

| | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|
| TEMAT: | Rozbudowa budynku produkcyjno-magazynowego o część magazynową | | |
| ADRES INWESTYCJI: | Dąbrówka Wielka, ul. Kościelna 10A, gm. Zgierz, dz. nr ew. 814, 815 | | |
| INWESTOR: | BIOVERI MK Sp z o.o. 95-100 Dąbrówka Wielka, ul. Kościelna 10A, gm. Zgierz | | |
| RODZAJ OPRACOWANIA: | Projekt techniczny – instalacje wewnętrzne | | |
| BRANŻA: | Instalacje elektryczne | | |
| ZESPÓŁ PROJEKTOWY | PROJEKTANT: mgr inż. Andrzej Sroczyński upr. bud. 65/84/WMŁ SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Jerzy Szymański upr. bud. nr 149/74 Łw | DATA 05.2024 | PODPIS mgr inż. Andrzej Sroczyński upr. bud. Nr 65/84/WMŁ W specjalności instalacyjno-inżynieryjnej W zakresie instalacji elektrycznych mgr inż. JERZY SZYMAŃSKI upr. nr 149/74 Łw w zakr. inst./urząd. elektr. 95-100 Zgierz ul. Długa 35/37 |

OŚWIADCZENIE

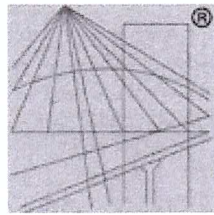
Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.) oświadczam, że projekt techniczny:

| | |
|----------------------|---|
| TEMAT: | Rozbudowa budynku produkcyjno-magazynowego o część magazynową |
| ADRES INWESTYCJI: | Dąbrówka Wielka, ul. Kościelna 10A, gm. Zgierz, dz. nr ew. 814, 815 |
| INWESTOR: | BIOVERI MK Sp z o.o. 95-100 Dąbrówka Wielka, ul. Kościelna 10A, gm. Zgierz |

w zakresie instalacji elektrycznych został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

(podpis i pieczęć)

mgr inż. Andrzej Sroczyński
upr. bud. Nr 65/84/W/MŁ
W specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
W zakresie instalacji elektrycznych



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IJM-DLG-U58 *

Pan Andrzej SROCZYŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/1934/02

adres zamieszkania ul. Biegańskiego 13 m. 1, 91-473 Łódź

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-01 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(pieczęć)

Nr 65/84/WML

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1 p. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

że: Obywatel(ka) Andrzej S R O C Z Y Ń S K I
(imię i nazwisko)
magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy-samodowój)

urodzony(a) dnia 22 lutego 19 53 r. w Zgierzu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji
kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

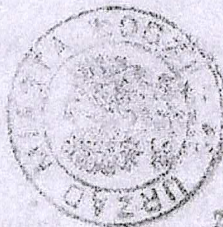
w zakresie instalacji elektrycznych

Obywatel(ka) Andrzej Sroczyński jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych

Otrzymuje:

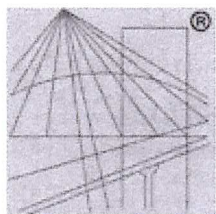
Ob. Andrzej Sroczyński
w/m ul. Biegańskiego 13 m. 1



Z upoważnienia Prezydenta Miasta
Z-ca Głównego Inżyniera Budownictwa
Z-ca Dyrektora Miejskiego
mgr inż. Jacek Kleszczowski

m. p.

(podpis pieczęć)



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-3SR-BL8-4JX *

Pan Jerzy SZYMAŃSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/1801/02

adres zamieszkania ul. Długa 85 m. 67, 95-100 Zgierz

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-12 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady Łódzkiej 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Łodzi

Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Ochrony Środowiska

Łódź, dnia 23 maja 1974

Nr ewid. uprawn. 149/74 Łw

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

=====

Na podstawie art. 18 art. 19 ust. 1 pkt. 1 i art. 20 ust. 1
ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. - prawo budowlane /Dz.U.
nr 7, poz. 46 z późniejszymi zmianami oraz § 29 i §
9 ust. 1 pkt. 1
..... rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu
Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września
1962 roku w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonują-
cych funkcje techniczne w budownictwie powszechnym /Dz.U. nr
53, poz. 266 z późniejszymi zmianami/

Ob. Jerzy Leszek S Z Y M A Ń S K I

mgr inż. elektryk

urodzony dnia 13 grudnia 1943 r. Główno, pow. Łowicz

o t r z y m u j e

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów wszelkiego
rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących
do zakresu budownictwa powszechnego.

