, wykonawca przed przystąpieniem do prac powinien zweryfikować aktualność przedstawionych elewacji.
- Wykonane instalacje należy oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”.
- W trakcie realizacji projektu wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami.
- W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne aprobaty, atesty i certyfikaty. Dopuszcza się stosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych posiadających aprobaty, atesty i certyfikaty o dopuszczeniu do stosowania na rynku polskim. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym stosowanie zamienników nie może powodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga odpowiednich zapisów do Dziennika budowy, wprowadzenie niezbędnych zmian do projektu budowlanego i powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- Wykonane roboty elektryczne podlegają odbiorowi końcowemu technicznemu i przekazaniu do eksploatacji. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru z udziałem służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji.
- W trakcie odbiorów należy szczególnie sprawdzić:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w Dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną,
 - jakość wykonanych robót,
 - skuteczność działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym potwierdzaną odpowiednimi pomiarami,
 - zgodność oznakowania z Polskimi Normami na urządzeniach i wyrobach oraz czy posiadają one aktualne aprobaty i certyfikaty o dopuszczeniu do stosowania na rynku polskim.
- Niniejszy projekt należy rozpatrywać z pozostałymi projektami branżowymi. W przypadku zmian w pozostałych branżach na etapie wykonawstwa należy to uwzględnić w niniejszym projekcie.
- Podczas wykonywania robót budowlano - instalacyjnych należy prowadzić bieżącą koordynację międzybranżową.
- Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie.
- Przed ułożeniem instalacji zasilająco-sterujących urządzeń, należy sprawdzić wytyczne zawarte w aktualnych instrukcjach montażu i DTR podłączanych urządzeń.
- W przypadku zmiany zaprojektowanych urządzeń należy sprawdzić ponownie dobrane typy i rodzaje kabli i przewodów zasilająco-sterujących.

- Zmiany wnoszone na budowie w stosunku do projektu muszą zostać zaakceptowane przez autora dokumentacji projektowej oraz Inwestora.
- Wszystkie materiały użyte do realizacji obiektu muszą posiadać odpowiednie aprobaty stwierdzające ich przydatność w budownictwie. W przypadku urządzeń służący do celów p.poż. aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP.
- Wszystkie instalacje i sieci należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną oraz obowiązującymi w Polsce normami budowlanymi i wykonawczymi.
- Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego zabezpieczone w klasie odporności ogniowej odpowiedniej dla danego elementu oddzielenia.

mgr inż. Zbigniew Tomczyk [POM/0013/PWOE/04]

specjalność instalacyjna w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

III. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

STRONA TYTUŁOWA

Informację niniejszą sporządzono zgodnie
z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury
w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

DANE O PROJEKTOWANYM OBIEKCIE			
NAZWA	GARAŻ NA PRZYCZEPY CIĘŻAROWE		
ADRES	Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte, wiatra nr 367, ul. Śmidowicza 69, 81-127 Gdynia		
IDENT. DZIAŁKI	dz. nr 2098/2		
BRANŻA	INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
INWESTOR			
NAZWA	Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte		
ADRES	ul. Śmidowicza 69, 81-127 Gdynia		
AUTORZY		nr uprawnień	Podpis
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKTANT	mgr inż. Zbigniew Tomczyk	POM/0013/PWOE/04	
	upr. w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
ADNOTACJE JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ			
data opracowania			lipiec 2025

1. Zakres robót i kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Lp.	zakres robót i kolejność realizacji
1	demontaże instalacji elektrycznych
2	wykonanie instalacji elektrycznych
3	wykonanie pomiarów i testów odbiorczych

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Lp.	obiekt budowlany		
1	budynki	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
2	drogi	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
3	sieci uzbrojenia terenu	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
4	linie kolejowe	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
5	most, wiadukt, estakada	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
6	zbiorniki wodne	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
7	śluz, zapor, jaz	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
8	nadziemne i podziemne przejście dla pieszych	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
9	tunele	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
10	mury oporowe	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu stwarzające zagrożenia

Lp.	element zagospodarowania		
1	drogi, ulice i ruch kołowy związany z obsługą istniejącej infrastruktury	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
2	park maszynowy związany z prowadzonymi pracami	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
3	czynna sieć kablowa i napowietrzna nn-0,4 kV	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
4	czynne rozdzielnice, złącza kablowe i związane z nimi sieci nn-0,4 kV	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
5	czynna sieć kablowa i napowietrzna SN-15 kV	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
6	czynne rozdzielnice, złącza kablowe i związane z nimi sieci SN-15 kV	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
7	sieć trakcyjna	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
8	zbiorniki wodne, strumienie, cieki wodne	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
9	sieć melioracyjna, deszczowa, wodociągowa i kanalizacja sanitarna	<input checked="" type="checkbox"/> TAK	<input type="checkbox"/> NIE
10	sieć ciepłownicza	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE
11	sieć gazowa	<input type="checkbox"/> TAK	<input checked="" type="checkbox"/> NIE

4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót budowlanych

rodzaj zagrożenia	stopień zagrożenia	występowanie	
		miejsce	czas
zagrożenia przy pracach branży elektroenergetycznej			
zasłabnięcie w czasie robót w wykopach kablowych	1	teren wykopów	w trakcie wykopów
przysypanie ziemią usuwaną z wykopów kablowych	1	teren wykopów	w trakcie wykopów
zranienie podczas prac demontażowych osprzętu elektrycznego	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
zagrożenia wynikające z uszkodzenia istniejącej instalacji wod.-kan.	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
zagrożenia wynikające z uszkodzenia istniejącej instalacji gazowej	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
naświetlenie oczu podczas spawania elementów metalowych	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
poparzenia gorącymi elementami np. w czasie wykonywania muf	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
upadek z wysokości różnych przedmiotów i elektronarzędzi	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
poparzenia od palących się urządzeń elektrycznych	5	teren budowy	w trakcie prac bud.
porażenie prądem elektrycznym	5	teren budowy	w trakcie prac bud.
zagrożenia przy pozostałych pracach			
nieodpowiednie składowanie materiałów	1	teren budowy	w trakcie prac bud.
potknięcie się, poślizgnięcie, upadek na drogach i ścieżkach	1	teren budowy	w trakcie prac bud.
awarie sprzętu w czasie pracy np. dźwigów i podnośników	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
nieprawidłowe zabezpieczenie materiałów łatwopalnych	2	teren budowy	w trakcie prac bud.
potknięcie się, poślizgnięcie, upadek ze środków transportu	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
zastawione drogi ewakuacyjne	3	teren budowy	w trakcie prac bud.
potrącenia i uderzenia przez przemieszczający się lub pracujący sprzęt	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
uderzenie, przygniecenie człowieka przez spadające materiały	4	teren budowy	w trakcie prac bud.
wybuch gazów, pyłów i innych drobnych materiałów budowlanych	5	teren budowy	w trakcie prac bud.
upadek z wysokości	5	teren budowy	w trakcie prac bud.

Stopień zagrożenia:

1	mały (nieznaczny)
2	umiarkowany
3	znaczny
4	duży
5	bardzo duży

5. Sposoby prowadzenia instruktażu pracowników

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów BiHP, muszą posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego.

Na stanowiskach pracy należy przeprowadzić codzienny instruktaż stanowiskowy zawierający:

- omówienie zakresu prac na dzień roboczy,
- wskazanie bezpiecznego sposobu ich wykonania,
- wyznaczenie osób odpowiedzialnych za poszczególne grupy pracowników w wypadku konieczności opuszczenia placu budowy przez mistrza lub brygadzystę;

Pracownicy wykonujący prace przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych (montażowe i przełączenia) muszą posiadać odpowiednie zaświadczenia kwalifikacyjne. Prace obowiązuje procedura „poleceń pisemnych na pracę” i powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby. W poleceniu pisemnym należy szczegółowo określić miejsce pracy, zakres robót i konieczne środki ochrony.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Pracodawca jest obowiązany zapoznać pracowników, zgodnie z obowiązującymi przepisami, z:

- ryzykiem zawodowym i zagrożeniami dla zdrowia i życia pracowników, które występują na danym stanowisku pracy, oraz zastosowanymi środkami likwidującymi lub ograniczającymi to ryzyko i zagrożenia,
- szczegółowymi instrukcjami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczącymi wykonywanych przez nich prac.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach na czynnych urządzeniach i instalacjach energetycznych wini posiadać świadectwo kwalifikacyjne - należy przez to rozumieć świadectwo stwierdzające spełnienie przez daną osobę odpowiednich wymagań kwalifikacyjnych do wykonywania pracy na stanowisku dozoru lub eksploatacji w ustalonym zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, kontrolno-pomiarowym, montażu dla określonych rodzajów urządzeń i instalacji energetycznych, uzyskane w trybie i na zasadach określonych w Prawie Energetycznym.

Osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne powinny wykazać się między innymi wiedzą z zakresu:

- na stanowiskach eksploatacji - zasad i wymagań bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz umiejętności udzielania pierwszej pomocy,
- na stanowiskach dozoru - przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, z uwzględnieniem udzielania pierwszej pomocy oraz wymagań ochrony środowiska.

Prace na czynnych urządzeniach i instalacjach energetycznych mogą być wykonywane na polecenie pisemne, ustne lub bez polecenia.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy wykonywać na podstawie polecenia pisemnego, przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających zdrowie i życie ludzkie.

Pracownicy nie będący pracownikami zakładu prowadzącego eksploatację danego urządzenia i instalacji powinni wykonywać prace wyłącznie na podstawie polecenia pisemnego.

Bez poleceń dozwolone jest wykonywanie:

- czynności związanych z ratowaniem zdrowia i życia ludzkiego,
- zabezpieczenia urządzeń i instalacji przed zniszczeniem,
- przez uprawnione i upoważnione osoby do prac eksploatacyjnych określonych w instrukcjach.

