

**PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY  
OŚWIETLENIA HALI SPORTOWEJ**

Inwestor: GDAŃSKI OŚRODEK SPORTU  
80-221 GDAŃSK, UL. TRAUGUTTA 29  
(w imieniu Gminy Miasta Gdańska)

Obiekt: Miejska Hala Sportowa

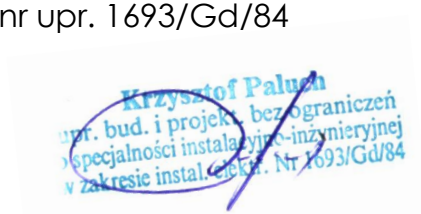
Lokalizacja: Gdańsk ul. Kołobrzeska 61

Jednostka projektująca: PRACOWNIA PROJEKTOWANIA  
I WYKONAWSTWA INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH  
80-171 Gdańsk, ul. Cygańska Góra 4

Autor: Krzysztof Paluch nr upr. 1693/Gd/84

Branża: Elektryczna - oświetlenie

Data: sierpień 2020



## Zawartość opracowania

### 1. Wstęp

#### 1.1. Podstawa opracowania

#### 1.2. Zakres opracowania

#### 1.3. Charakterystyka obiektu

#### 1.4. Informacja dotycząca obszaru oddziaływania projektowanego

obiektu budowlanego i zapewnianiu uzasadnionych interesów osób trzecich

#### 1.5. Załączniki i uzgodnienia

### 2. Opis techniczny

#### 2.1. Zasilanie

##### 2.1.1. Dane elektroenergetyczne

##### 2.1.2. Rozdzielnice - przebudowa

#### 2.2. Założenia projektowanego oświetlenia hali sportowej (boisk)

##### 2.2.1. Instalacja oświetlenia

##### 2.2.2. Oprawy oświetleniowe

#### 2.3. System sterowania oświetleniem hali

##### 2.3.1. Magistrala DALI

##### 2.3.2. Wytyczne do programowania

#### 2.4. Oświetlenia awaryjne - ewakuacyjne

##### 2.4.1. Oprawy oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego

##### 2.4.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego

##### 2.4.3. Serwis i testowanie oświetlenia ewakuacyjnego

#### 2.5. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

#### 2.6. Instalacja przeciwprzepięciowa

#### 2.7. Ochrona ppoż. i bhp

#### 2.8. Zakres demontażu

#### 2.9. Obliczenia techniczne

##### 2.1.1. Bilans mocy

##### 2.9.2. Obliczenia natężenia oświetlenia

#### 2.10. Zalecenia i uwagi końcowe

### 3. Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń

### 4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i higieny zdrowia

#### 4.1. Zakres robót

#### 4.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

#### 4.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

4.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

4.5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót stwarzających zagrożenie dla zdrowia

4.6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót

## Spis rysunków

E-1. Plan instalacji elektrycznej oświetleniowej hali – rzut przyziemia

E-2. Plan instalacji elektrycznej oświetleniowej ewakuacyjnego – rzut przyziemia

E-3. Schemat instalacji elektrycznej oświetlenia hali

E-4. Schemat instalacji oświetlenia ewakuacyjnego

E-5. Schemat układu sterowania oświetleniem

E-6. Parametry opraw

# 1. Wstęp

## 1.1.Podstawa opracowania

Podstawą opracowania dokumentacji projektowej oświetlenia Hali sportowej są:

- Umowa nr 48/ZP2/2020/OSK z dnia 02.06.2020 zawarta z Gminą Miasta Gdańska reprezentowana przez Gdański Ośrodek Sportu, 80-221 Gdańsk, ul. Traugutta 29
- Zatwierdzonej przez Zamawiającego koncepcji oświetlenia
- Inwentaryzacja do celów projektowych
- Wizji lokalnej
- Ustalenia z Inwestorem

### Opracowania pomocnicze:

- Opracowanie „HYBRYD ” dr inż. Andrzej Krzesiński – Wymagania dla systemów oświetlenia awaryjnego.
- Katalogi kabli i przewodów
- Opracowania i poradniki dotyczące oświetlenia awaryjnego opracowane przez F-me AWEX
- Katalogi opraw oświetlenia
- Inne katalogi i karty informacyjne.

### Normy i przepisy opracowania związane.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. Dz. U. 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009r Dz.U. Nr 56 poz. 461 oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010r. Dz.U. Nr 239 poz. 1597.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczeń tych wyrobów do użytku (Dz. U. Nr 85 poz. 553).
- Ustawą o Prawie Budowlanym (Dz. U. nr 80/2003 poz. 718 z późniejszymi zmianami),
- PN-EN 12193:2008 Światło i oświetlenie – Oświetlenie w sporcie
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych – Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych – Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)



- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa

#### Normy, ułatwiające projektowanie i użytkowanie baterii centralnych:

- PN-EN 1838, PN-EN 50171, PN-EN 50172 oraz PN-EN 50272,
- VDE 0108 oraz PN-EN 50171, PN-EN 50172 ,
- Dyrektywami Unii Europejskiej: 83/336/EEC, 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC, 73/23/EEC, 203941 B, 239082 B,
- PN-EN 61547:2002 "Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych. Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej",
- PN-IEC 60364-5-56:1999 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa",

### 1.2. Zakres opracowania

Opracowaniem objęto oświetlenie wielofunkcyjne sali sportowej w Miejskiej Hali Sportowej w Gdańsku przy ul. Kołobrzeskiej 61. Zgodnie z wytycznymi Inwestora zaprojektowano oświetlenie poszczególnych boisk na potrzeby treningów jak i różnej rangi rozgrywek.

Zakres obejmuje:

- przebudowę rozdzielnic RG i RO
- budowę nowej instalacji zasilającej oprawy oświetleniowe
- budowę instalacji sterowania DALI
- budowę odrębnej sieci LAN dla systemu sterowania oświetleniem
- budowę systemu zarządzania i programowania
- dobór opraw oświetlenia
- obliczenia fotometryczne
- wytyczne do programowania „scen”
- budowę instalacji oświetlenia awaryjnego – ewakuacyjnego
- dobór opraw oświetlenia ewakuacyjnego
- obliczenia parametrów oświetlenia ewakuacyjnego
- ochrony przeciwporażeniowej;
- ochrony przeciwprzepięciowej;

### 1.3. Charakterystyka obiektu.

Obecnie w pomieszczeniu hali do oświetlenia wnętrza wykorzystywane są oprawy z wyładowczymi źródłami światła, które nie dają możliwości płynnego sterowania oświetleniem. Obecny system sterowania umożliwia jedynie załączanie poszczególnych obwodów oświetleniowych, nie ma możliwości sterowania jasnością poszczególnych opraw.

Obwody oświetleniowe hali wyprowadzone są z rozdzielnic RO gdzie zainstalowano również zabezpieczenia nadmiarowo prądowe obwodów oraz elementy sterowania oświetleniem (styczniki). W rozdzielnicach znajdują się również zabezpieczenia obwodów gniazd wtykowych. Rozdzielnica RO zasilana jest z rozdzielnic RG. Rozdzielnica RG

została wykonana z duża rezerwa na montaż dodatkowych aparatów. W hali funkcjonuje również oświetlenia ewakuacyjne które ze względu na wiek i stan techniczny wymagają wymiany.

#### 1.4. Informacja dotycząca obszaru oddziaływania projektowanego obiektu budowlanego i zapewnianiu uzasadnionych interesów osób trzecich

Planowana budowa instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego, i ewakuacyjnego w hali sportowej zlokalizowanej w Gdańsku przy ul. Kołobrzeskiej 61 na działce nr 21/2, obr. 0021; nie ma wpływu na oddziaływanie i poszanowanie uzasadnionych interesów osób trzecich. Nie powoduje również zmiany funkcji i sposobu użytkowania obiektu. Sąsiadujące nieruchomości nie znajdują się w obszarze oddziaływania planowanej budowy wewnętrznej instalacji elektrycznej. Projektowana budowa nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko wyszczególnionych w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dn. 9.11.2010 Dz. U. Nr 213 poz. 1397.

Oddziaływania związane z fazą budowy będą miały charakter odwracalny i będą występować w krótkim czasie (okres budowy). Wielkość tych oddziaływań nie spowoduje trwałych skutków w środowisku. Po zakończeniu budowy nie będą występować negatywne oddziaływania dla środowiska i zdrowia ludzi.

Przewidziane do wykonania prace instalacyjno-montażowe nie zwiększą emisji hałasów od ruchu pojazdów oraz nie spowodują zanieczyszczenia gleby od pojazdów samochodowych.

Dźwięki od elektronarzędzi używanych w czasie trwania prac nie będą przekraczały dopuszczalnych norm.

Odpady stałe gromadzone będą w szczelnych, zamykanych pojemnikach, Inwestor posiada obowiązujące umowy z odpowiednimi służbami porządkowymi na wywóz nieczystości.

Odpady powstające wskutek zamierzonych prac będą sukcesywnie usuwane z placu budowy.

#### 1.5. Załączniki i uzgodnienia

## O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczam, że dokumentacja projektu elektrycznego dot. budowy oświetlenia budynku Hali Sportowej Gdańskiego Ośrodka Sportu w Gdańsku przy ul. Kołobrzeskiej 61, dz. nr 21/2, obr. 0021 jest wykonana zgodnie z obowiązującymi w Polsce Przepisami i Normami, jest kompletna w rozumieniu Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (Dz.U. Nr 106 poz. 1126 z 2000r.) oraz Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 140 poz. 906)

Projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą z dnia 23.02.1994r. o Prawie Autorskim Dz.U. Nr 24/94 poz. 83.

Wszelkie zmiany projektu wymagają zgody autora.

Krzysztof Paluch  
upr. bud. i projekt. bez ograniczeń  
o specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie instal. elek. Nr 1693/Gd/84

**Autor**

Nr 1693/Gd/04

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

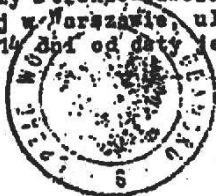
Na podstawie § 2 i 5 ust. 1 pkt 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-  
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Krzysztof Józef Paluch  
(nazwisko i imię)  
technik elektromechanik  
(tytuł naukowy — zawodowy)  
urodzony(a) dnia 13 marca 1955 r. w Wólka Nieliska  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta i kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)  
w specjalności instalacyjno — inżynierskiej  
(rodzaj specjalności techniczno — budowlanej)  
w zakresie instalacji elektrycznych.  
(specjalizacja zawodowa)

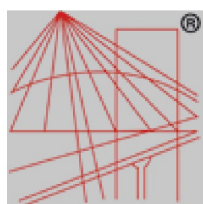
Obywatel(ka) Krzysztof Józef Paluch jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwią-  
zaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolo-  
wania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania  
stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych  
rozwiązaniach konstrukcyjnych.

Od decyzji niniejszej służy stronie odwołanie do Ministerstwa Administracji  
i Gospodarki Przestrzennej w Warszawie, ul. Filtrowa nr 57, za pośrednictwem  
tut. Wydziału w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Główny Architekt  
Wojewódzki  
*[Signature]*  
mgr inż. arch. Konrad Pławiński



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-8W1-NY3-B9A \*

Pan Krzysztof Paluch o numerze ewidencyjnym POM/IE/3627/01

adres zamieszkania ul.Cygańska Góra 4, 80-171 Gdańsk

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-16 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

## 2. Opis techniczny

### 2.1. Zasilanie projektowanego oświetlenia

Projektowane oświetlenie zasilane będzie z istniejącej rozdzielnicy RG. Dotychczasowe oprawy zasilane są z rozdzielnicy RO poprzez rozdzielnicę RG. Z obliczeń wynika że projektowane oświetlenie oprawami LED nie wpłynie na zwiększenie mocy.

#### 2.1.1. Dane elektroenergetyczne

• źródło zasilania	istn. rozdzielnica
• napięcie zasilania	3x230/400V, 50Hz
• moc zainstalowana istn. opraw	19,40kW
• moc zainstalowana projekt. opraw	24,20kW
• moc szczytowa	19,40kW
• współczynnik zapotrzebowania	0,80
• naturalny współczynnik mocy	0,91
• dopuszczalny spadek napięcia	5%
• system instalacji (projektowanej)	TN-S
• system ochrony przed dotykiem pośrednim	samoczynne wyłączenie zasilania
• warunki środowiskowe niebezpiecz. porażenia	2
• maksymalny czas wyłączenia napięcia	0,4s

#### 2.1.2. Rozdzielnice - modernizacja

Istniejące rozdzielnice zostały przewidziane do przebudowy.

Rozdzielnicę RG należy wyposażyć w aparaturę zabezpieczającą poszczególne projektowane obwody oraz w urządzenia systemu sterowania oświetleniem tj. Router DALI, bloki przekaźnikowe DALI. Obudowa rozdzielnicy RG posiada wystarczającą rezerwę miejsca na zabudowę projektowanego wyposażenia. Rozbudowę i wykaz projektowanego wyposażenia rozdzielnicy RG przedstawiono na schematach rys. E-3 i E-5.

W rozdzielnicy RO należy zdemontować zbędne aparaty tj. zabezpieczenia istniejących obwodów oświetleniowych hali sportowej wraz z stycznikami złączającymi istniejące oświetlenie Hali.

W wolnym miejscu po zdemontowanej rozdzielnicy zamontować wyłączniki instalacyjne B-6 dla projektowanych obwodów oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego, wg. schematu rys. E-4.