I. Upewnienia Wojewody

mgr inż. arch. Jan Szymański
Z-ca Dyrektora Wydziału

UM/GP:051544/1000174

Spis treści

1.0. Dane ogólne

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.3. Przepisy i normy związane

2.0. Opis techniczny

- 2.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 2.2. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu PWP
- 2.3. Tablica główna TG
- 2.4. Instalacja oświetlenia
- 2.5. Instalacja gniazd wtykowych i wypustów
- 2.6. Prace przy układaniu kabli
- 2.7. Ochrona przeciwporażeniowa
- 2.8. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 2.9. Ochrona przed przepięciami
- 2.10. Prace kontrolno-pomiarowe
- 2.11. Ochrona odgromowa
- 2.12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- 2.13. Uwagi końcowe

3.0. Załączniki

- bilans mocy
- wyniki obliczeń natężenia oświetlenia

4.0. Spis rysunków

rys. EL-1 – Rzut przyziemia – Instalacje elektryczne wewnętrzne

rys. EL-2 – Rzut dachu - Instalacja odgromowa i uziom otokowy

rys. EL-3 – Schemat ideowy rozbudowy istniejącej tablicy TG,
zestawów gniazd ZG oraz połączeń wyrównawczych

1.0. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania dokumentacji stanowią:

- wytyczne opracowań branżowych
- obowiązujące przepisy i normy
- zlecenie Inwestora

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny części elektrycznej rozbudowy budynku produkcyjno-magazynowego o część magazynową w miejscowości Dąbrówka Wielka, gm. Zgierz, ul. Kościelna 10A, dz. nr ewid. 814 i 815. Projekt obejmuje opracowanie instalacji elektrycznej w zakresie:

- rozbudowy tablicy głównej,
- gniazd wtykowych,
- oświetlenia podstawowego / ewakuacyjnego
- ochrony przeciwporażeniowej,
- ochrony przepięciowej,
- ochrony odgromowej.

1.3. Przepisy i normy związane

Opracowanie niniejsze wykonano zgodnie z wymogami następujących norm i przepisów:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7.07.1994r (z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27.03.2003r. (Dz.U.04.141.1492.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 33, poz. 270) [z późniejszymi zmianami]
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V Instalacje elektryczne - 1988r (nieobligatoryjnie)
- PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zbiór norm.
- PN-EN 12464-1:2012 – Norma oświetleniowa

2.0. Opis techniczny

2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Dla zasilenia instalacji elektrycznych w projektowanej części magazynowej wykorzystuje się tablicę główną w istniejącej części budynku produkcyjno-magazynowego.

2.2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Istniejący przycisk PWP zdemontować. Projektowane kasety z przyciskiem urządzenia uruchamiającego PWP, wyposażone w sygnalizację świetlną informującą o zadziałaniu aparatu wykonawczego PWP, zainstalować przy wejściach głównych do projektowanej części magazynowej. Działanie na w/w przyciski (włączone w cewkę wzrostową rozłącznika głównego pełniącego rolę aparatu wykonawczego przeciwpożarowego wyłącznika prądu – PWP, zlokalizowanego w istniejącej tablicy głównej TG budynku produkcyjno-magazynowego) wyłączy zasilanie całego obiektu.

Przyciski PWP połączony zostaną przewodami o odporności ogniowej FE180/E90. Na całej trasie przewodów E90 zastosować osprzęt mocujący przewody o odporności zapewniającej 90 minutową odporność ogniową.

Przejścia przewodów elektrycznych między strefami pożarowymi będą uszczelnione np. masą HILTI o odporności ogniowej dostosowanej do odporności przegrody.