Wydawanie poleceń i dopuszczenie pracowników do wykonywania pracy należy do obowiązków prowadzącego eksploatację urządzeń i instalacji energetycznych.

Polecenie wykonania pracy powinno w szczególności określać:

- zakres, rodzaj, miejsce i termin,
- środki i warunki do bezpiecznego wykonania pracy,
- liczbę pracowników skierowanych do pracy,
- pracowników odpowiedzialnych za organizację i wykonanie pracy, pełniących funkcję:

- koordynującego lub dopuszczającego, przez podanie stanowiska służbowego lub imiennie,
- kierownika robót, nadzorującego lub kierującego zespołem pracowników - imiennie,
- planowane przerwy w czasie pracy.

Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.

Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac. Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy:

- zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia,
- wywiesić tablicę ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: "Nie załączać",
- sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie,
- uziemić wyłączone urządzenia,
- zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi znakami i tablicami ostrzegawczymi.

Uziemienia należy wykonać tak, aby miejsce pracy znajdowało się w strefie ograniczonej uziemieniami; co najmniej jedno uziemienie powinno być widoczne z miejsca pracy.

W razie zasilania wielostronnego, uziemienia powinny być wykonane od każdej strony zasilania.

Pracownicy winni być wyposażeni w narzędzie pracy i sprzęt ochronny, które należy:

- przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności.
- poddawać okresowym próbom w zakresie ustalonym w Polskich Normach lub w dokumentacji producenta.

Sprzęt ochronny, powinien być oznakowany w sposób trwały przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej oraz cechy przeznaczenia. Zabronione jest używanie narzędzi i sprzętu, które nie są oznakowane.

Osoby dozoru powinny okresowo sprawdzać stan techniczny, stosowanie, przechowywanie i ewidencję sprzętu ochronnego oraz środków ochrony indywidualnej. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu ochronnego należy sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny, niesprawne lub które utraciły ważność próby okresowej, powinny być niezwłocznie wycofane z użycia. Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochronnego.

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej odpowiednie do wykonywanych prac:

- kaski ochronne,
- rękawice ochronne,
- obuwie gumowe przy pracach w wykopach np. w wodzie gruntowej,
- pracownicy powinni znać instrukcję ewakuacji w wypadku pożaru,
- na stanowisku pracy powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy.

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe:

- pogotowia ratunkowego,
- straży pożarnej,
- policji.

IV. BILANS MOCY

OBSZAR ZASILANIA / ODBIÓR		Ilość obwodów	Moc zainst.	kj	Moc szczyt.
			Pi [kW]	[-]	Ps[kW]
RH	gniazda ogólne	3	6,0	0,300	1,8
RH	gniazdo trójfazowe	3	9,0	0,400	3,6
RH	oświetlenie	4	0,9	0,900	0,8
RH	oświetlenie awaryjne	1	0,1	0,700	0,1
RH	ogrzewacze wody	2	2,4	0,700	1,7
RH	bramy garażowe	3	2,1	0,500	1,1
RH	kabel grzejny rynny	1	1,7	0,800	1,4
RH	kabel grzejny rurociąg	1	0,7	0,800	0,6
Suma RH			22,9	0,48	10,9

V. OBLICZENIA TECHNICZNE

SPRAWDZENIE OBCIĄŻALNOŚCI PRZEWODÓW I SPADKÓW NAPIĘĆ

(wg normy PN-HD 60364-5-52)

Obwód od.../ do...	parametry zabezpieczenia				dobór zabezpieczenia			dobór kabla /przewodu										sprawdzenie doboru kabla/przewodu								sprawdzenie spadku napięcia				ocena
								kabel/przewód					sposób ułożenia		obciążalność															
	P obl [kW]	cos φ [-]	Un [V]	I obl [A]	typ	I b [A]	I 1h [A]	typ	przekrój [mm2]	długość [m]	konduktywność materiału (Cu - 56; Al. - 33)	symbol	opis wykonania [sposób podstawowy]	wg PN-HD	m- przewodów na fazę	współczynnik poprawkowy	współczynnik zmniejszający	I dd [A]	I dd [A]	≥	I b [A]	≥	I obl [A]	I 1h [A]	<	1,45*Idd [A]	dU sum. [%]	<	dU dop. [%]	
od PWP do - RH	11,0	0,93	400	17	NH 00	63	100,8	YKY(żo) 5x16	16	5	56	D1	wielokablowe lub jednokablowe w osłonie w ziemi	75	1	1	1	75	75	≥	63	≥	17	100,8	<	108,8	0,04	<	3	TAK

VI. Ocena ryzyka szkód piorunowych wg normy PN-EN 62305-2



NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

**CEI
IEC**
62305-2
Edition-1
2005-01

Wymiary obiektu:

Długość obiektu (m): 18
Szerokość obiektu (m): 18
Wysokość powierzchni dachu (m)*: 7
Powierzchnia równoważna (m²): 45 239 m²

Właściwości obiektu:

Ryzyko pożaru lub szkody fizycznej: Zwykłe
Skuteczność ekranowania obiektu: Średnia
Wewnętrzne przewodowanie: Niekranowane

Wpływ otoczenia:

Współczynnik położenia: Podobnej wysokości
Współczynnik otoczenia: Miejska
Roczna gęstość wyładowań: 2 flash/km²
Liczba dni burzowych: 20 days/year

Środki ochrony:

Klasa ochrony LPS: klasa IV
Środki ochrony ppoż.: Systemy ręczne
Ochrona od przepięć: Koord. SPD IEC 62305-4

Linie usług elektrycznych:

Linia zasilająca:

Rodzaj wprowadzanych linii: Kabel w ziemi
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane
Obecność transformatora SN/nn: Brak transformatora

Inne linie napowietrzne:

Liczba linii przewodzących: 1
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane

Inne linie kablowe:

Liczba linii przewodzących: 0
Rodzaj linii zewnętrznych: Niekranowane

Rodzaje strat:

Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

Specjalne zagrożenie życia: Niski poziom paniki
Utrata życia wskutek pożaru: Inne obiekty
Utrata życia wskutek przepięć: Nie dotyczy

Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

Utrata dóbr wskutek pożaru: Brak dóbr kulturalnych

Typ 2 - utrata podstawowych usług:

Utrata usług wskutek pożaru: Brak usług
Utrata usług wskutek przepięć: Brak usług

Typ 4 - straty materialne:

Specjalne ryzyko strat: Brak specjalnego zagrożenia
Straty wskutek pożaru: Inne obiekty
Straty wskutek przepięć: Inne obiekty
Straty porażeniowe: Brak ryzyka porażenia
Tolerowane ryzyko strat: 1 na 1.000

Wyniki obliczeń ryzyka:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Utrata życia ludzkiego:	1,00E-05	9,50E-07	1,73E-07	1,12E-06
Utrata usług publicznych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Utrata dóbr kulturalnych:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Straty materialne:	1,00E-03	4,66E-06	2,94E-06	7,60E-06

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.

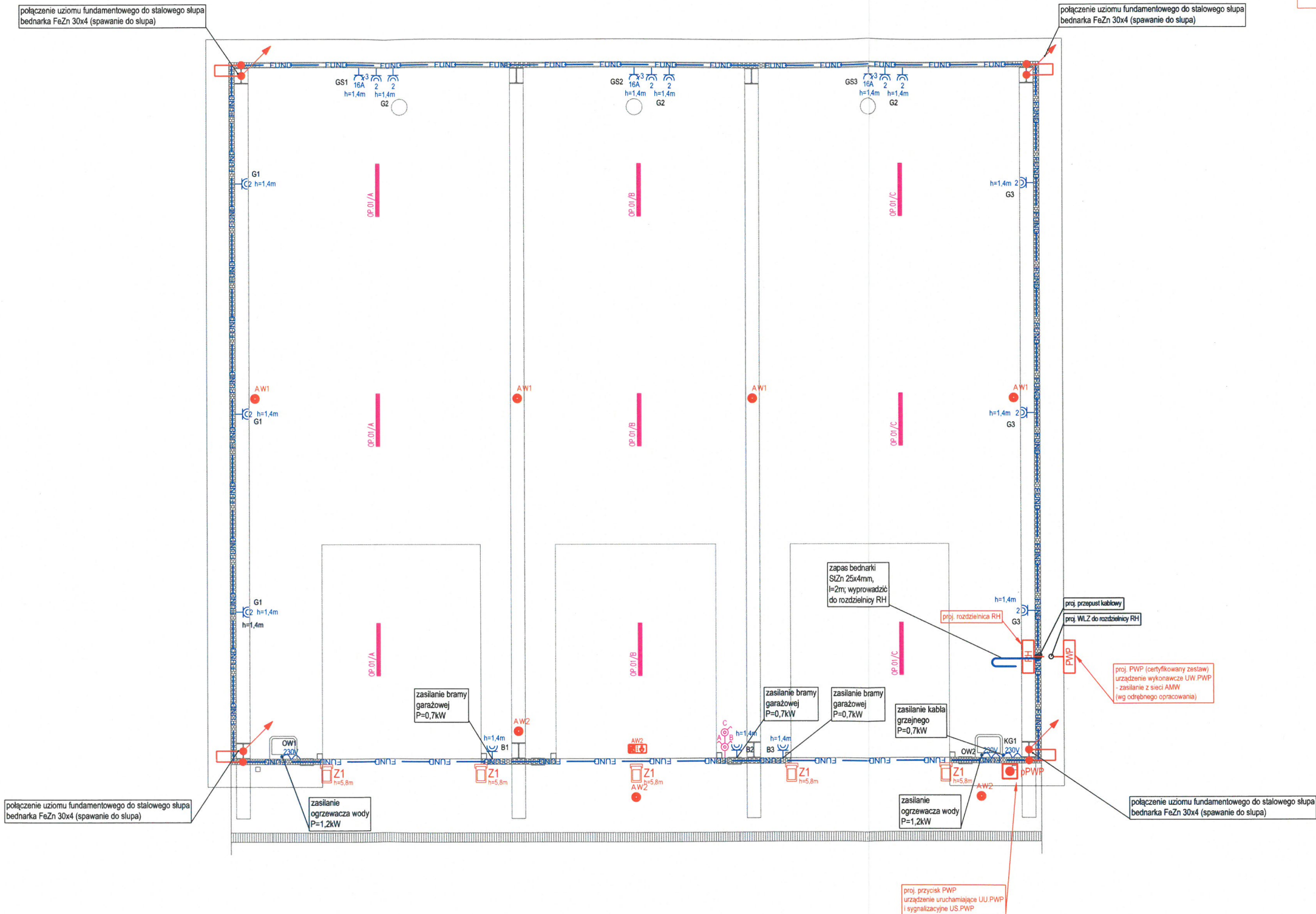
VII. SPIS RYSUNKÓW

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku
1.	E-1	Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru
2.	E-2	Plan instalacji elektrycznej – rzut dachu
3.	E-3	Plan zagospodarowania terenu
4.	E-4	Schemat rozdzielnic RH
5.	E-5	Schemat rozdzielnic RH

VIII. ZAŁĄCZNIKI

Symulacja natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego ewakuacji.