### 2.2. Założenia projektowanego oświetlenia hali sportowej ( boisk )

Ilość i dobór opraw dokonano z uwzględnieniem ich funkcji i wymaganych poziomów natężenia dla poszczególnych zadań oświetlenia hali. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem przyjęto:

1. boisko główne siatkówka -

- a) trening/1100lux na 1 m nad parkietem,
- b) mecz ligowy/1500lux na 1 m nad parkietem

- c) transmisja/max 2500lx w płaszc. pion.
- 2. boisko boczne siatkówka -
  - a) trening/800lux
- 3. boisko koszykówka -
  - a) trening/800lux na 1 m nad parkietem,
  - b) mecz ligowy/1000lux na 1 m nad parkietem
  - c) transmisja/max 2500lx w płaszc. pion.
- 4. boisko piłka ręczna, nożna halowa (cały parkiet)
  - a) trening/800lux na 1 m nad parkietem,
  - b) mecz ligowy/1000lux na 1 m nad parkietem
  - c) transmisja/max 2500lx w płaszc. pion.
- 5. trybuny całość jako odrębna sekcja
  - a) sekcja sterowana płynnie przez operatora światła
- 6. zajęcia inne imprezy np: gala sportów walki, maraton zumby itp
  - a) Indywidualne zarządzanie oświetleniem (każdą oprawą)
  - b) podział opraw na 6 sekcji (każda sekcja sterowana płynnie przez operatora światła)

### 2.2.1. Instalacja oświetlenia

Instalacja oświetlenia zasilana będzie z istniejącej rozdzielnicy RG która należy rozbudować i wyposażyć w zabezpieczenia nadmiarowo prądowe poszczególnych obwodów oraz układ sterowania DALI. Z rozdzielnicy należy wyprowadzić 13 obwodów zasilających poszczególne rzędy opraw. Do zasilania opraw ułożyć przewody zasilające mocowane do elementów konstrukcyjnych dachu. Rozmieszczenie opraw i sposób prowadzenia instalacji wynikają z warunków technologicznych i konstrukcyjnych pomieszczenia hali. Oprawy instalowane będą w miejscach wskazanych na planie instalacji rys. E-1 i mocowane do konstrukcji dachu. Instalacja zasilająca i sterownicza opraw LED została zaprojektowana przewodami N2XH-O-xxx 0,6/1kV, które posiadają odpowiednią klasę reakcji na ogień (B2ca-s1, d1, a1) tj. spełniające wymagania, dotyczące palności, ograniczeń dymotwórczości i toksyczności. Przewody należy mocować do metalowych elementów konstrukcji dachu. Przewody mocować za pomocą opasek kablowych. Na głównych ciągach instalacji przewody układać w metalowym korytku kablowym. Korytko mocować do metalowej konstrukcji dachu. Istniejące przewody należy zdemontować i przekazać do utylizacji.

### 2.2.2. Oprawy oświetleniowe

Oświetlenie spełniające wymagania określone przez Inwestora zostało zaprojektowane w oparciu o oprawy LED z funkcją płynnej regulacji strumienia. Osiągnięcie wymaganych parametrów oświetlenia w zależności od rodzaju odbywającej się imprezy czy też rangi rozgrywek lub treningów wymaga zastosowania opraw z indywidualnymi układami regulacji jasności strumienia światła zarządzanymi przez jednostkę centralną. W projekcie przyjęto oprawy z wysoko wydajnymi źródłami światła LED o współczynniku oddawania barw >80 i temperaturze barwowej 4000K. Zgodnie z zaleceniami federacji sportowych

oprawy powinny charakteryzować się niskim tak zwanym „współczynnik migotania”. Aby uniknąć migotania obrazu w zwolnionym tempie w trakcie transmisji TV, zaleca się aby współczynnik migotania wynosił poniżej 3%.

Rozmieszczenie opraw pokazano na planie rys. E-1. Każda oprawa, została opisana symbolem odpowiednio dla parametrów Ab-1, Ab-2 i Ab-3. Wszystkie oprawy zasilane napięcie 230V w klasie ochronności I lub II. Zabrania się stosować oprawy z zerową klasą ochronności bez styku ochronnego. Wszystkie oprawy homologowane z stopniem bezpieczeństwa "B".

Oprawy należy zamontować w węzłach konstrukcji dachu wg planu rys. E-1. Przy montażu opraw należy zwrócić uwagę na odpowiednie ukierunkowanie strumienia. Dotyczy to opraw oznaczonych symbolem Ab-1. Oprawę należy ustawić tak by krzywa rozsyłu C90-C270 była równoległa do najbliższej ściany.

Zamocowanie opraw wykonać tak by gwarantowało stabilne zawieszenie, odporne na uderzenia piłką. Parametry poszczególnych techniczne i fotometryczne opraw LED zostały opisane na rys. E-6, ark. 1-3.

Oprawy należy wyposażyć kratką, która pełnić będzie rolę osłony mechanicznej klosza oprawy przed uderzeniami piłką oraz stanowić będzie funkcję rastra ograniczającego oślnienie.

Istniejące oprawy należy zdemontować i przekazać inwestorowi

Warunkiem pełnego wykorzystania możliwości technicznych i fotometrycznych zaprojektowanego oświetlenia jest dobór opraw o wymaganych parametrach nie gorszych od określonych w arkuszach rys, E-6.

### 2.3. System sterowania oświetleniem hali

Oświetlenie hali sportowej zaprojektowano oprawami LED sterowanymi cyfrowo w systemie DALI z płynną regulacją strumienia świetlnego każdej z opraw. System sterowania parametrami świetlnymi opraw LED/DALI składa się z następujących elementów podstawowych:

- stacja PC – web serwer z licencją na wizualizację
- Router DALI, dwukanałowy (2x64)
- blok przekąźnikowy DALI (8x16A)
- magistrala DALI
- magistrala sieci Ethernet
- oprawy oświetleniowe wyposażone w układ ściemniania/DALI
- switch
- tablet, smartfon
- panel sterowniczy naścienny

Do centralnego zarządzania oświetleniem z poziomu przeglądarki internetowej przewidziano zastosowanie lokalnego web serwera z licencją na wizualizację.

Zapewnione zostaną tym samym następujące funkcje systemu:

- konfigurowalne GUI (interfejs graficzny, tzw. wizualizacja) do kontroli i widoków statusów urządzeń DALI
  - dostęp do systemu chroniony hasłem
  - zarządzanie centralne zintegrowanymi w ramach systemu urządzeniami
- system zapewnia możliwość sterowania oświetleniem z darmowej aplikacji instalowanej



na smartfonie lub tablecie – warunkiem jest podłączenie routera do sieci lokalnej Wi-Fi (aplikacja bezpłatna, dostępna z poziomu Play Store i Apple Store;)

Sterowanie zasilaniem obwodów opraw realizowane jest za pośrednictwem bloku przekaźników, może również powodować załączenie i wyłączenie poszczególnych obwodów oświetleniowych w zaprogramowanych lub wywołanych sekwencjach. Wyzwalanie scen świetlnych lub programów odbywa się za pośrednictwem podłączonych do magistrali Dali naściennych pulpitów sterowniczych lub z panelu dotykowego komunikującego się ze Routerem DALI poprzez sieć LAN.

Dla każdego wydarzenia, konieczne jest zaprogramowanie sterownika zgodne z przyjętymi zaleceniami, obejmującymi wskazane obszary (boiska) i poziomy natężenia oświetlenia czyli:

- zaadresowanie każdej z opraw
- dobór jasności strumienia każdej z opraw
- wpisanie wartości DALI dla każdego z kanałów do programu
- zaprogramowanie sterownika

Ze względu na ilość opraw i rozmiar instalacji należy zastosować Router posiadający dwa interfejsy DALI, wyposażony w port umożliwiający komunikację Ethernet (TCP/IP).

Wymagania dla Routera DALI:

- 2x magistrala DALI
- interfejs sieciowy Ethernet
- możliwość sterowania Routerem przez Ethernet
- wbudowany zegar astronomiczny i funkcja kalendarza
- funkcja odzyskiwania ustawień po awarii zasilania

W celu zaprogramowania systemu sterowania konieczna jest komunikacja między Routerem a web serwerem (komputerem) i tabletem lub smartfonem (wymagana sieć WiFi). Do komunikacji Ethernet zdalnego załączania poszczególnych scen świetlnych z pomieszczenia wskazanego przez Inwestora będzie wykonana odrębna sieć LAN – w założeniach nieskomunikowana z istniejącą siecią i bez dostępu do Internetu – ale z możliwością wykonania integracji w razie potrzeb w przyszłości.

Aranżacja światła, ustawianie parametrów i programowanie zawsze odbywa się na podstawie dokonanych obliczeń dla danych zainstalowanych opraw wg. rzeczywistych parametrów. Załączanie, programowanie i pełna kontrola całego systemu może być realizowana z pomieszczenia z pulpitem sterowniczym, tabletem połączonymi z Routerem poprzez Ethernet.

Przewidziano również dwa lokalne naścienne pulpity sterownicze DALI, które umożliwiły będą wywołanie niektórych scen świetlnych (np.: „sprzątanie”, „przegląd techniczny”)

### 2.3.1. Magistrala DALI

Sygnał sterowniczy od Routera do każdego z odbiorników (opraw, pulpitów naściennych) doprowadzony jest magistralą DALI.

Od Routera DALI do każdej oprawy należy ułożyć przewód 2x1,5mm<sup>2</sup>. Ze względu na wymagania odpowiedniej klasy reakcji na ogień (B2ca-s1, d1, a1) tj., dotyczące palności, ograniczeń dymotwórczości i toksyczności w projekcie przyjęto N2XH-O-2,1,5mm<sup>2</sup>/ 0,6/1kV. Przewody należy mocować do metalowych elementów

konstrukcji dachu. Przewody mocować za pomocą opasek kablowych. Na głównych ciągach instalacji przewody układać w metalowym korytku kablowym.

### 2.3.2. Wytyczne do programowania

Zaprogramowanie każdej ze scen powinno być wykonane na podstawie wyników obliczeń np. w programie DIALUX. Załączenie każdej ze scen świetlnych musi powodować, poza nadaniem każdej z opraw zaprogramowanych parametrów świetlnych, również załączenie odpowiedniego obwodu zasilania poprzez blok przekaźnikowy. W bloku przekaźnikowym zostawiano rezerwę na inne potrzeby, np. załączanie tablicy wyników itp.

### 2.4. Oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne to oświetlenie załączane po zaniku napięcia podstawowego, posiadające awaryjne źródło zasilania o wymaganym czasie działania. Zaprojektowane oprawy posiadają wewnętrzne własne źródło zasilania (akumulator) wraz z elektronicznym układem umożliwiającym samoczynne przełączenie. Oprawy oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego oznaczono symbolem (Ew..).

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego/ ewakuacyjnego zaprojektowano tak, aby oświetlenie zapewniło orientację i dostrzeżenie drogi ewakuacji i drzwi wyjściowych, ewakuacyjnych jak również miejsc lokalizacji sprzętu bezpieczeństwa oraz w miejsc potencjalnie niebezpiecznych w razie zaniku napięcia zasilania podstawowego.

Dokonane obliczenia potwierdziły ich zgodność w wymaganiach normy PN-EN 1838 -2013-11 "Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne" - w zakresie średniego natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej, równomierności, czasu załączania.

#### 2.4.1. Oprawy oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego

Dobrano oprawy dedykowane do oświetlenia dróg ewakuacji, oraz antypaniczne z odpowiednimi rozsyłami strumienia i optymalnym dla danych warunków. Wszystkie oprawy wyposażone w autotest. Warunkiem uzyskania projektowanych parametrów oświetlenia jest zastosowanie opraw o określonych w projekcie parametrach.

Tabela 1.

L.p.	Opis, wyszczególnienie	strumień sieć/awar	temp. barwowa	rozsył strumienia	zasilanie	tryb pracy
1.	Ew1 - Oprawa LED ewakuacyjna	480lm	4000K	16°/95°	<u>Autonomicz</u> /230V	awaryjna

2.	Ew1a - Oprawa LED ewakuacyjna	250lm	4000K	16°/95°	<u>Autonomicz</u> <u>/230V</u>	awaryjna
3.	Ew1b - Oprawa LED antypaniczna	470lm	4000K	70°/150°-	<u>Autonomicz</u> <u>/230V</u>	awaryjna
4.	Ew2 - Oprawa LED ewakuacyjna zewnętrzna	300lm	4000K	120°/120	<u>Autonomicz</u> <u>/230V</u>	awaryjna
5.	Ew3 - Oprawa LED ewakuacyjna z flagą piktogramem kierunkowym	450lm	4000K	120°/120	<u>Autonomicz</u> <u>/230V</u>	awaryjna

Oświetlenie rejonów wyjść ewakuacyjnych zaprojektowano oprawami montowanymi do konstrukcji stalowej dachu w miejscach wskazanych na rys. E-2.

Osiągnięcie zaprojektowanych efektów potwierdzonych obliczeniami warunkuje dobór opraw na etapie realizacji był zgodny z parametrami (niegorszymi) technicznymi i fotometrycznymi do opisanych w projekcie.

Wykorzystanie opraw oświetlenia awaryjnego ze źródłami światła LED charakteryzujących się wysoką skutecznością świetlną oraz stosunkowo niewielkimi wymiarami są optymalnym dla obiektów sportowych. Zastosowane oprawy muszą posiadać wszelkie wymagane prawem świadectwa i certyfikaty w tym CNBOP.

Oprawy awaryjne z własnym źródłem zasilania powinny być czytelnie opisane niezbędnymi informacjami do prawidłowej wymiany akumulatora, powinny być widoczne podczas konserwacji. Oprawy wyposażone w układy zasilania awaryjnego z akumulatorami zapewniającymi min. 1h pracy po zaniku napięcia.