UWAGA: Zdemontować również istniejące przewody sygnałowe PWP. Przewody sygnałowe NHXH do projektowanych przycisków ułożyć nowe. Nie dopuszcza się przedłużania przewodów i łączenia odcinków.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, elementy składowe:

- urządzenie wyzwalające np. "SPAMEL" PWP1-W01-A-11-2LED7
- urządzenie sygnalizujące np. "SPAMEL" PWP1-W01-A-11-2LED7
- urządzenie wykonawcze np. HCD400H + HXC004H + ERC218

2.3. Tablica główna TG

Projektuje się rozbudowę istniejącej tablicy głównej TG o aparaty modułowe dla nowych obwodów elektrycznych. Lokalizacja tablicy głównej TG bez zmian. Z tablicy głównej TG zasilic poszczególne obwody gniazd wtykowych i oświetlenia. Tablicę należy wyposażyć w aparaty i zabezpieczenia zgodne ze schematem na rysunku EL-3.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać jako szczelne, zabezpieczone za pomocą środków systemu biernej ochrony p.poż. o klasie odporności ogniowej zgodną z klasą odporności ogniowej ściany.

2.4. Instalacja oświetlenia

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami zastosowano:

Oświetlenie podstawowe - przewidziane dla danego rodzaju pomieszczenia:

- pomieszczenia magazynowe i chłodnie – składy i magazyny – 100lx
- rampy przeładunkowe/zatoki – 150lx

Oświetlenie ewakuacyjne - oświetlenie umożliwiające bezpieczne opuszczenie budynku po zaniku oświetlenia podstawowego. Wymagane natężenie oświetlenia winno wynosić min. 1 lx, czas podtrzymania oświetlenia min. 1h;

Po zaniku zasilania podstawowego, zasilanie oprawy jest podtrzymywane przez moduł awaryjny. Należy zastosować oprawy z modułem podtrzymującym zasilanie przez min. 1h, z widocznym wskaźnikiem poprawności działania, posiadające certyfikat CNBOP.

Rozmieszczenie oraz typy opraw oświetleniowych przedstawiono rys. EL-1. Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów zgodnie ze schematem na rys. EL-3. Załączanie opraw realizowane za pomocą standardowych łączników przy wejściach do pomieszczeń. Łączniki montować na wysokości $h=1,40m$.

2.5. Instalacja gniazd wtykowych i wypustów

W budynku zaprojektowano zestawy gniazd złożone z 3xgn.1-faz i 1xgn.3-faz zabudowanych w obudowach z tworzywa sztucznego seria M-BOX-8S prod. PCE, których rozmieszczenie przedstawiono na rys. EL-1. Przewiduje się stosowanie osprzętu instalacyjnego w wykonaniu zwykłym i szczelnym. Osprzęt szczelny należy instalować w pomieszczeniach o dużej wilgotności. Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów zgodnie z rys. EL-3. Obwody gniazd są zabezpieczone dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie zadziałania 30mA. W przypadku łączenia przewodów używać puszek o stopniu ochrony co najmniej IP44. Wejścia do gniazd wykonać w rurach instalacyjnych.

2.6. Prace przy układaniu kabli

Obwody gniazd wtykowych wykonać przewodami YKYżo 3x2,5mm², obwody oświetlenia wykonać przewodami YKYżo 3x1,5mm². Przewody należy układać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Przejścia przewodu przez odrębne strefy pożarowe należy zabezpieczyć za pomocą systemów biernej ochrony p.poż. Kable powinny być prowadzone w korytkach kablowych, doprowadzenia do odbiorników w rurkach instalacyjnych.

2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę od porażenia przyjęto zgodnie z normą PN 60364 samoczynne odłączenie zasilania realizowana poprzez wyłączniki nadmiarowoprądowe oraz różnicowoprądowe. Projektowany układ instalacji odbiorczej: TN-S. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N realizowany jest w tablicy głównej TG istniejącego budynku produkcyjno-magazynowego. Przewód PE w rozdzielni głównej przyłączono do głównej szyny wyrównawczej GSW, połączonej z uziomem otokowym. Wymagana wartość wypadkowej oporności uziemienia powinna wynosić: $R_{uz} < 10\Omega$. Wszystkie przewody ochronne PE mają żółtozieloną izolację, przewody neutralne N niebieską.

2.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

Do głównej szyny wyrównawczej GSW wykonanej z płaskownika Fe/Zn 30x4mm przyłączyć wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne budynku, elementy wentylacji i inne konstrukcje metalowe (regały, itp.).

2.9. Ochrona przed przepięciami

W celu zapewnienia ochrony przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi, w celu ograniczenia przepięć mogących wystąpić w instalacjach budynku, zastosowano w tablicy głównej TB ochronnik przeciwprzepięciowy kat. B+C.