BILANS POWIERZCHNI				
PARTER				
NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	RODZAJ POSADZKI	POW. PODŁOGI	POW. H>190cm
1	garaż	gres	264,68	264,68



NAZWA	SYMBOL
rozdzielnica elektryczna	RH
gniazdo wtykowe pojedyncze IP44 16A 250V	
gniazdo wtykowe podwójne IP44 16A 250V	
gniazdo wtykowe trójfazowe IP44 16A 400V	
wypust zasilający jednofazowy 230V (zasilanie podstawowe)	
uziom fundamentowy bednarka stalowa ocynkowana SIzn30x4	FUND
marka bednarki stalowej ocynkowanej SIzn 30x4	
przewód odprowadzający inst. odgromowej wykorzystanie konstrukcji stalowej słupów	w górę z dołu
oprawa przemysłowa SPECTRUM LED LIMEA GIGANT, 13000lm, 75W, 150lm/W, cosφ=0,99, 4000K, Ra>80, IP65, 50000h, IK10, temp. pracy od -20 do +40°C, materiał korpusu PC, kolor szary, gwarancja 5 lat	OP.01/A
oprawa przemysłowa SPECTRUM LED CEL47 PRO VIRGA 2, 2850lm, 19W, 150lm/W, cosφ=0,93, 4000K, Ra>80, IP54, 50000h, temp. pracy od -20 do +40°C, materiał korpusu - aluminium, gwarancja 5 lat	Z1 h=5,8m
łącznik świecznikowy IP44 10A 250V	
oprawa oświetlenia awaryjnego 2W, LED, IP65, tryb pracy awaryjnej na ciemno, z akumulatorem czas pracy modułu awaryjnego 1h, rozsył ogólny, autotest, z HTR do pracy przy -40°C	AW1
oprawa oświetlenia awaryjnego 4,5W, LED, IP65, tryb pracy awaryjnej na ciemno, z akumulatorem czas pracy modułu awaryjnego 1h, rozsył ogólny, autotest, z HTR do pracy przy -40°C	AW2
oprawa oświetlenia awaryjnego kierunkowa 3,2W, LED, IP65, tryb pracy awaryjnej na ciemno, czas pracy modułu awaryjnego 1h, rozsył ogólny, autotest, z HTR do pracy przy -40°C	AW3

WZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH
mgr inż. Adam Polakowski, Nr upr. 447/2002
10.04.2026 Polakowski
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam

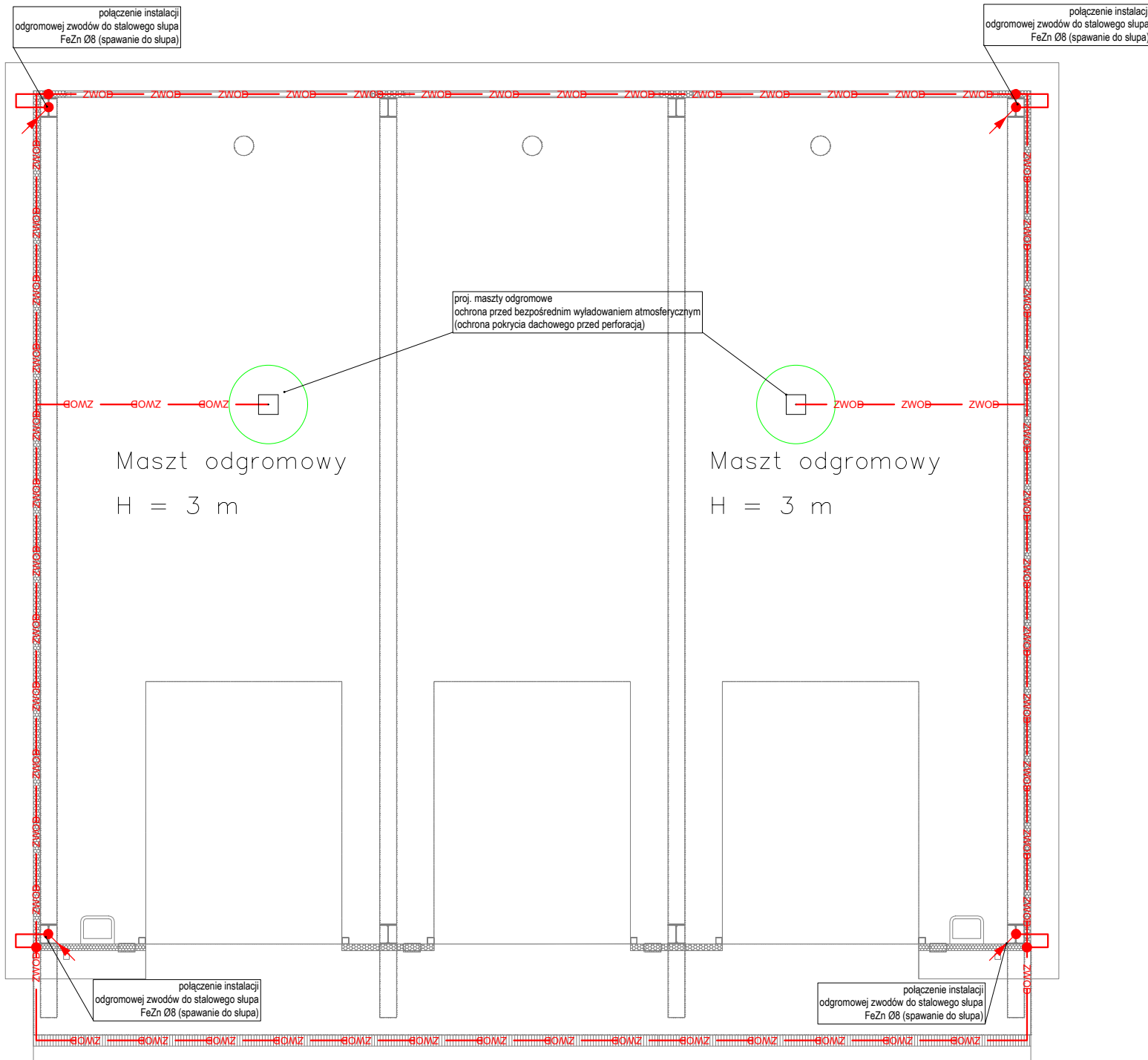
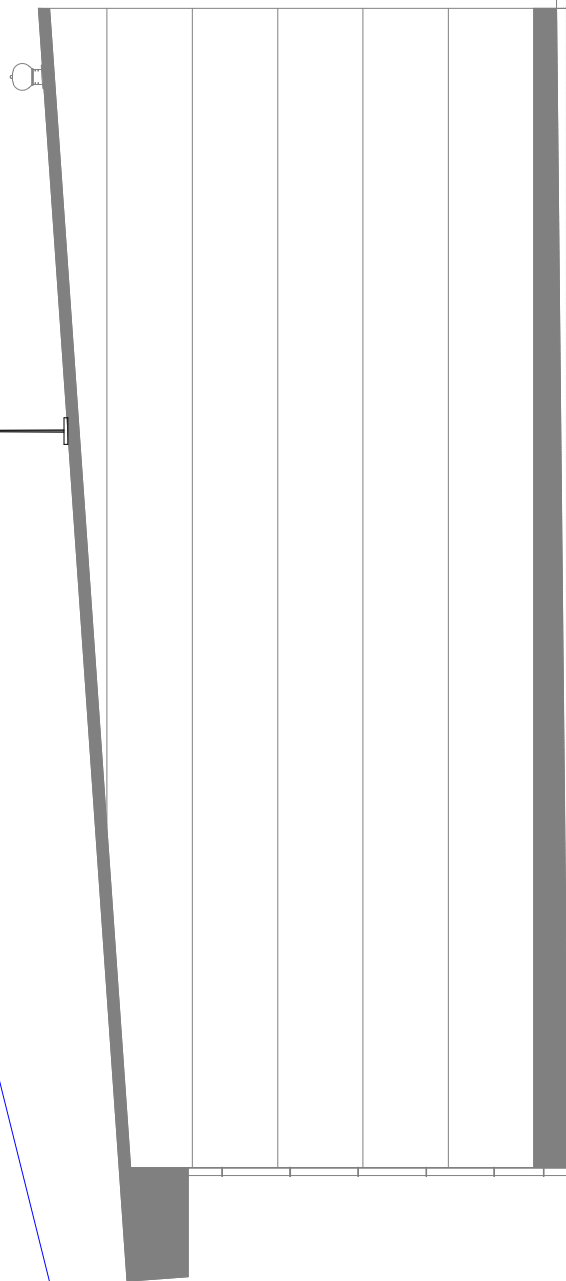
bez uwag
z uwagami:
dotyczy PWP oraz osłonek awaryjnego ewakuacyjnego
Asm