Oprawy zawierające niewymienialny akumulator powinny być oznaczane w taki sposób, aby informacje mogły być widoczne po zainstalowaniu oprawy oświetleniowej, w celu wskazania, że akumulator jest niewymienialny.

W oprawach awaryjnych z własnym zasilaniem z wymienialnymi jak i niewymienialnymi akumulatorami należy na etykiecie akumulatora, wpisać datę włączenia akumulatora do eksploatacji.

#### 2.4.2. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Budynki i obiekty budowlane, a przede wszystkim obiekty użyteczności publicznej, w tym obiekty sportowe powinny być wyposażone w systemy umożliwiające ewakuację, w razie powstania zagrożenia bezpieczeństwa w nich przebywających. Jednym z elementów tworzących system bezpiecznej ewakuacji ludzi stanowi oświetlenie awaryjne przewidziane do stosowania podczas zaniku zasilania opraw oświetlenia podstawowego, ogólnego. Oprawy oświetlenia awaryjnego muszą być zasilane z niezależnego źródła zasilania a na etapie użytkowania muszą mieć zapewnioną przeglądy, konserwację i naprawy gwarantujące ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie. Oświetlenie awaryjne musi spełniać wymagania i parametry opisane w normach PN-EN 1838 i PN-EN 50 172.

Oprawy oświetlenia awaryjnego zaprojektowane samej hali sportowej jak i na drogach ewakuacji oraz do oświetlenia przestrzeni hali (oświetlenie antypaniczne) są wyposażone w autonomiczne układy zasilania awaryjnego i będą, zasilane z istniejącej rozdzielni RO.

Do oprawy z autonomicznym układem zasilania awaryjnego należy ułożyć dodatkowy przewód z pominięciem łączników, bezpośrednio zasilanie z rozdzielni,

z zacisków zabezpieczenia nadmiarowego.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego przewidziane są do działania w trybie awaryjnym (na ciemno).

Oprawy kierunkowe rozmieszczone nad drzwiami wyjść ewakuacyjnych halo oraz oprawy na zewnątrz wyjść zaprojektowano z autonomicznymi źródłami zasilania awaryjnego zapewniającymi min. 1h podtrzymania działania tylko w trybie awaryjnym, (na ciemno).

W ciągach komunikacyjnych przewody układać w korytkach kablowych nad sufitem podwieszonym. Na hali przewody mocować do elementów konstrukcji dachowej.

#### 2.4.3. Serwis, testowanie i przeglądy oświetlenia ewakuacyjnego

Oświetlenie ewakuacyjne należy poddawać testom wraz z rejestracją ich wyników, a częstotliwość i zakres czynności należy wykonywać:

- Codziennie, w przypadku systemów centralnego zasilania należy wizualnie kontrolować wskaźniki właściwej pracy.
- raz w miesiącu, włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, poprawnej pracy oprawy.
- Raz w roku, wykonać zakres testu comiesięcznego, a także test pełnookresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników.

W obiekcie powinien być przechowywany rejestr, dostępny dla kontroli prowadzonej przez każdą upoważnioną osobę. Rejestr powinien być prowadzony w formie rękopisu lub w formie elektronicznej, wygenerowany przez urządzenie do automatycznego testowania.

Rysunki dokumentacji powykonawczej powinny być przechowywane w obiekcie i muszą jednoznacznie identyfikować wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego.

Rejestr i dokumentacja powykonawcza i odbiorowa powinny znajdować się pod opieką osoby wyznaczonej przez właściciela obiektu i zawierać co najmniej następujące informacje:

- Datę odbioru systemu z załączeniem stosownych świadectw (certyfikatów).
- Datę każdej kontroli okresowej i testu.
- Datę i skrócony opis każdego serwisu, inspekcji i wykonanego testu.
- Datę i skrócony opis każdego defektu i podjętych środków zaradczych.
- Datę i skrócony opis każdej zmiany wprowadzonej do instalacji oświetlenia awaryjnego.

W przypadku używania urządzeń do automatycznego testowania należy opisać podstawowe parametry i tryb pracy tych urządzeń.

#### 2.5. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Istniejąca instalacja elektryczna w obiekcie jest wykonana w systemie TN-S, projektowane również TNS. Jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego. Wszystkie przekroje przewodów elektrycznych oraz wartości ich zabezpieczeń dobrano tak, aby w

przypadku uszkodzenia izolacji nastąpiło samoczynne wyłączenie uszkodzonego obwodu w czasie krótszym od 0,4s. Poprawność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić stosownymi protokołami z pomiarów.

## 2.6. Instalacja przeciwprzepięciowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 (02.00) zaprojektowano strefową ochronę przepięciową przy wykorzystaniu ograniczników B i C. Projektując system ochrony przepięciowej w projektowanej instalacji uwzględniono:

- zagrożenia pożarowe
- zagrożenia przepięciowe
- odporność uderową urządzeń elektrycznych

W rozdzielnicach RG zostały zainstalowane ograniczniki przepięć klasy B+C, które stanowić będą zabezpieczenie dwustopniowe instalacji przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi do poziomu 1,5kV.

## 2.7. Ochrona ppoż. oraz bhp

Zgodnie z podstawowymi przepisami i wymaganiami technicznymi i budowlanymi w zakresie zabezpieczenia ppoż. w niniejszym opracowaniu uwzględniono i ujęto następujące zagadnienia

- Wszystkie zastosowane przewody Cu, posiadają izolację i zabezpieczenia odpowiadające przepisom ppoż. i bhp, zachowana jest także właściwa skuteczność dodatkowej ochrony od porażen prądem elektrycznym.
- Wszystkie urządzenia elektryczne, poza posiadającymi II klasę ochrony, będą objęte systemem ochrony przeciwporażeniowej.

## 2.8. Zakres demontażu

W trakcie montażu opraw oświetleniowych LED/DALI i wykonywania nowej instalacji oświetleniowej i sterowniczej DALI należy zdemontować istniejące oprawy oraz instalacje zasilającą i system sterowania w tym:

- oprawy 48 szt.)
- przewody i uchwyty oświetlenia hali
- w rozdzielnicy styczniki i wyłączniki instalacyjne (po zdemontowanych obwodach zasilających oprawy
- pulpit sterowniczy
- oprawy oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego
- przewody instalacji oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego

## 2.9. Obliczenia techniczne i fotometryczne

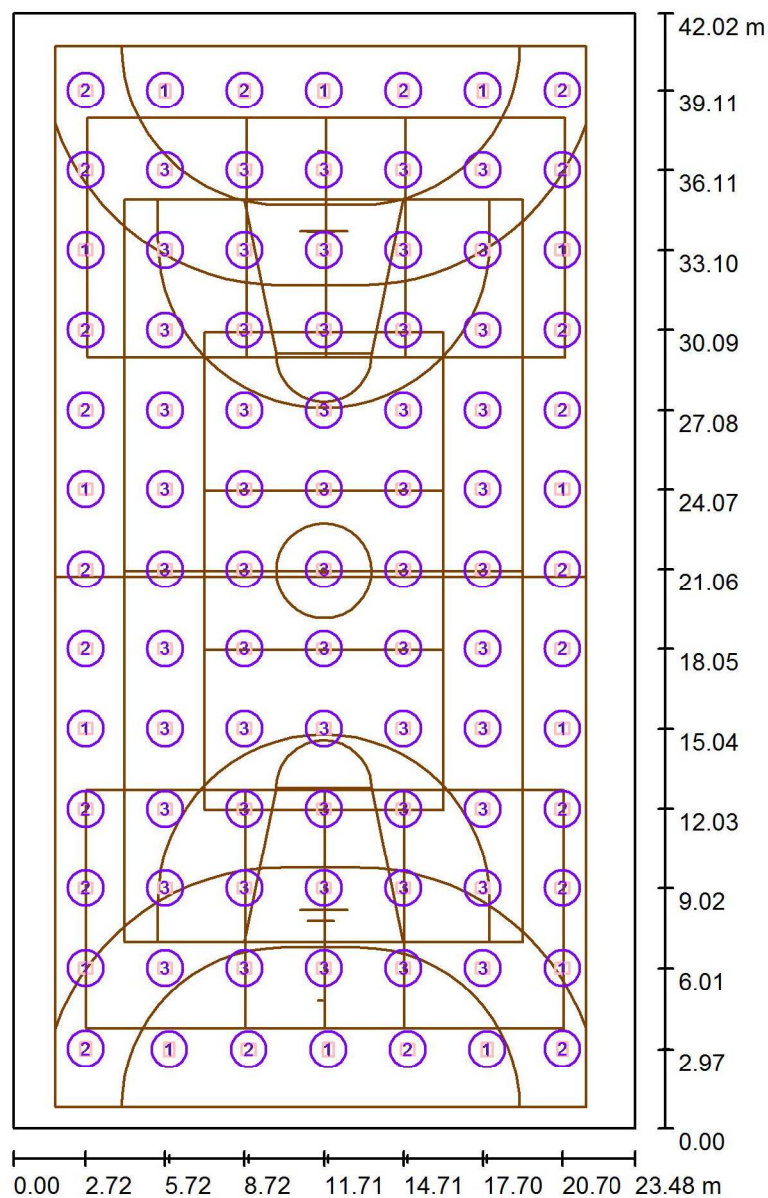
### 2.9.1. Zestawienie mocy zainstalowanej

Opis:	P <sub>i</sub> [kW]
Oświetlenie użytkowe LED	24,20
Oświetlenie ewakuacyjne LED	0,12
System sterowania komputery, swietcht	0,35
Razem:	24,62

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Oprawy (plan rozmieszczenia)



Skala 1 : 285

### Wykaz opraw

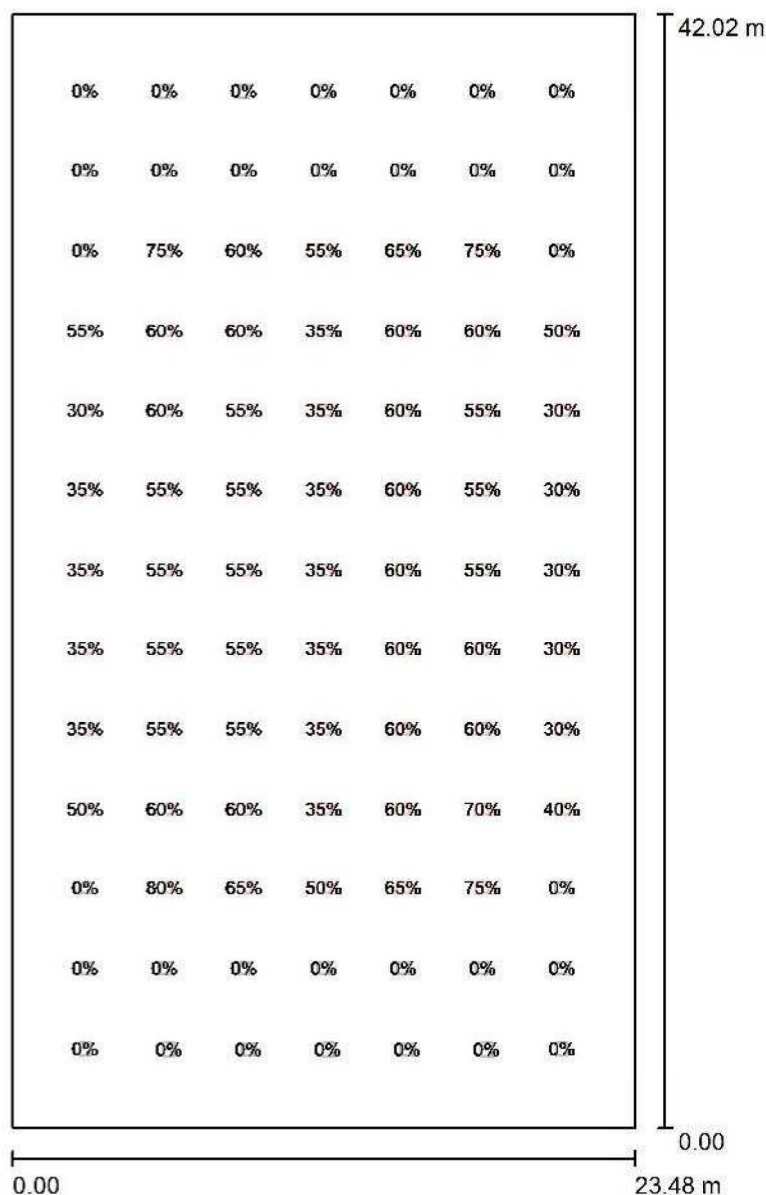
Nr.	Ilość	Etykieta
1	14	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K oval
2	22	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.
3	55	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.



Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna trening (1100) / Dane planowania

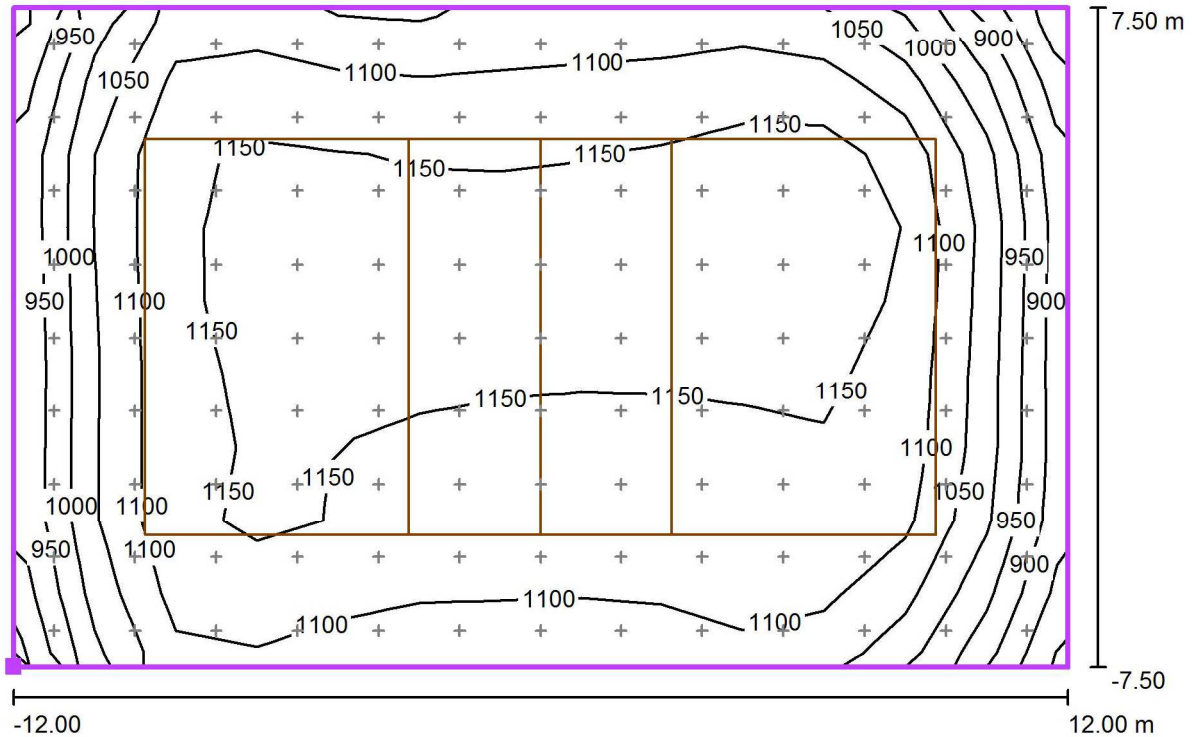


Skala 1 : 285

Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

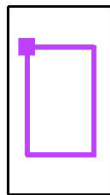
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna trening (1100) / Siatka obliczeniowa (PA) / Izolinie (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 172

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (4.200 m, 33.000 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
1101

$E_{min}$  [lx]  
845

$E_{max}$  [lx]  
1186

$E_{min} / E_m$   
0.77

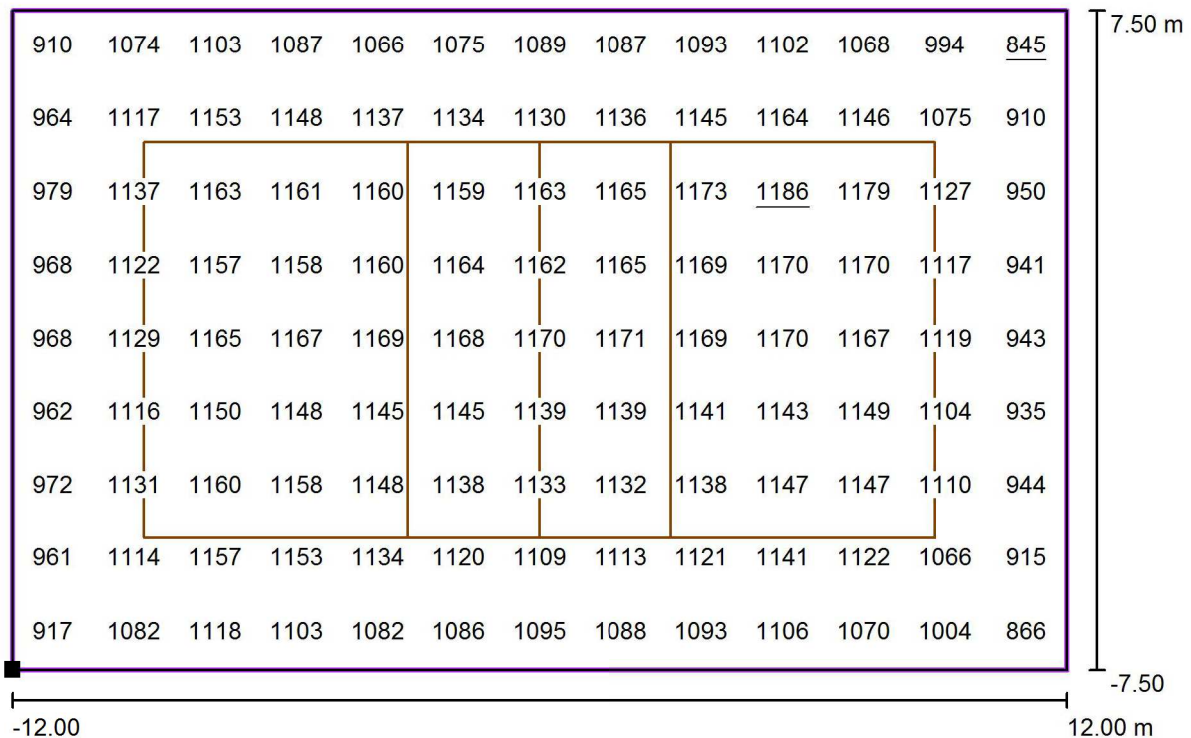
$E_{min} / E_{max}$   
0.71



Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

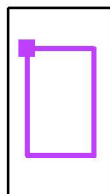
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna trening (1100) / Siatka obliczeniowa (PA) / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 172

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (4.200 m, 33.000 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
1101

$E_{min}$  [lx]  
845

$E_{max}$  [lx]  
1186

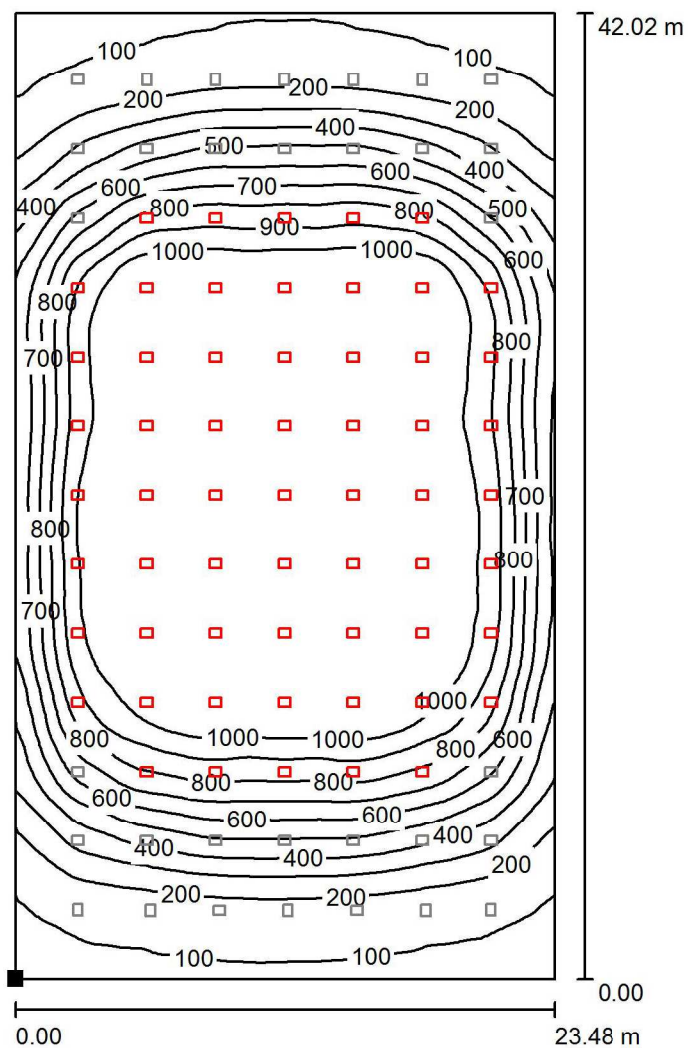
$E_{min} / E_m$   
0.77

$E_{min} / E_{max}$   
0.71

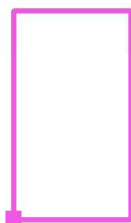
Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna trening (1100) / Podłoga / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 329

Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
694

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
1192

$E_{min} / E_m$   
0.096

$E_{min} / E_{max}$   
0.056

Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

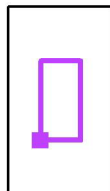
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

**Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna trening (1100) / Siatka obl.  
boidko główne (h=1m) / Grafika wartości (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 145

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (7.200 m,  
12.000 m, 1.000 m)



Siatka: 5 x 11 Punkty

$E_m$  [lx]  
1173

$E_{min}$  [lx]  
1124

$E_{max}$  [lx]  
1231

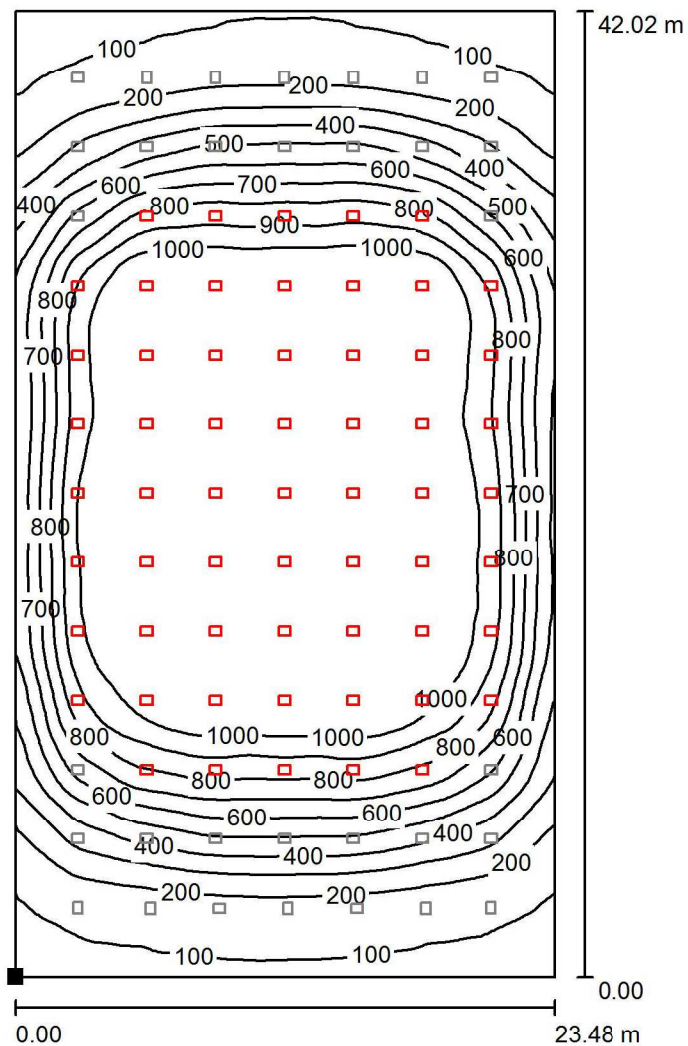
$E_{min} / E_m$   
0.96

$E_{min} / E_{max}$   
0.91

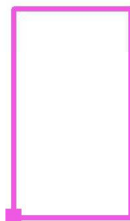
Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna trening (1100) / Podłoga / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 329

Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
694

$E_{min}$  [lx]  
67

$E_{max}$  [lx]  
1192

$E_{min} / E_m$   
0.096

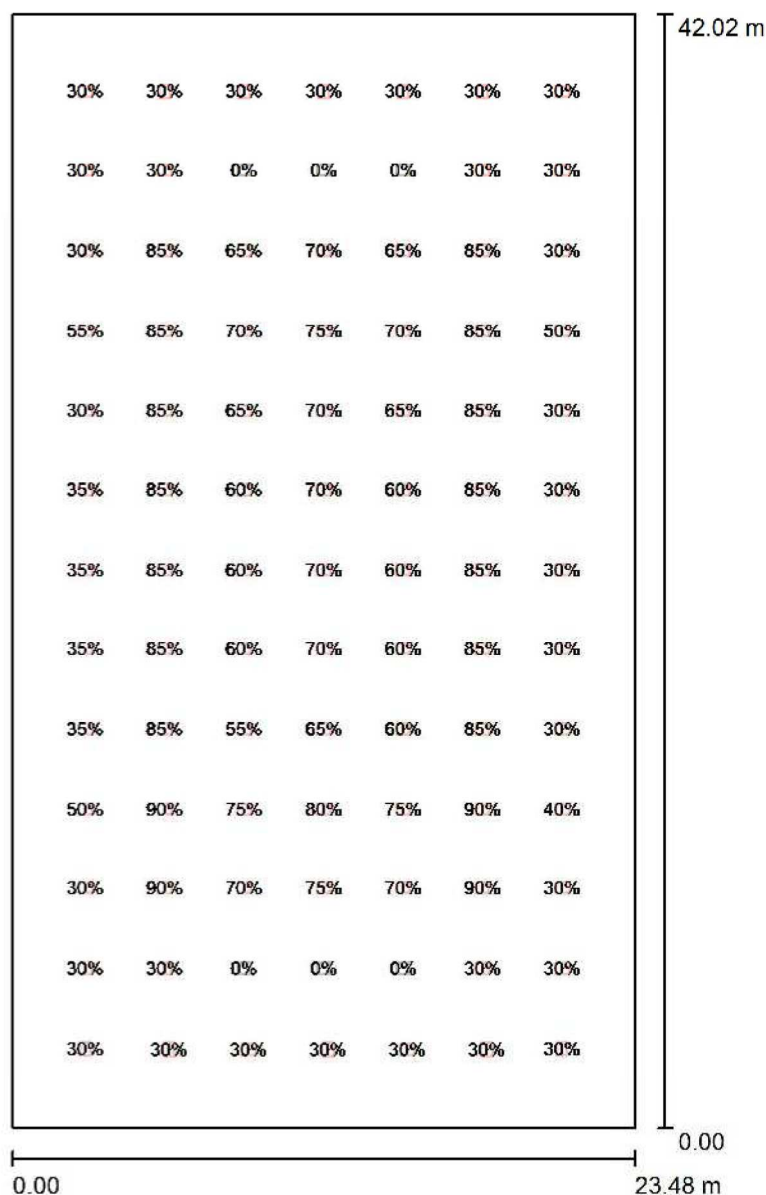
$E_{min} / E_{max}$   
0.056



Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna LIGA (1500) / Dane planowania