2.10. Prace kontrolno-pomiarowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające:

- sprawdzenie i pomiar pętli zwarcia (impedancji pętli zwarcia),
- sprawdzenie i pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie zabezpieczeń różnicowoprądowych,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- przedzwonienie przewodów i sprawdzenie próbnikiem punktów odbioru.

UWAGA! Komplet protokołów z wynikami pomiarów wraz z dokumentacją powykonawczą należy dostarczyć Użytkownikowi.

2.11. Ochrona odgromowa

Dla budynku zaprojektowano siatkę zwodów poziomych mocowanych na wspornikach (identycznych z istniejącymi) do powierzchni dachu. Siatkę zwodów, wykonaną z drutu stalowego DFeZn Ø8mm, przyłączyć do siatki zwodów na istniejącym budynku produkcyjno-magazynowym. Do siatki zwodów należy przyłączyć wszystkie wystające elementy np. wywietrzaki dachowe. Siatkę zwodów poziomych połączyć trwale ze zwodami pionowymi. Zwody pionowe wykonać z drutu DFeZn Ø8mm, ułożyć na ścianie na uchwytych dystansowych do złączy kontrolnych zainstalowanych na wys. 1,4m. Od złączy kontrolnych wyprowadzić płaskownik z taśmy stalowej FeZn 25x4mm i połączyć z uziomem poziomym poprzez trwałe połączenie (spawanie lub skręcanie) miejsce połączenia zabezpieczyć wazeliną techniczną.

Zaprojektowano również uziom poziomy z taśmy stalowej 30x4mm. Taśmę układać w odległości min 1m od budynku na głębokości 0,7m. Uziom przyłączyć od istniejącego uziomu części produkcyjno-magazynowej. Połączenie ze zwodami pionowymi wykonać poprzez trwałe połączenie (spawanie lub skręcanie). Miejsce połączenia zabezpieczyć przez korozją.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia powinna wynosi $R_{uz} < 10\Omega$. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji należy wbić dodatkowy uziom szpilkowy.

2.12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót: wewnętrzne instalacje elektryczne w części magazynowej budynku produkcyjno-magazynowego w miejscowości Dąbrówka Wielka, gm. Zgierz.

Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz umieścić w widocznym miejscu tablicę informacyjną i ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy informować pracowników o etapach prowadzenia robót i obszarze prowadzenia robót wymagających zabezpieczenia w danym etapie.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót.

Teren prowadzenia robót powinien być wydzielony i oznakowany zgodnie z PN. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informacyjne dotyczące rodzaju zagrożenia, oraz należy stosować inne środki chroniące przed skutkami zagrożeń. Materiały związane z prowadzonymi pracami muszą być składowane w wyznaczonym do tego celu miejscu. Materiały palne należy składować oddzielnie w wydzielonym miejscu. W odległości 20 m od miejsca składowania materiałów palnych nie należy posługiwać się otwartym ogniem. Na terenie powinien zostać urządzony punkt pierwszej pomocy obsługiwany przez wyszkolonych pracowników. Należy zapewnić środki ochrony indywidualnej dla pracowników dostosowane do rodzaju zagrożenia. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy wykonywaniu prac na wysokości należy zapewnić bezpieczeństwo dla pracowników poprzez zastosowanie odpowiednich podestów i barier ochronnych, zamontowanych w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Pracownicy pracujący na wysokości muszą być zabezpieczeni za pomocą szelek BHP z linką przypiętą do konstrukcji budynku lub innych urządzeń gwarantujących bezpieczeństwo.

W rejonie wykonywania robót na wysokości należy zapewnić bezpieczeństwo osób przebywających w pobliżu poprzez:

- 1- wygrodzenie i oznakowanie strefy niebezpiecznej, zagrożonej spadaniem przedmiotów
- 2- w wypadku prowadzenia robót nad miejscami stanowiącymi przejścia należy wykonać zadaszenia o wys. minimalnej 2,4m i szerokości 1,0 m większej niż szerokość przejścia lub przejazdu
- 3- uzgodnić przebieg robót – nie wykonywać jednocześnie robót na różnych poziomach nad sobą.

Całość prac powinna być wykonywana przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie i powinna być nadzorowana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia do kierowania robotami.

W widocznych miejscach należy umieścić tablice informujące o prowadzonych robotach i występującym zagrożeniu. W razie wystąpienia wypadku, należy powiadomić natychmiast kierownictwo robót oraz służby ratownicze. Udzielić pierwszej pomocy.