PROJEKT TECHNICZNY (WYKONAWCZY)			
GARAŻ NA PRZYZCZEPY CIĘŻAROWE			
TYTUŁ RYS. PLANY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - PARTER		SKALA	DATA 07.2025
PROJEKTANT MGR INŻ. ZBIGNIEW TOMCZYK	UPR. NR POM/0013/PWOE/04 SPECJALNOŚĆ ins. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych	E-1	NR RYS.
SPRWDZAJĄCY MGR INŻ. ANDRZEJ TOMCZYK	UPR. NR POM/0180/PWOE/14 SPECJALNOŚĆ ins. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych		

Maszt odgromowy

H = 3 m

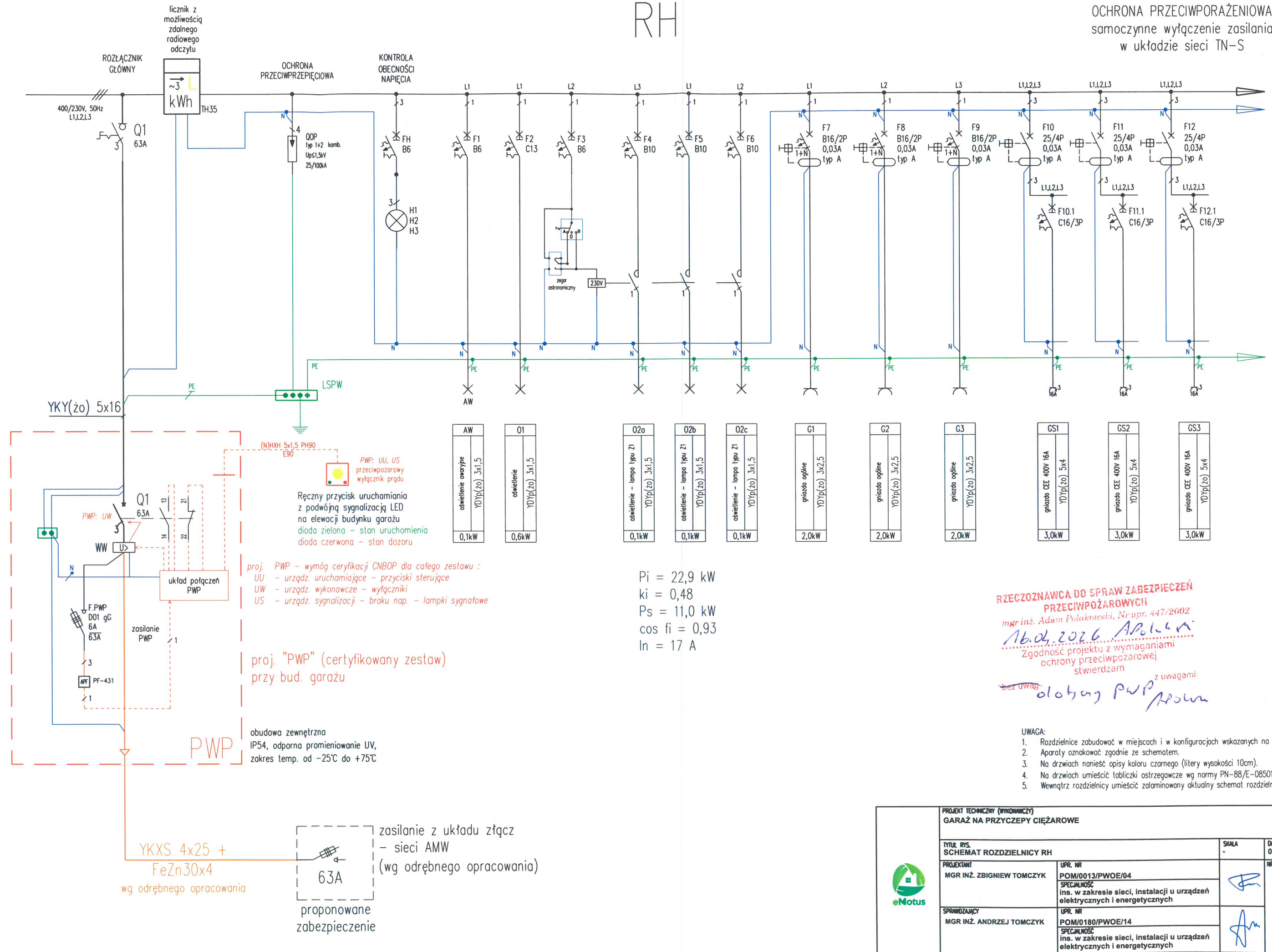
rzut
elewacji bocznej



NAZWA	SYMBOL
zwód poziomy druć stalowy ocynkowany StZnØ8	
przewód odprowadzający inst. odgromowej wykorzystanie konstrukcji stalowej słupów	

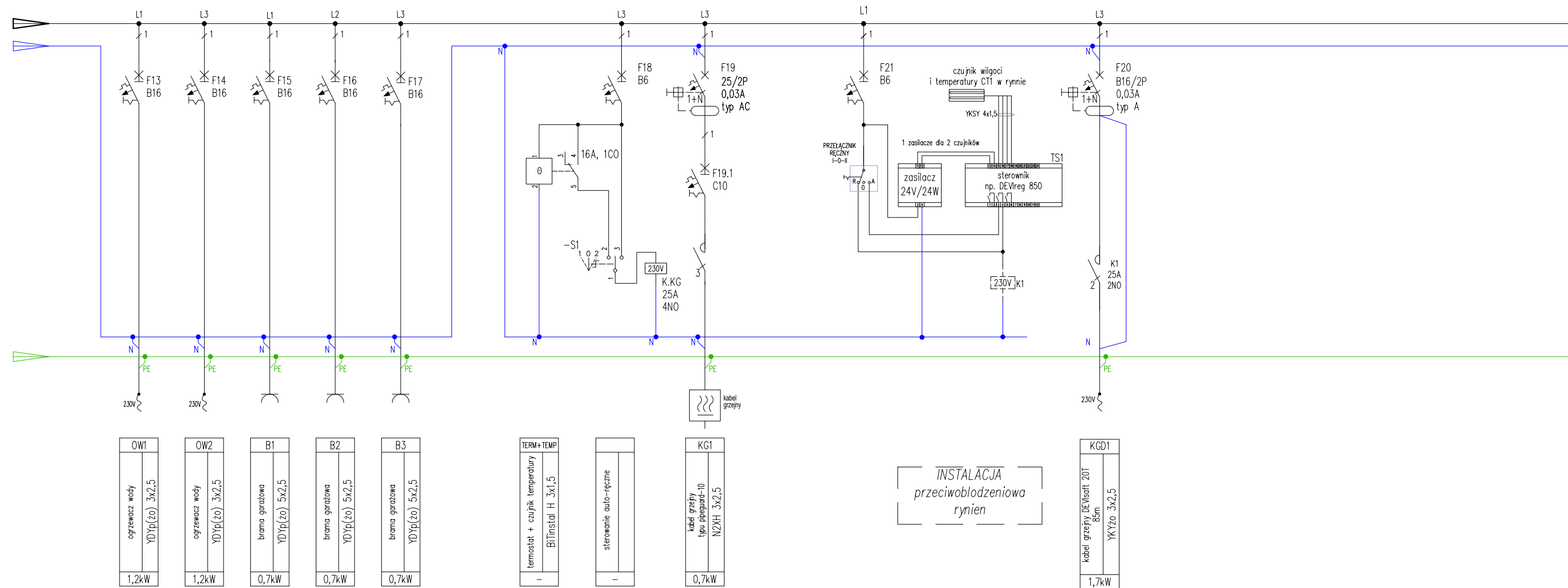
 PROJEKT TECHNICZNY (WYKONAWCZY) GARAŻ NA PRZYCZEPY CIĘŻAROWE			
TYTUŁ RYS. PLANY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - DACH		SKALA	DATA 07.2025
PROJEKTANT MGR INŻ. ZBIGNIEW TOMCZYK	UPR. NR POM/0013/PWOE/04 SPECJALNOŚĆ ins. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektrycznych i energetycznych		NR RYS. E-2
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. ANDRZEJ TOMCZYK	UPR. NR POM/0180/PWOE/14 SPECJALNOŚĆ ins. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektrycznych i energetycznych		

RH

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
samoczynne wyłączenie zasilania
w układzie sieci TN-S