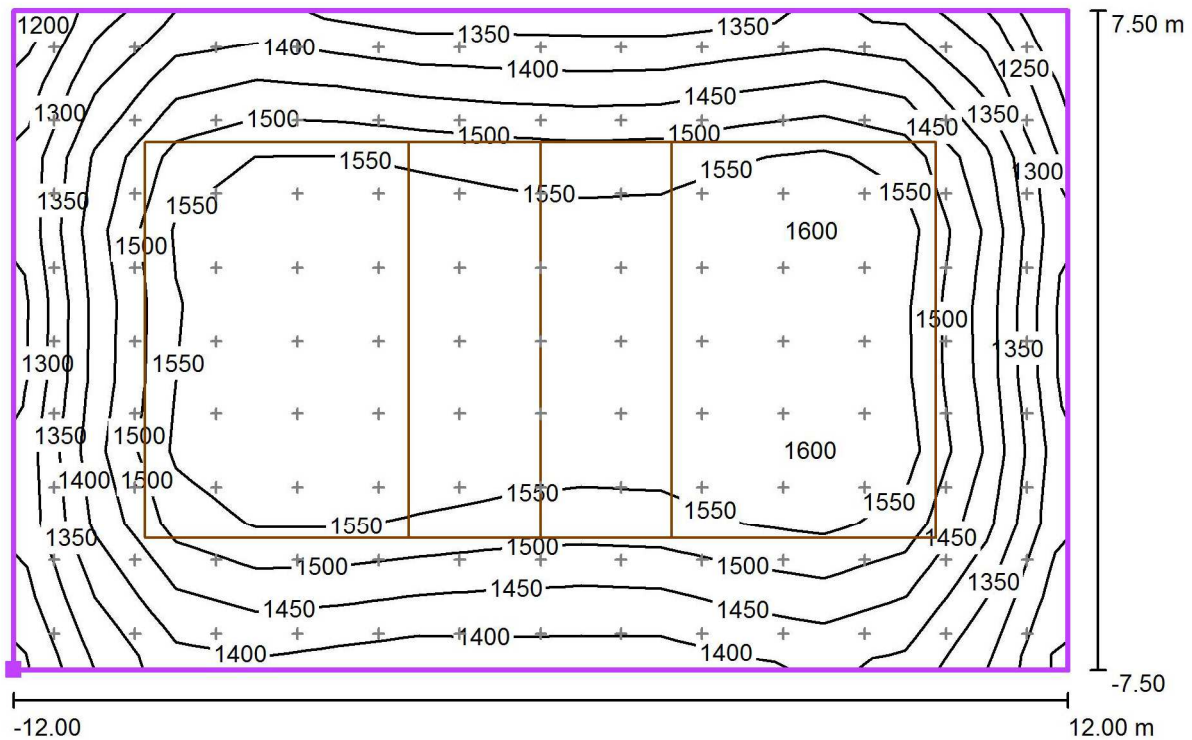


Skala 1 : 285

Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

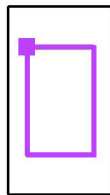
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna LIGA (1500) / Siatka obliczeniowa (PA) / Izolinie (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 172

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (4.200 m, 33.000 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
1483

$E_{min}$  [lx]  
1226

$E_{max}$  [lx]  
1610

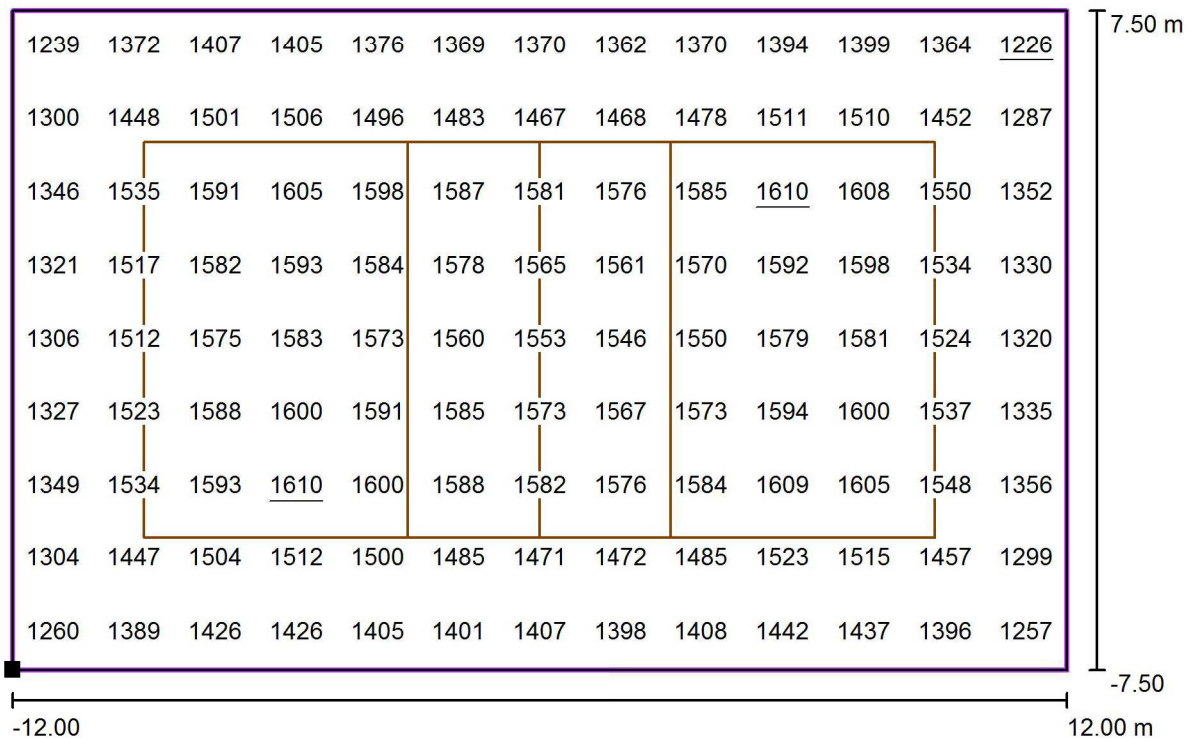
$E_{min} / E_m$   
0.83

$E_{min} / E_{max}$   
0.76

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

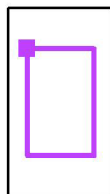
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

### Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna LIGA (1500) / Siatka obliczeniowa (PA) / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 172

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (4.200 m, 33.000 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
1483

$E_{min}$  [lx]  
1226

$E_{max}$  [lx]  
1610

$E_{min} / E_m$   
0.83

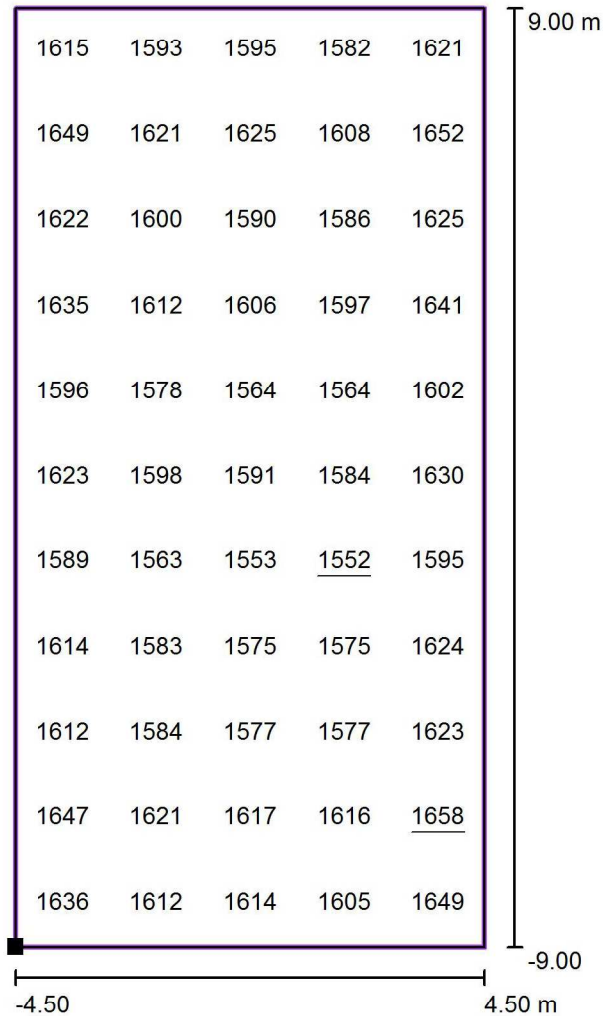
$E_{min} / E_{max}$   
0.76



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

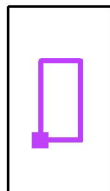
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

**Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna LIGA (1500) / Siatka obl.  
boidko główne (h=1m) / Grafika wartości (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 145

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (7.200 m,  
12.000 m, 1.000 m)



Siatka: 5 x 11 Punkty

$E_m$  [lx]  
1605

$E_{min}$  [lx]  
1552

$E_{max}$  [lx]  
1658

$E_{min} / E_m$   
0.97

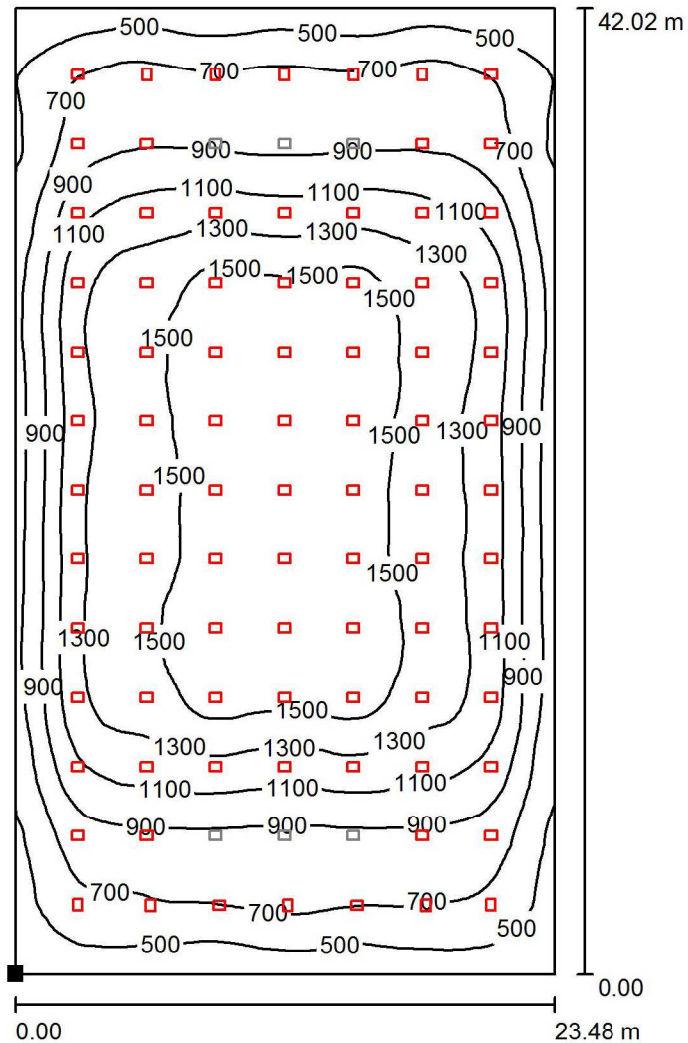
$E_{min} / E_{max}$   
0.94



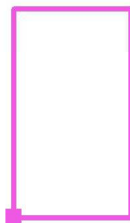
Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna LIGA (1500) / Podłoga / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 329

Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
1071

$E_{min}$  [lx]  
296

$E_{max}$  [lx]  
1631

$E_{min} / E_m$   
0.277

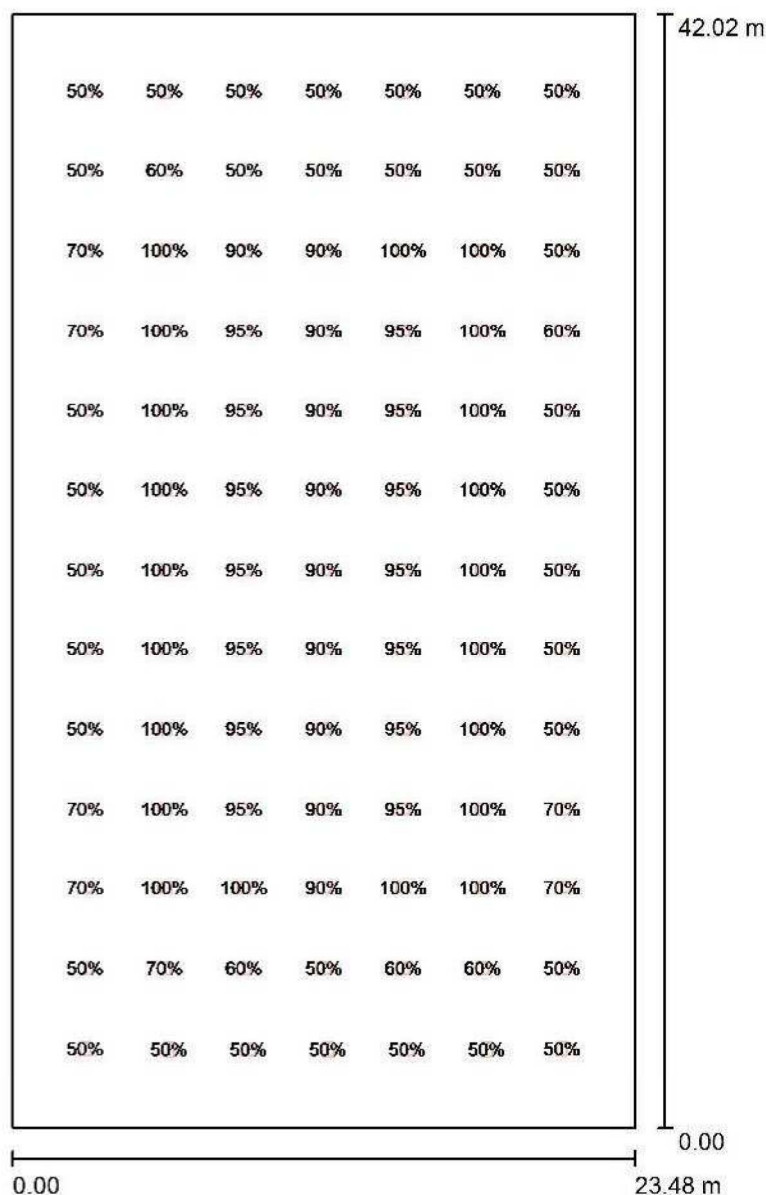
$E_{min} / E_{max}$   
0.182



Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna TV (2000) / Dane planowania

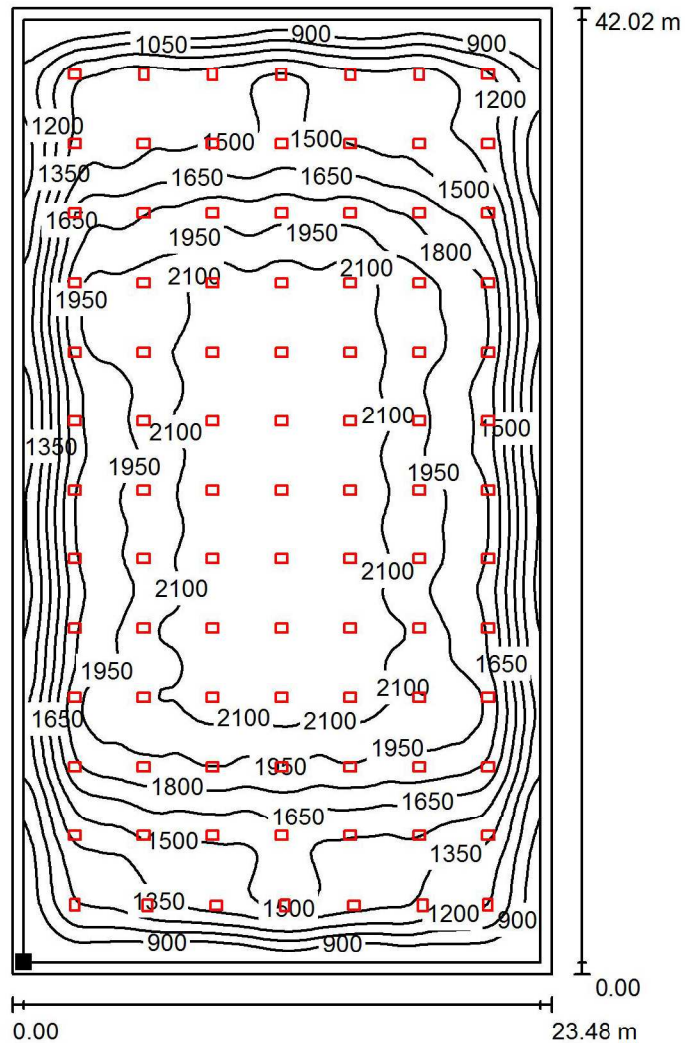


Skala 1 : 285

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

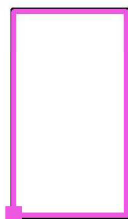
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna TV (2000) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 329

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(0.500 m, 0.500 m, 1.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
1675

$E_{min}$  [lx]  
564

$E_{max}$  [lx]  
2255

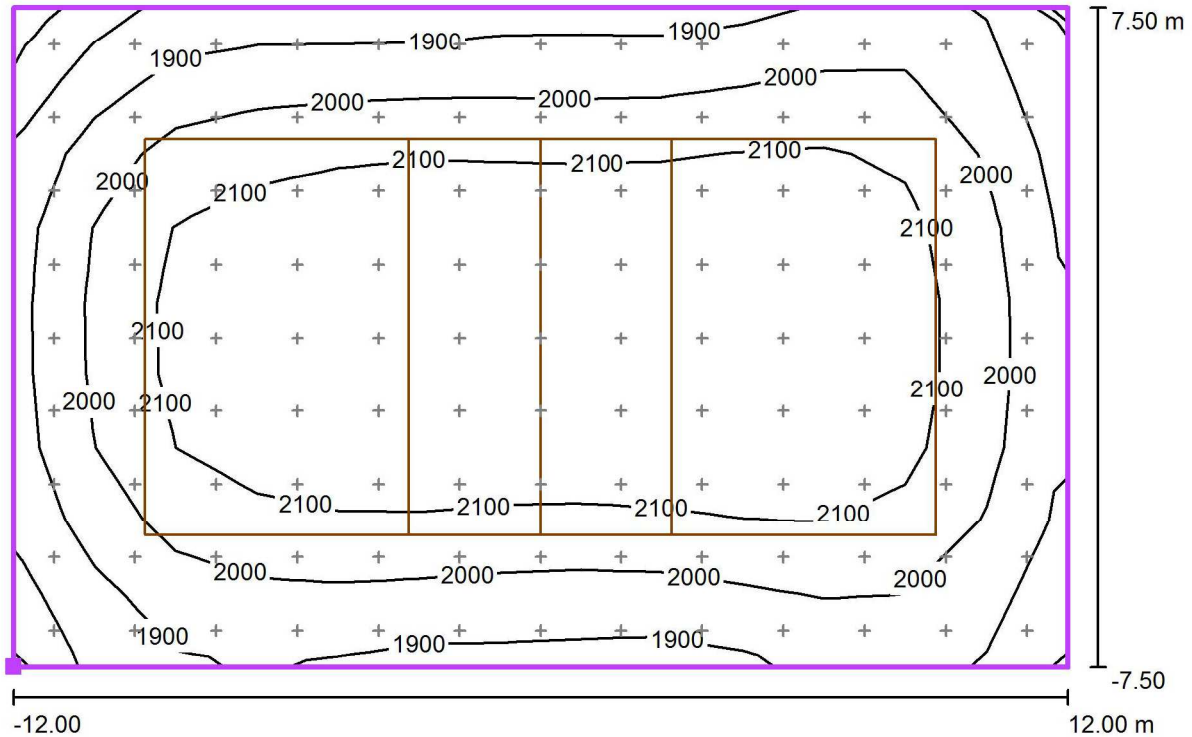
$E_{min} / E_m$   
0.337

$E_{min} / E_{max}$   
0.250

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

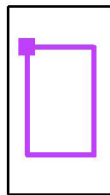
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna TV (2000) / Siatka obliczeniowa (PA) / Izolinie (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 172

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (4.200 m, 33.000 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
2046

$E_{min}$  [lx]  
1741

$E_{max}$  [lx]  
2200

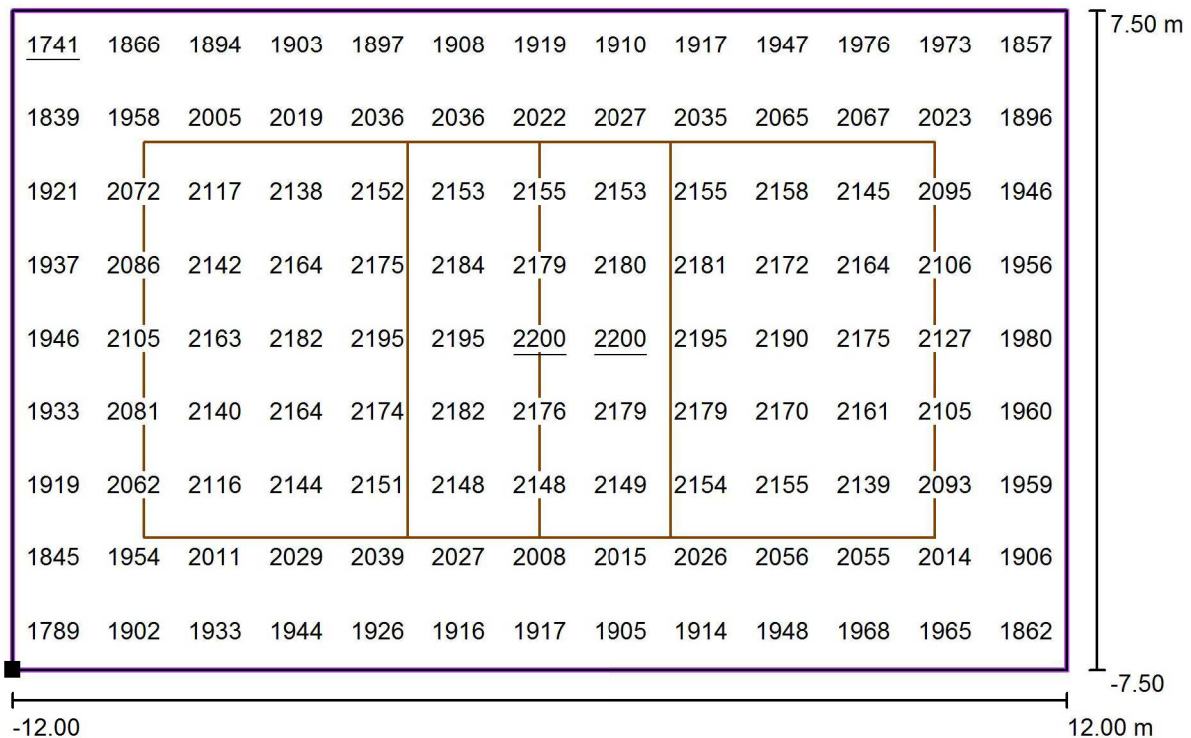
$E_{min} / E_m$   
0.85

$E_{min} / E_{max}$   
0.79

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

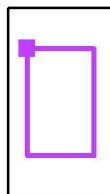
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna TV (2000) / Siatka obliczeniowa (PA) / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 172

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (4.200 m, 33.000 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
2046

$E_{min}$  [lx]  
1741

$E_{max}$  [lx]  
2200

$E_{min} / E_m$   
0.85

$E_{min} / E_{max}$   
0.79

Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

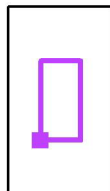
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

**Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna TV (2000) / Siatka obl.  
boidko główne (h=1m) / Grafika wartości (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 145

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (7.200 m,  
12.000 m, 1.000 m)



Siatka: 5 x 11 Punkty

$E_m$  [lx]  
2189

$E_{min}$  [lx]  
2135

$E_{max}$  [lx]  
2263

$E_{min} / E_m$   
0.98

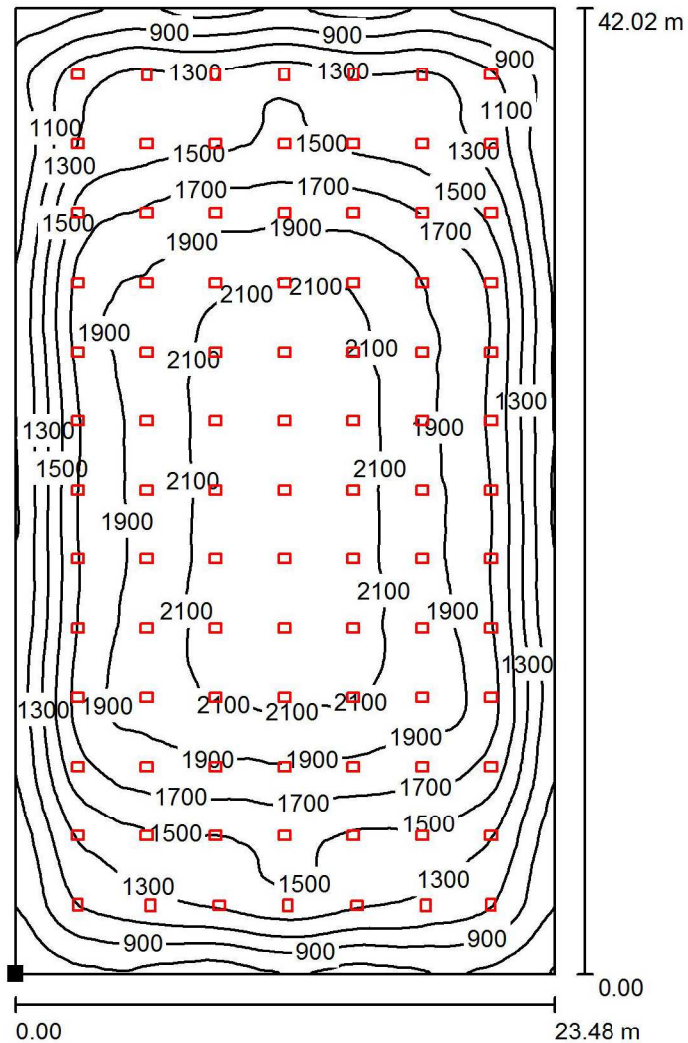
$E_{min} / E_{max}$   
0.94



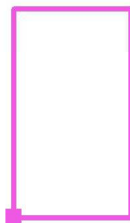
Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"A" siatkówka główna TV (2000) / Podłoga / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 329

Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
1581

$E_{min}$  [lx]  
489

$E_{max}$  [lx]  
2208

$E_{min} / E_m$   
0.309

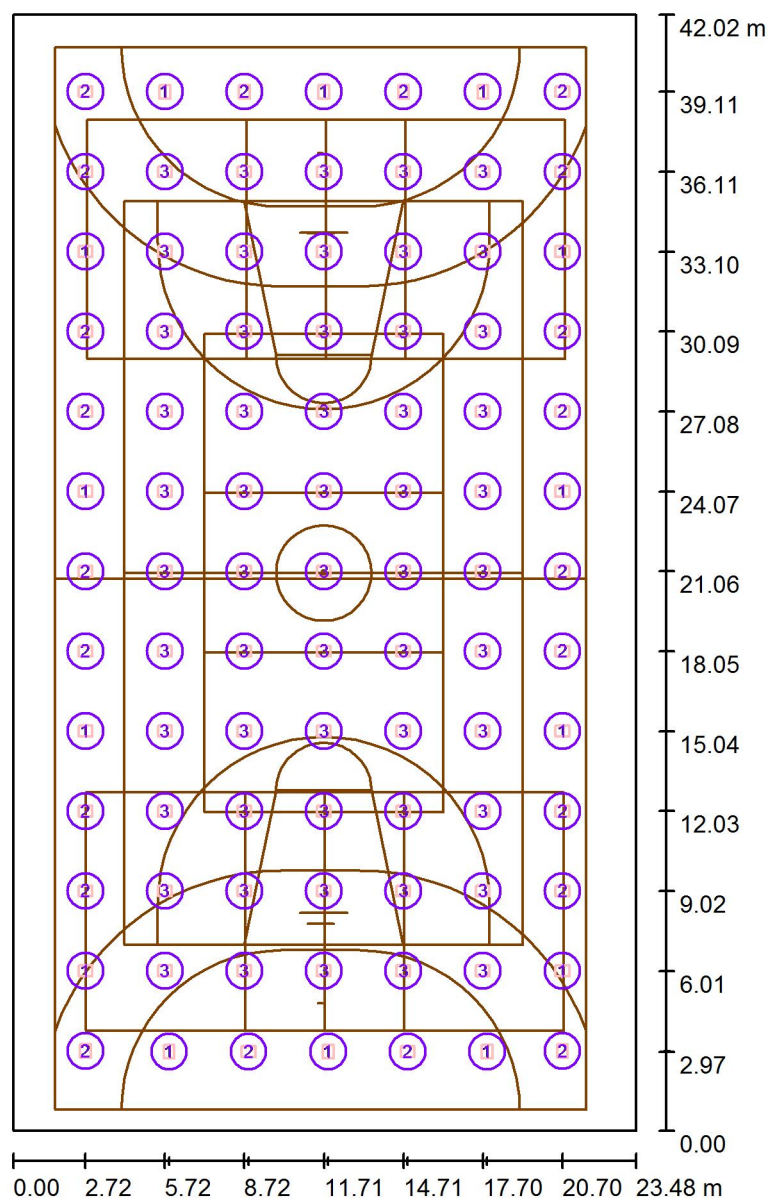
$E_{min} / E_{max}$   
0.222



Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Oprawy (plan rozmieszczenia)



Skala 1 : 285

### Wykaz opraw

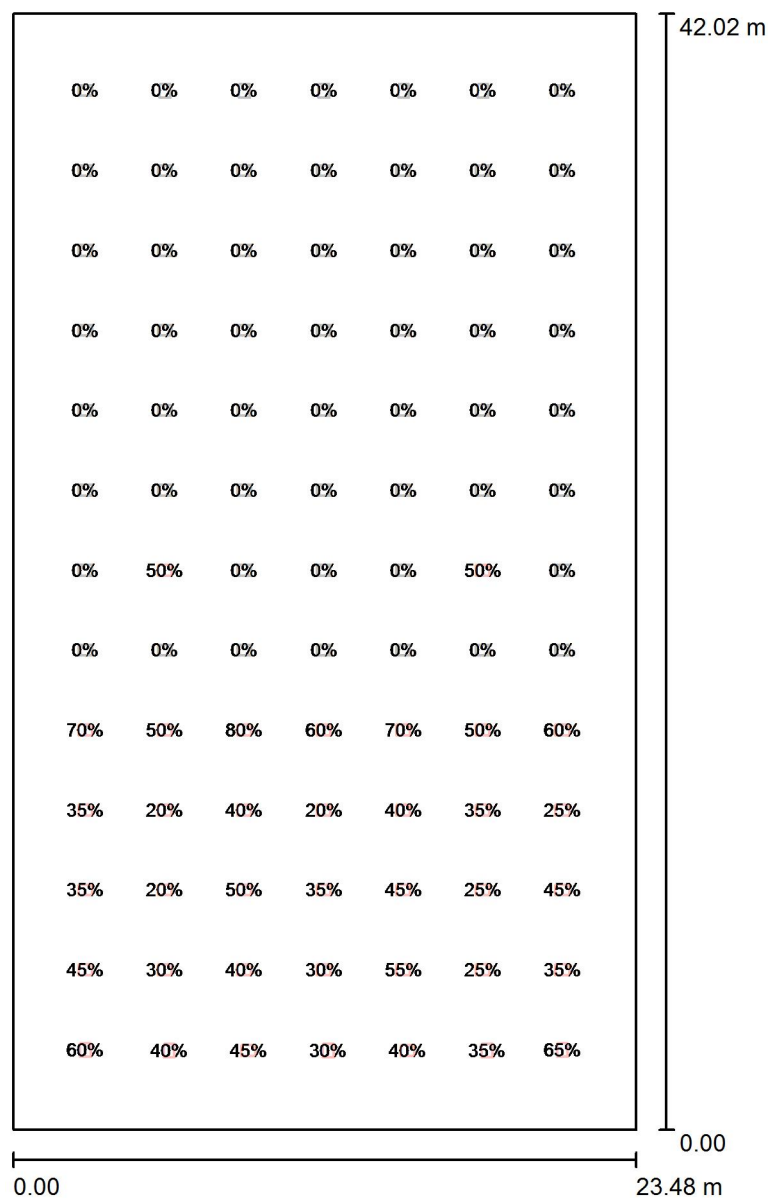
Nr.	Ilość	Etykieta
1	14	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K oval
2	22	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.
3	55	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Dane planowania



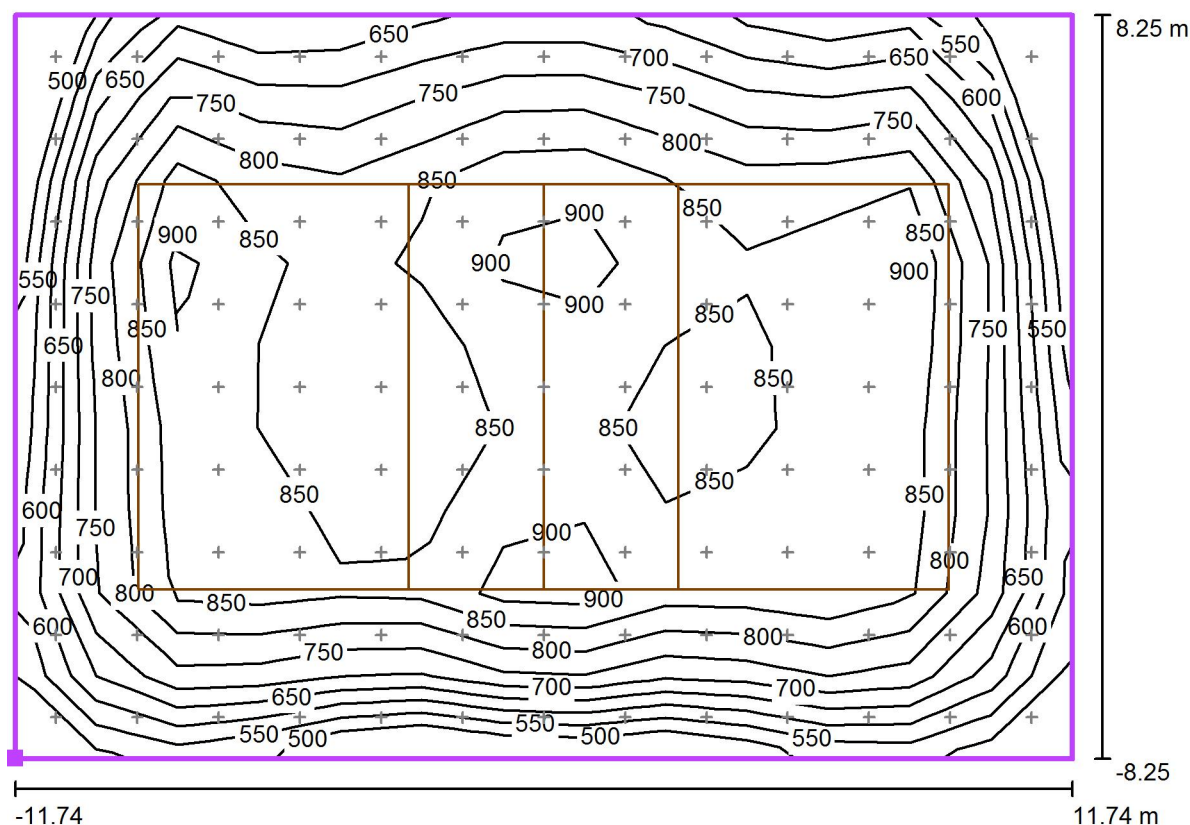
Skala 1 : 285

Nr.	Grupa sterowania (Oprawa)	Wartość ściemnienia (W sumie) [%]
1	Grupa sterowania 1#1 (ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.)	60
2	Grupa sterowania 1#2 (ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K oval)	45
3	Grupa sterowania 1#3 (ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.)	35
4	Grupa sterowania 1#4 (ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st.)	35
5	Grupa sterowania 1#5 (ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K oval)	70
6	Grupa sterowania 1#14 (ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K oval)	40

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

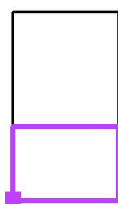
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

**Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Siatka obliczeniowa (PA) / Izolinie (E, prostopadłe)**



Wartości Lux, Skala 1 : 168

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (0.000 m, -0.003 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
773

$E_{min}$  [lx]  
388

$E_{max}$  [lx]  
963

$E_{min} / E_m$   
0.50

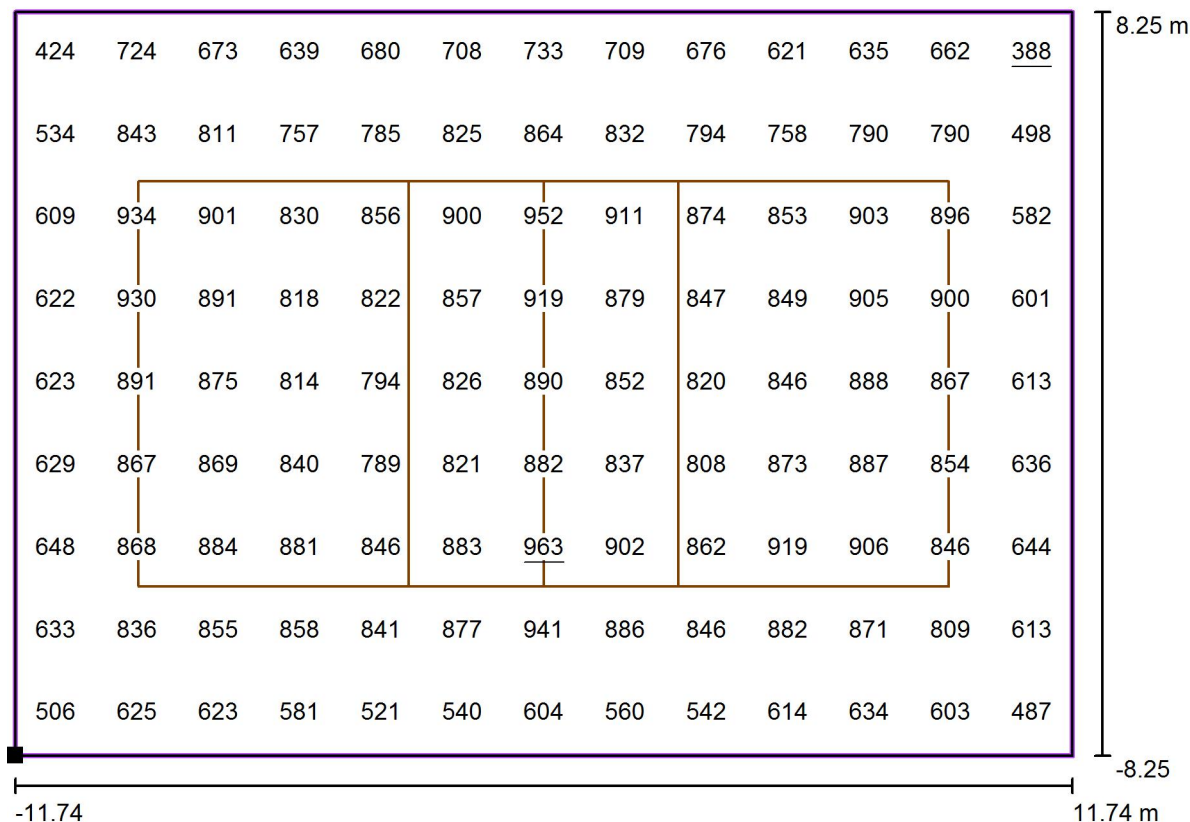
$E_{min} / E_{max}$   
0.40



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

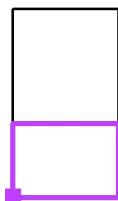
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Siatka obliczeniowa (PA) / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 168