2.13. Uwagi końcowe

- Całość prac instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych instalacji elektrycznej.
- Zobowiązuje się Wykonawcę robót, do ścisłego przestrzegania obowiązujących przepisów BHP, jak również do stosowania materiałów i urządzeń posiadających atest i nieemitujących substancji szkodliwych dla zdrowia.
- Prace elektryczne koordynować z pracami sanitarnymi i budowlanymi.
- Obciążenia elektryczne rozłożyć równomiernie na wszystkie trzy fazy.
- Wykonawca powinien zastosować w obiekcie materiały (osprzęt, wyposażenie rozdzielnic) o parametrach porównywalnych (nie gorszych) z zastosowanymi w projekcie.
- Ostateczne rozmieszczenie poszczególnych elementów instalacji elektrycznej dostosować do aranżacji

pomieszczenia.

3.0. Załączniki

- BILANS MOCY

BUDYNEK

Moc zainstalowana ogółem:

Pi = 7,2 kW

Moc obliczeniowa ogółem:

Po = 3,4 kW

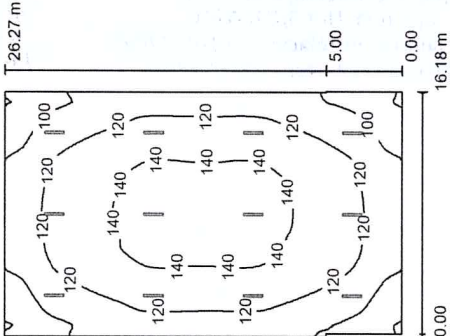
mgr inż. Andrzej Sroczynski

mgr inż. Andrzej Sroczynski
upr. bud. Nr 65/84/VV/MŁ
W specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
W zakresie instalacji elektrycznych

mgr inż. Jerzy Szymański

mgr inż. JERZY SZYMAŃSKI
Upr. nr 27/72/Lw i nr 149/74/V
w zakr. inst. i urządz. elektr.
95-100 Zgierz, ul. Długa 35/37

Hala Bioveri / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 8.000 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

| Powierzchnia | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plaszczyzna pracy | / | 122 | 77 | 147 | 0.629 |
| Podłoga | 20 | 121 | 76 | 146 | 0.629 |
| Sufit | 70 | 43 | 31 | 456 | 0.715 |
| Ściany (8) | 50 | 83 | 42 | 149 | / |

Plaszczyzna pracy: 0.100 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

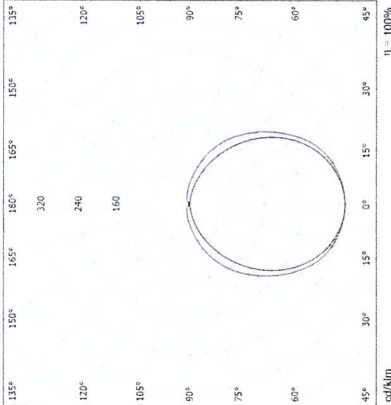
Wykaz opraw

| Nr. | Ilość | etykieta (Czynnik korekcyjny) | Φ (Oprawa) [lm] | Φ (Lampy) [lm] | P [W] |
|------------------------|-------|---|----------------------|---------------------|-------|
| 1 | 12 | PXF Lighting PX2040422 FIBRA LED IP66 1272mm 2x 4000K INDUSTRY (1.000) | 8140 | 8140 | 60.0 |
| W sumie: 97680W sumie: | | | 97680 | 720.0 | |

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: 1.70 W/m² = 1.40 W/m²/100 lx (Powierzchnia podstawowa: 422.65 m²)

PXF Lighting PX2040422 FIBRA LED IP66 1272mm 2x 4000K INDUSTRY / Karta danych oprawy

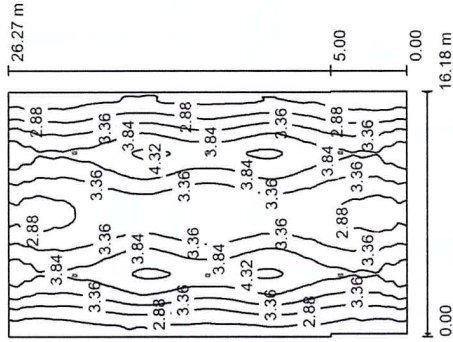
Wylot światła 1:



Wylot światła 1:

| Oznaczanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| Wskazanie osiągnięcia według UGR | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Hala Bioveri - ośw.awaryjne / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 8,000 m, Wysokość montażu: 8,000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:338

| Powierzchnia | ρ [%] | E_m [lx] | E_{min} [lx] | E_{max} [lx] | E_{min} / E_m |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Plaszczyzna pracy | / | 3.27 | 2.01 | 4.43 | 0.615 |
| Podłoga | 20 | 3.28 | 1.92 | 4.43 | 0.587 |
| Sufit | 70 | 0.88 | 0.67 | 1.44 | 0.765 |
| Ściany (8) | 50 | 2.24 | 0.68 | 24 | / |

Plaszczyzna pracy: 0.010 m
Siatka: 128 x 128 Punkty
Margines: 0.000 m

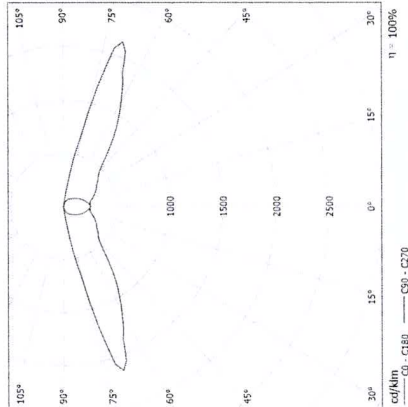
Wykaz opraw

| Nr. | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny) | ϕ (Oprawa) [lm] | ϕ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1 | 6 | TM TECHNOLOGIE 88_NM ONTEC S C2 NM | 431 | 431 | 4.4 |
| W sumie: | | | 2586 | 2586 | 26.4 |

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: 0.06 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Powierzchnia podstawowa: 422.65 m²)

TM TECHNOLOGIE 88_NM ONTEC S C2 NM / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

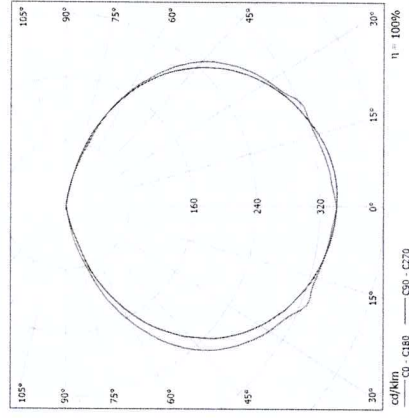


Wylot światła 1:

| Oznaczanie oświetlenia według UGR | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------|--|---------|--|-----------|--|-----|--|---------|--|
| Jednostka | | Wysokość | | Długość | | Szerokość | | Kąt | | Wartość | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | m | | m | | m | | ° | | UGR | |
| m | | | | | | | | | | | |

CLUCE 235643.416 PIXEL AS 64LH181B 700mA 140W / Karta danych oprawy

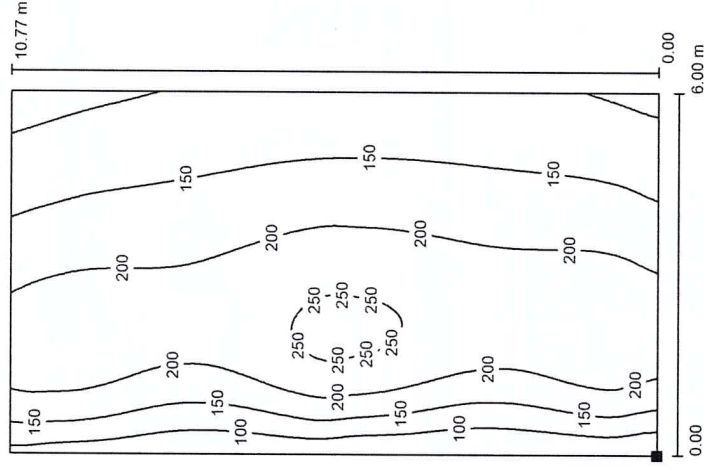
Wylot światła 1:



Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.

Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 47 81 98 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprowa.



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(47.476 m, 23.288 m, 0.000 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 85

Siatka: 64 x 64 Punkty

 $E_m [lx]$ 172

| | |
|-----------------|----|
| E_{\min} [lx] | 52 |
|-----------------|----|

 $E_{\max} [I_x]$ 262 E_{\min} / E_m
0.304 E_{\min} / E_{\max}
0.200