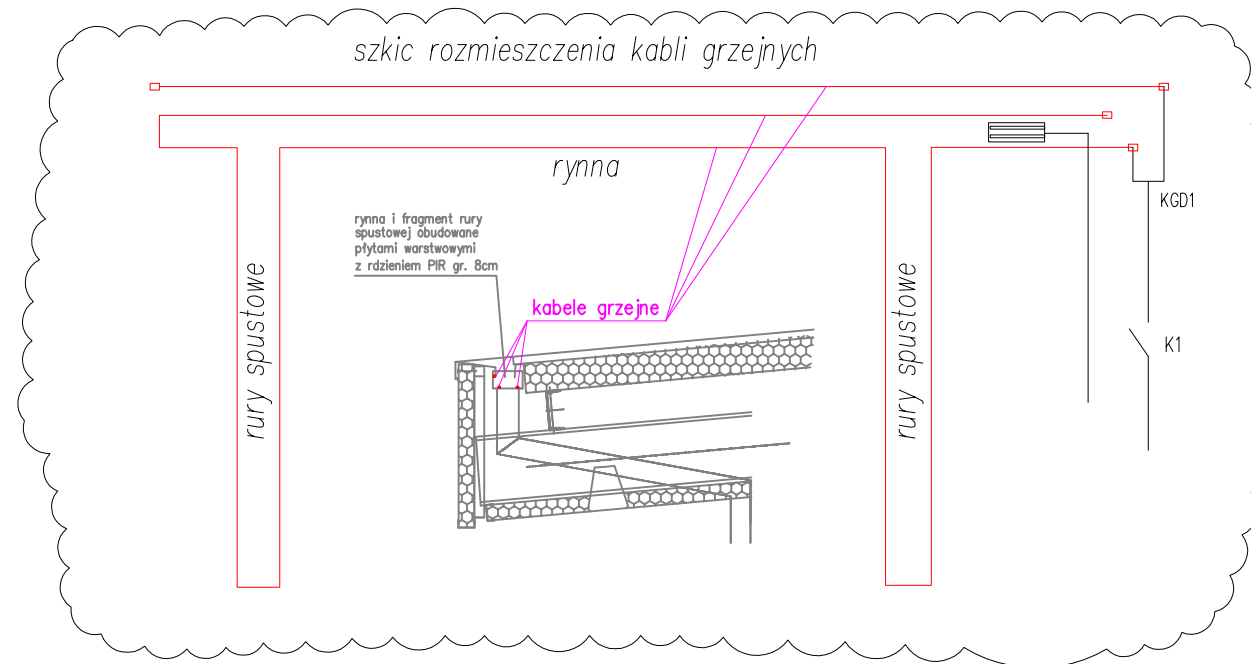
RH

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
samoczynne wyłączenie zasilania
w układzie sieci TN-S



INSTALACJA
przeciwobladozeniowa
rynien

INSTALACJA
HYDRANTOWA



PROJEKT TECHNICZNY (WYKONAWCZY) GARAŻ NA PRZYPYCHY CIĘŻAROWE			
TYTUŁ RYS. SCHEMAT ROZDZIELNICY RH		SKALA -	DATA 07.2025
PROJEKTANT MGR INŻ. ZBIGNIEW TOMCZYK	UPR. NR POM/0013/PWOE/04		NR RYS. E-5
	SPECJALNOŚĆ ins. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektrycznych i energetycznych		
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. ANDRZEJ TOMCZYK	UPR. NR POM/0180/PWOE/14		
	SPECJALNOŚĆ ins. w zakresie sieci, instalacji u urządzeń elektrycznych i energetycznych		

Projekt 0420 2024-04-04 JG

Hala AMW Gdynia

Wojnarowscy Sp. z o.o.:

Data: 05.04.2024
Edytor: mgr inż. Jakub Gaura



Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Spis treści

Projekt 0420 2024-04-04 JG	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista opraw	3
Pomieszczenie 1	
Podsumowanie	4
3D Rendering	5
Przedstawienie nieprawidłowych kolorów	6

Wojnarowscy Sp. z o.o.

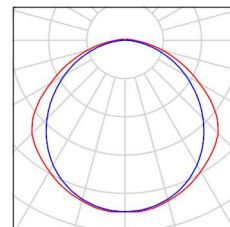
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Projekt 0420 2024-04-04 JG / Lista opraw

9 Ilość SPECTRUM LED LIMEA GIGANT 75W
SLI028027NW_PW
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 11274 lm
Strumień świetlny (Lampy): 11274 lm
Moc opraw: 76.8 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 98
Kod Flux CIE: 45 76 94 98 100
Wyposażenie: 1 x LED (Czynnik korekcyjny
1.000).

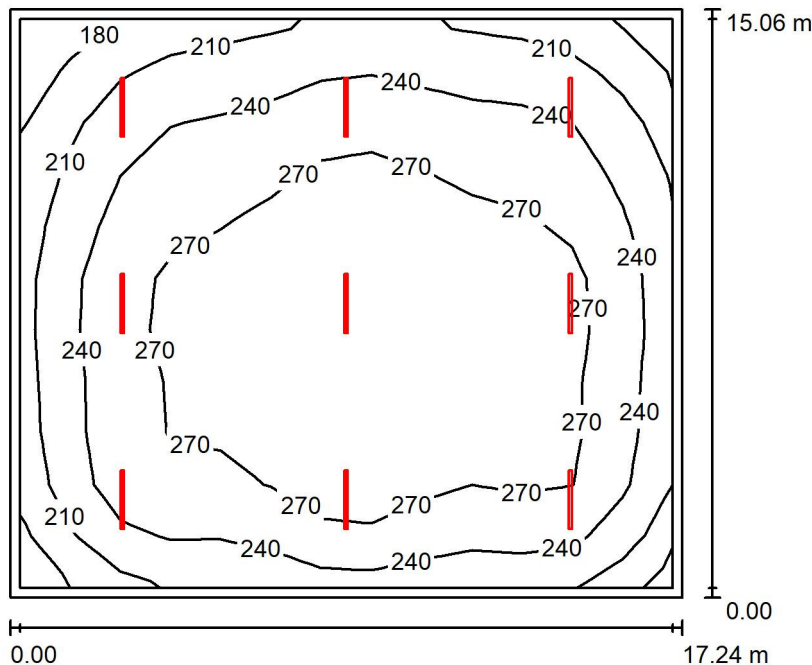
Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.



Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Pomieszczenie 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 6.230 m, Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:194

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	253	162	305	0.640
Podłoga	20	230	133	285	0.576
Sufity (2)	70	67	47	1352	/
Ściany (4)	50	150	70	231	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 13 x 11 Punkty
Margines: 0.250 m

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	9	SPECTRUM LED LIMEA GIGANT 75W SLI028027NW_PW (1.000)	11274	11274	76.8
W sumie:			101466	W sumie: 101466	691.1

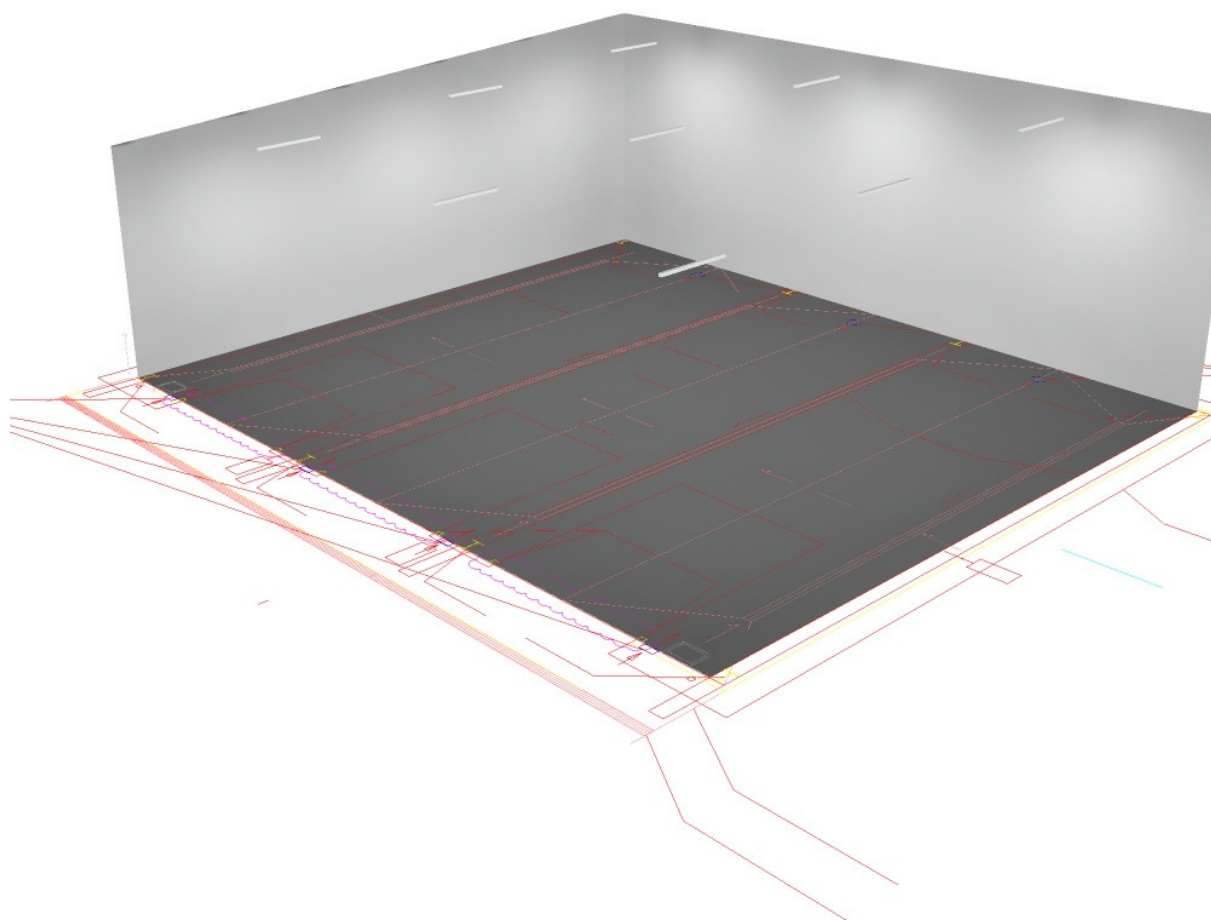
Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.66 \text{ W/m}^2 = 1.05 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 259.55 m^2)

Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Pomieszczenie 1 / 3D Rendering



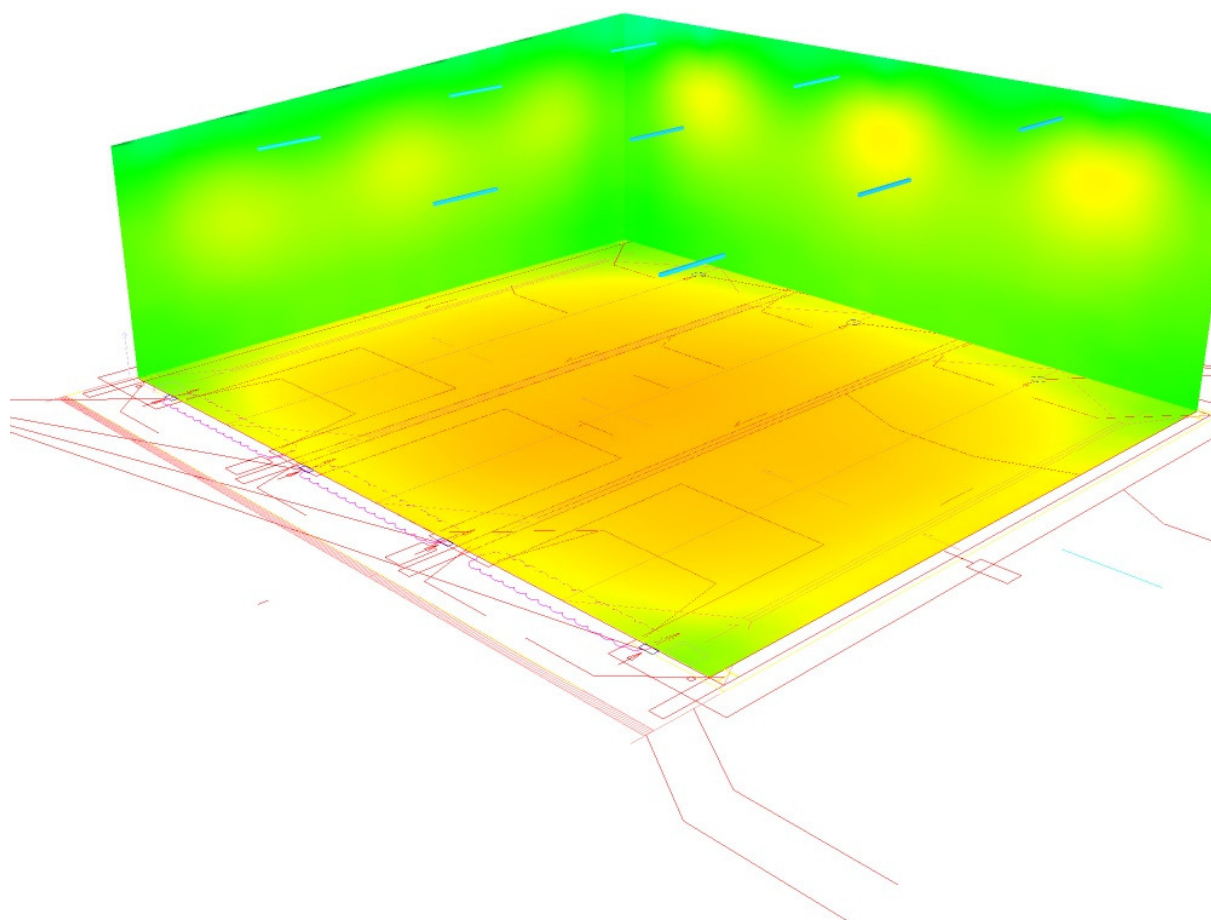


Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Pomieszczenie 1 / Przedstawienie nieprawidłowych kolorów



lx

Projekt 0420 2024-04-04 JG ośw. zew.

Hala AMW Gdynia

Wojnarowscy Sp. z o.o.:

Data: 05.04.2024
Edytor: mgr inż. Jakub Gaura



Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Spis treści

Projekt 0420 2024-04-04 JG ośw. zew.

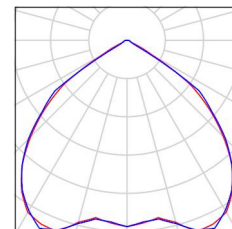
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Lista opraw	3
Scena zewnętrzna Orbito	
Dane planowania	4
Oprawy (lista współrzędnych)	5
Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)	6
3D Rendering	7
Przedstawienie nieprawidłowych kolorów	8
Scena zewnętrzna Virga	
Dane planowania	9
Oprawy (lista współrzędnych)	10
Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)	11
3D Rendering	12
Przedstawienie nieprawidłowych kolorów	13

Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl**Projekt 0420 2024-04-04 JG ośw. zew. / Lista opraw**

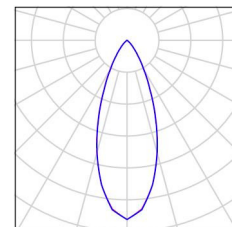
5 Ilość SPECTRUM LED CEL47 PRO 19 840 90 VIRGA
2
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 2411 lm
Strumień świetlny (Lampy): 2411 lm
Moc opraw: 19.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 64 97 99 100 100
Wyposażenie: 1 x LED (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.



5 Ilość SPECTRUM LED ORBITO 14-27W IP44
SLI043020NW_PW (350mA)
Numer artykułu:
Strumień świetlny (Oprawa): 1431 lm
Strumień świetlny (Lampy): 1431 lm
Moc opraw: 13.5 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 95 100 100 100 99
Wyposażenie: 1 x LED (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń
znajdziesz w naszym
katalogu oświetleń.

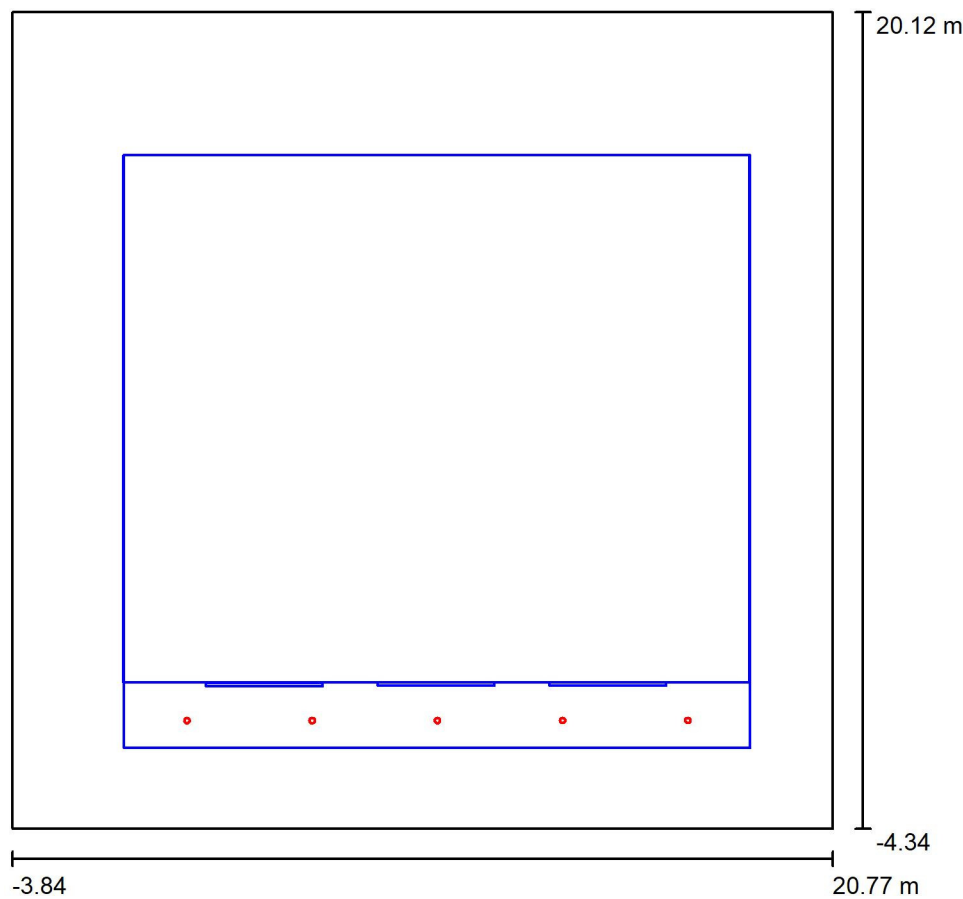


Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Orbito / Dane planowania



Współczynnik konserwacji: 0.70, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Skala 1:227

Wykaz opraw

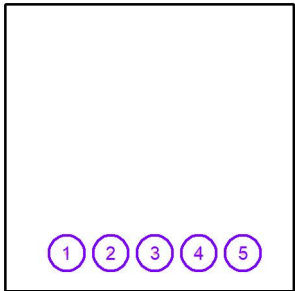
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	5	SPECTRUM LED ORBITO 14-27W IP44 SLI043020NW_PW (350mA) (1.000)	1431	1431	13.5
W sumie:			7155	W sumie: 7155	67.6

Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Orbito / Oprawy (lista współrzędnych)

SPECTRUM LED ORBITO 14-27W IP44 SLI043020NW_PW (350mA)
1431 lm, 13.5 W, 1 x 1 x LED (Czynnik korekcyjny 1.000).

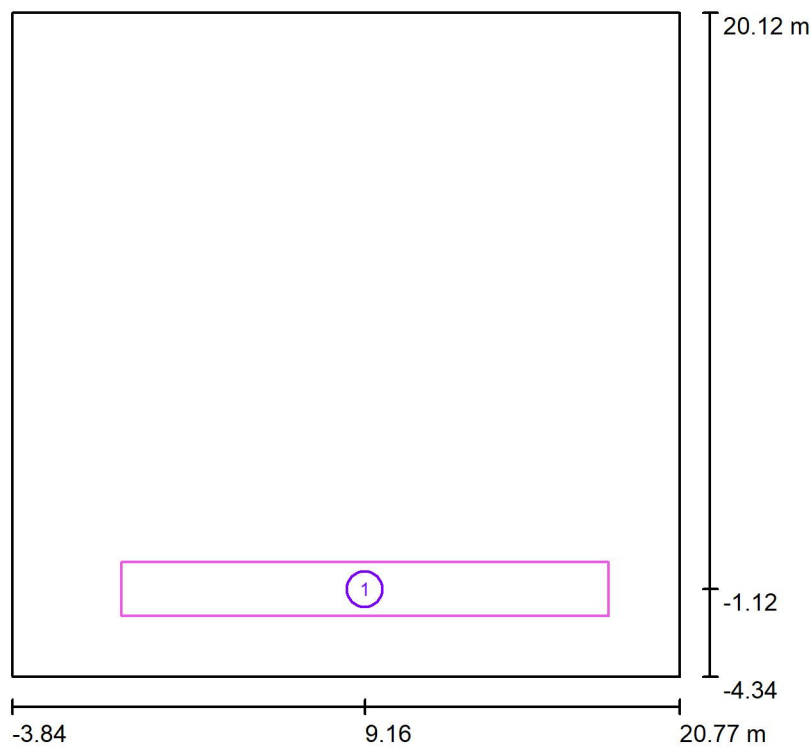


Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.401	-1.105	5.000	0.0	0.0	90.0
2	5.157	-1.102	5.000	0.0	0.0	90.0
3	8.913	-1.099	5.000	0.0	0.0	90.0
4	12.669	-1.096	5.000	0.0	0.0	90.0
5	16.425	-1.093	5.000	0.0	0.0	90.0

Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Orbito / Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 279

Lista powierzchni obliczeniowych

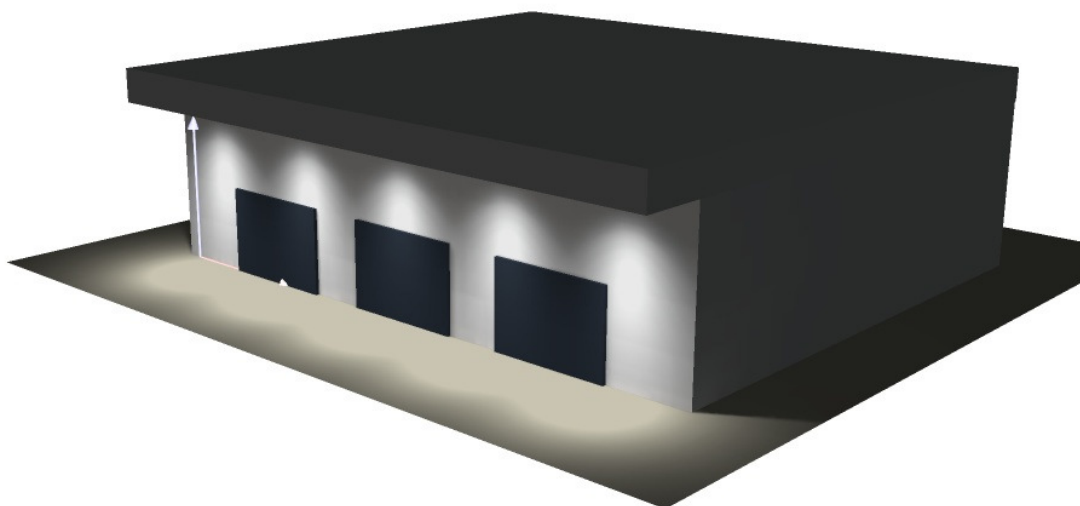
Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	50lx	pionowa	128 x 32	66	30	89	0.449	0.335

Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Orbito / 3D Rendering



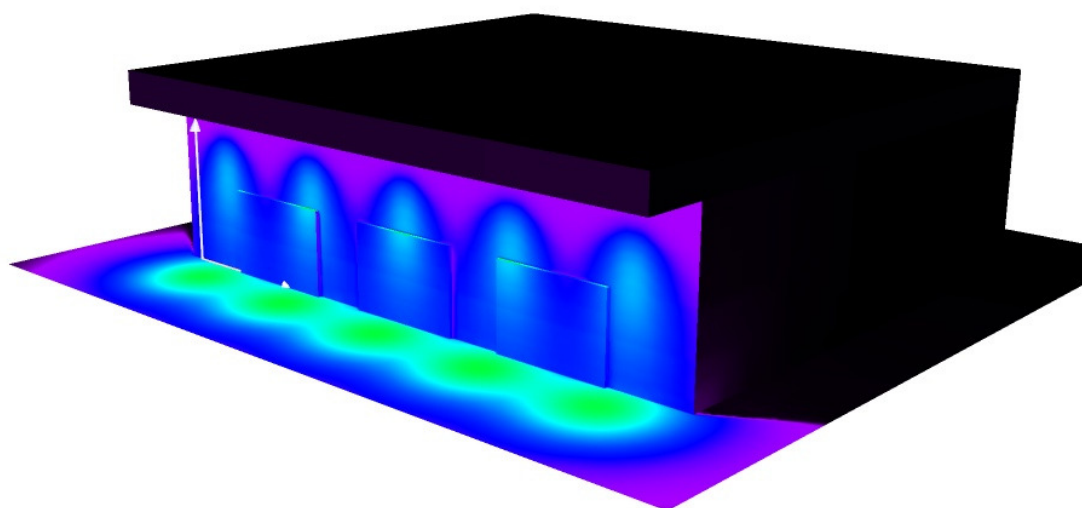


Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Orbito / Przedstawienie nieprawidłowych kolorów

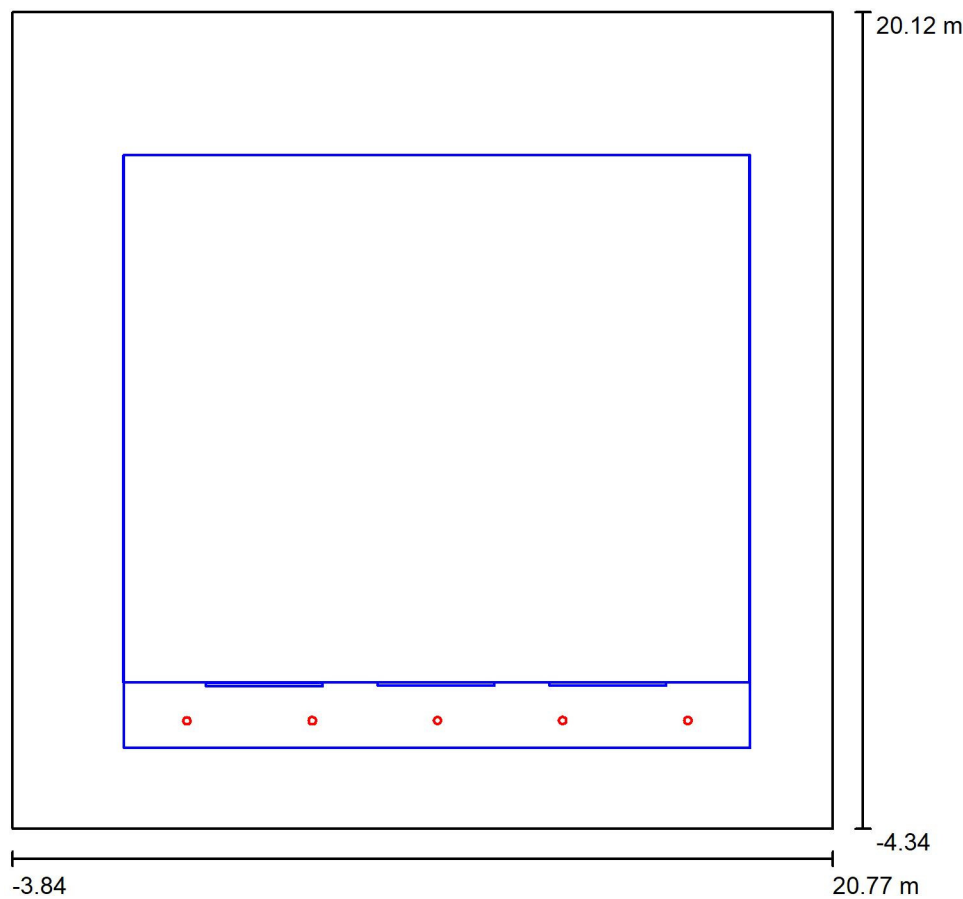


lx

Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Virga / Dane planowania



Współczynnik konserwacji: 0.70, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Skala 1:227

Wykaz opraw

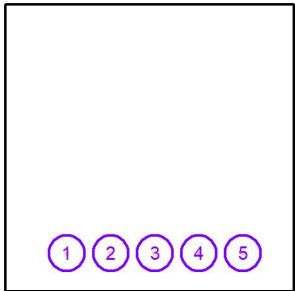
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	5	SPECTRUM LED CEL47 PRO 19 840 90 VIRGA 2 (1.000)	2411	2411	19.0
W sumie:			12055	W sumie: 12055	94.9

Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Virga / Oprawy (lista współrzędnych)

SPECTRUM LED CEL47 PRO 19 840 90 VIRGA 2
2411 lm, 19.0 W, 1 x 1 x LED (Czynnik korekcyjny 1.000).



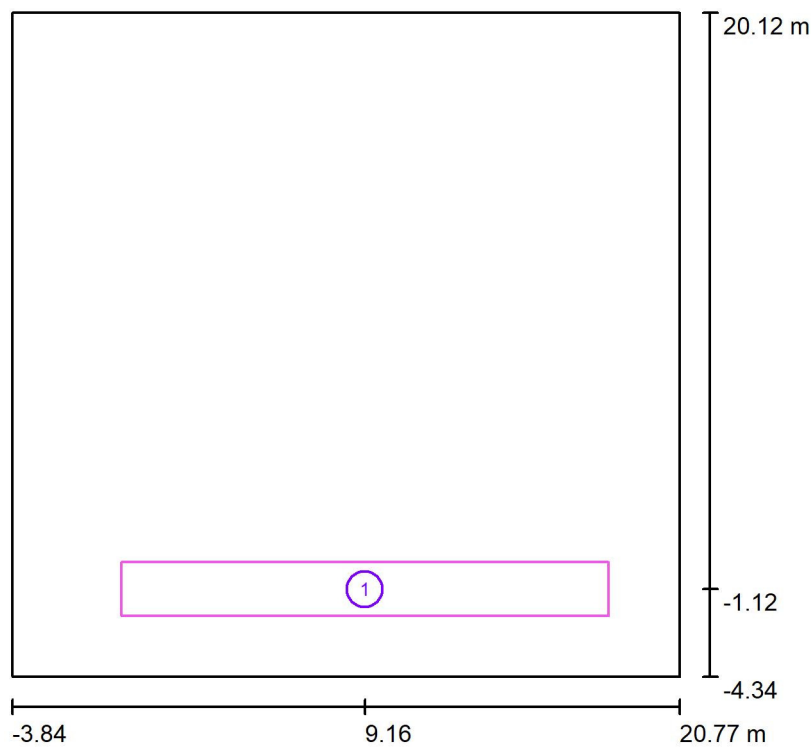
Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.401	-1.105	5.000	0.0	0.0	90.0
2	5.157	-1.102	5.000	0.0	0.0	90.0
3	8.913	-1.099	5.000	0.0	0.0	90.0
4	12.669	-1.096	5.000	0.0	0.0	90.0
5	16.425	-1.093	5.000	0.0	0.0	90.0



Wojnarowscy Sp. z o.o.
40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Virga / Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 279

Lista powierzchni obliczeniowych

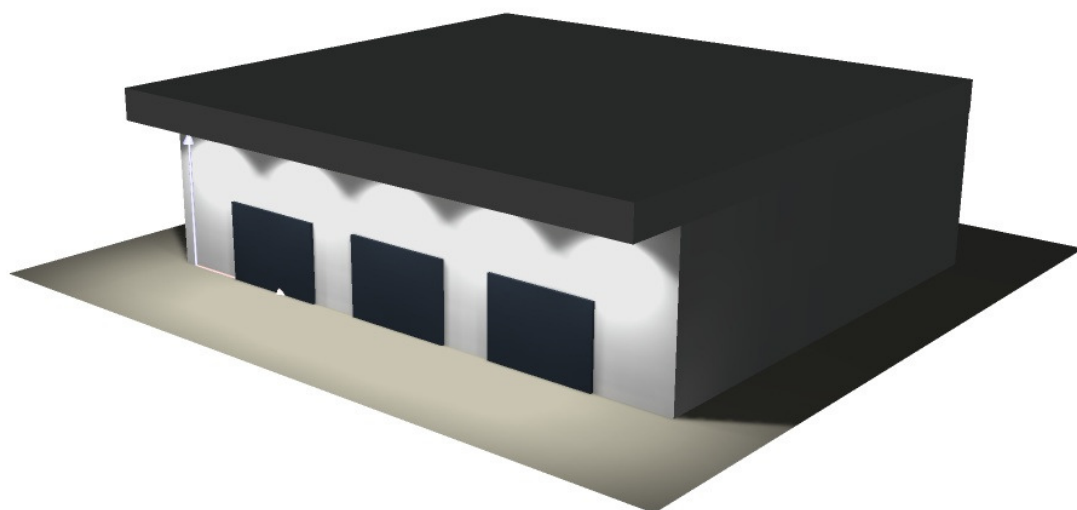
Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	50lx	pionowa	128 x 32	53	32	62	0.611	0.520

Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Virga / 3D Rendering

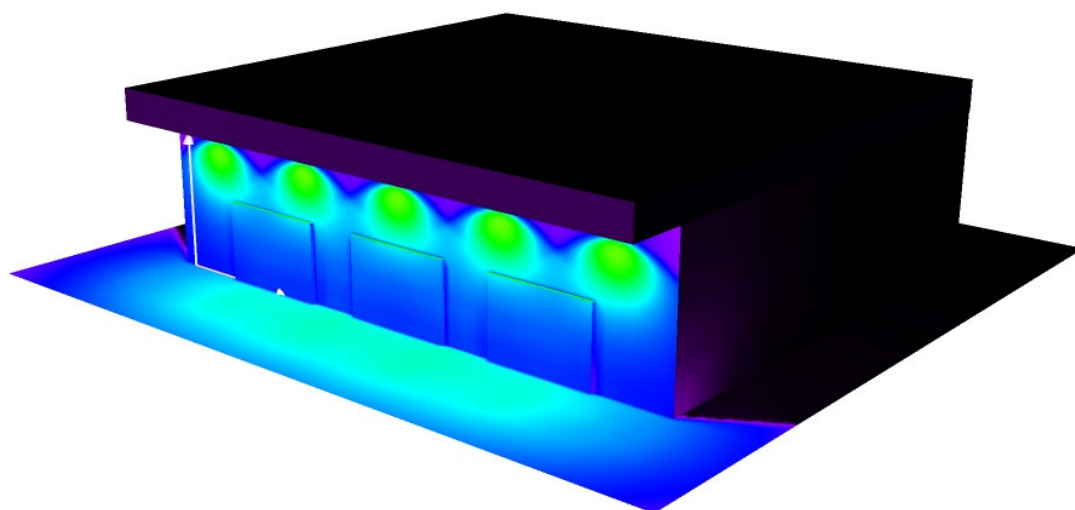


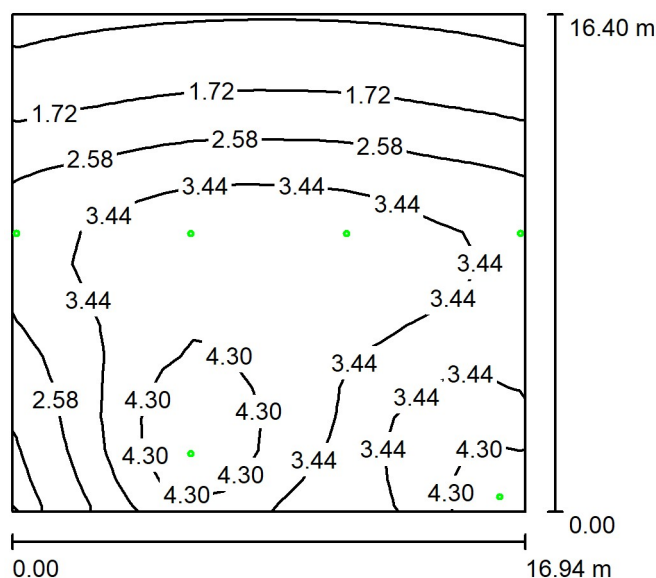
Wojnarowscy Sp. z o.o.

40-432 Katowice
ul. Gospodarcza 16

Edytor mgr inż. Jakub Gaura
Telefon 668 457 227
faks
e-Mail jakub.gaura@spectrumled.pl

Scena zewnętrzna Virga / Przedstawienie nieprawidłowych kolorów



Hala garażowa / Oświetlenie awaryjne / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 7.000 m, Wysokość montażu: 5.750 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:250

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	3.05	0.76	5.05	0.250
Podłoga	20	3.02	0.77	4.92	0.255
Sufit	70	0.00	0.00	0.00	0.463
Ściany (4)	50	1.85	0.01	1010	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 17 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

Zostanie obliczone tylko światło bezpośrednie.

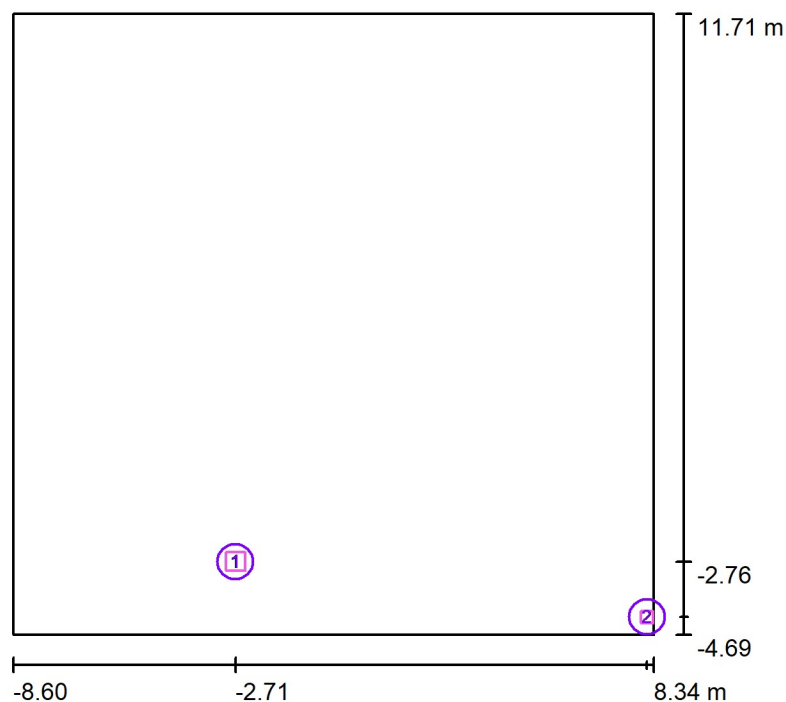
Współdziałanie odbitego światła nie jest uwzględnione.

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	TM TECHNOLOGIE 32_NM iTECH M2 NM (1.000)	270	270	3.7
2	2	TM TECHNOLOGIE 38_NM iTECH M5 NM (1.000)	524	524	3.7
W sumie:			2130	2128	22.2

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.08 \text{ W/m}^2 = 2.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 277.81 m^2)

Hala garażowa / Oświetlenie awaryjne / Powierzchnie obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 200

Lista powierzchni obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Siatka	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Powierzchnia obliczeniowa 1	pionowa	2 x 2	6.43	6.41	6.45	0.997	0.994
2	Powierzchnia obliczeniowa 2	pionowa	1 x 1	6.65	6.65	6.65	1.000	1.000

Podsumowanie wyników

Typ	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
pionowa	2	6.50	6.41	6.65	0.99	0.97