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (0.000 m, -0.003 m, 0.000 m)



Siatka: 13 x 9 Punkty

$E_m$  [lx]  
773

$E_{min}$  [lx]  
388

$E_{max}$  [lx]  
963

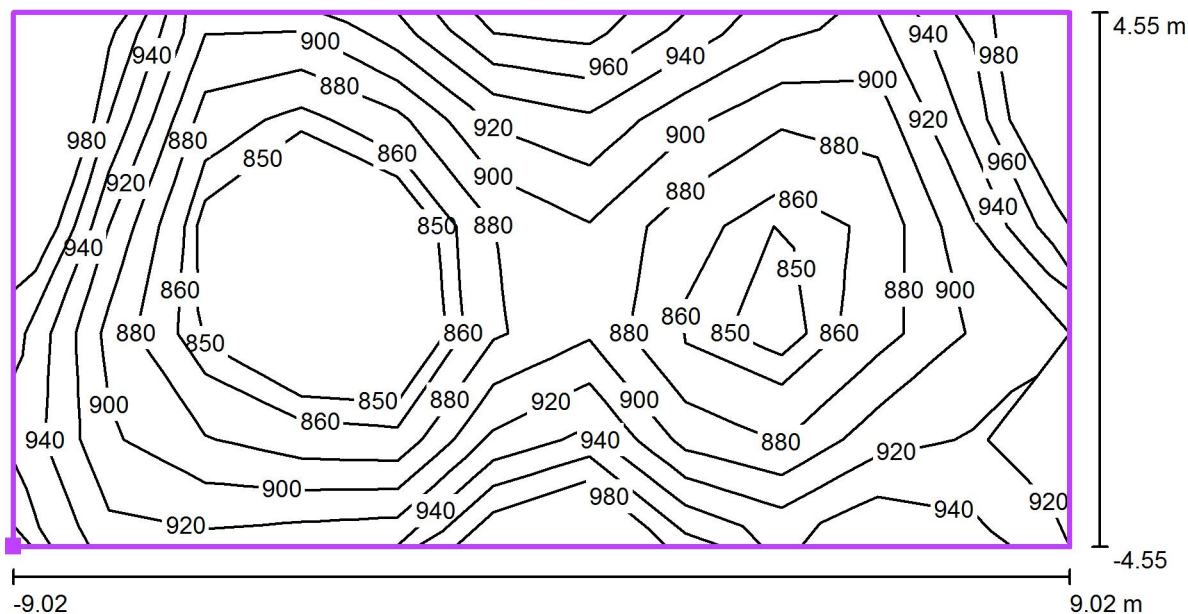
$E_{min} / E_m$   
0.50

$E_{min} / E_{max}$   
0.40

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

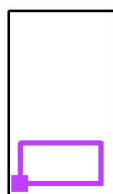
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

**Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Siatka obl.  
boisko boczne (1) / Izolinie (E, prostopadle)**



Wartości Lux, Skala 1 : 129

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (2.469 m,  
3.500 m, 1.000 m)



Siatka: 11 x 5 Punkty

$E_m$  [lx]  
899

$E_{min}$  [lx]  
804

$E_{max}$  [lx]  
1043

$E_{min} / E_m$   
0.89

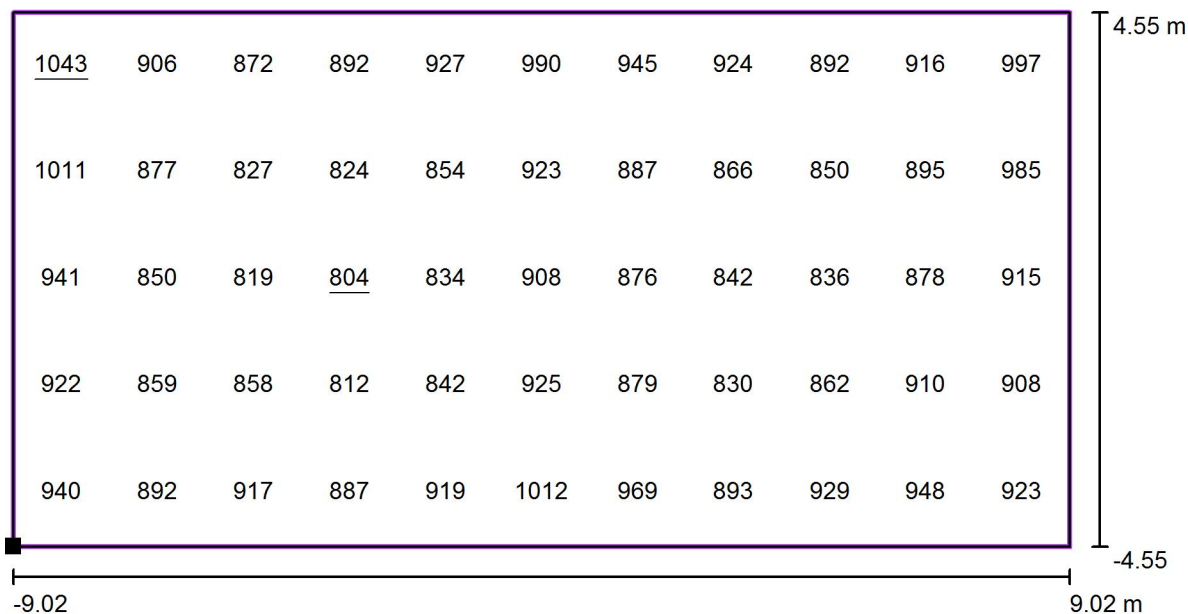
$E_{min} / E_{max}$   
0.77



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

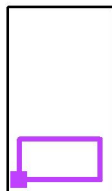
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Siatka obl. boisko boczne (1) / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 129

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt: (2.469 m, 3.500 m, 1.000 m)



Siatka: 11 x 5 Punkty

$E_m$  [lx]  
899

$E_{min}$  [lx]  
804

$E_{max}$  [lx]  
1043

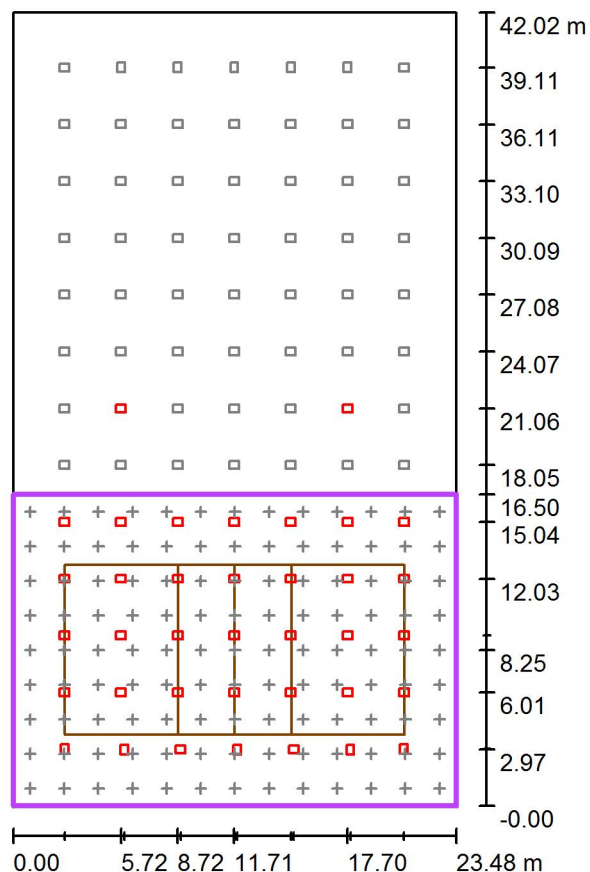
$E_{min} / E_m$   
0.89

$E_{min} / E_{max}$   
0.77

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Siatka obliczeniowa (PA) / Podsumowanie



Skala 1 : 401

Pozycja: (11.742 m, 8.246 m, 0.000 m)

Rozmiar: (23.484 m, 16.498 m)

Rotacja: (0.0°, 0.0°, 0.0°)

Typ: Normalna, Siatka: 13 x 9 Punkty

Należy do następujących obiektów sportowych: Siatkówka boczne 1

### Zestawienie wyników

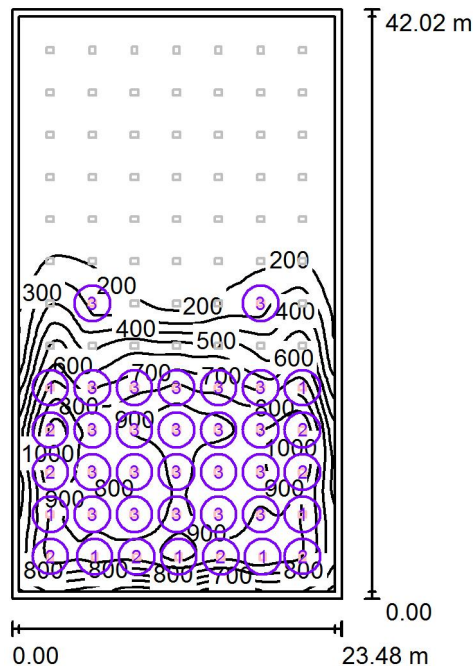
Nr.	Typ	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$	$E_{h\ m} / E_m$	W [m]	Kamera
1	pionowa	773	388	963	0.50	0.40	/	0.000	/
2	pozioma	773	388	963	0.50	0.40	/	0.000	/

$E_{h\ m} / E_m$  = Stosunek między średnim poziomym i pionowym natężeniem oświetlenia, W = Wysokość pomiaru

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie wielofunkcyjne - Dali / Sc"B" siatkówka boczne 1 trening (800) / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 10.200 m, Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:540

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	398	9.59	1058	0.024
Podłoga	20	378	10	979	0.027
Sufit	30	58	9.44	116	0.162
Ściany (4)	40	105	10	391	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 1.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.500 m

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	7	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K oval (2.000)	19570	26000	225.0
2	8	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st. (2.000)	22652	26000	225.0
3	22	ARQ REVA HB2 LED 225W 4250K W 54st. (1.200)	22652	26000	225.0
W sumie:			816560	W sumie: 962000	8325.0

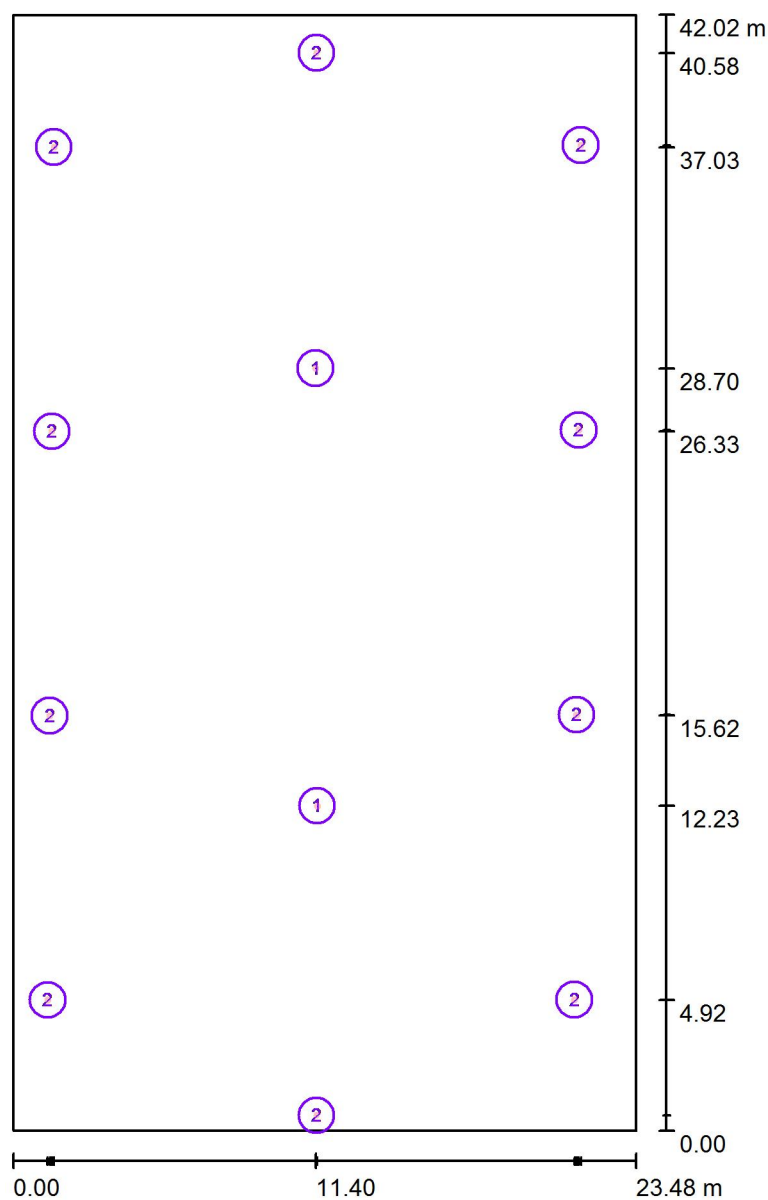
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $8.44 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $986.80 \text{ m}^2$ )



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Oprawy (plan rozmieszczenia)



Skala 1 : 285

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta
1	2	TM TECHNOLOGIE 38_NM iTECH M5 NM
2	10	TM TECHNOLOGIE 41_M iTECH F2 M

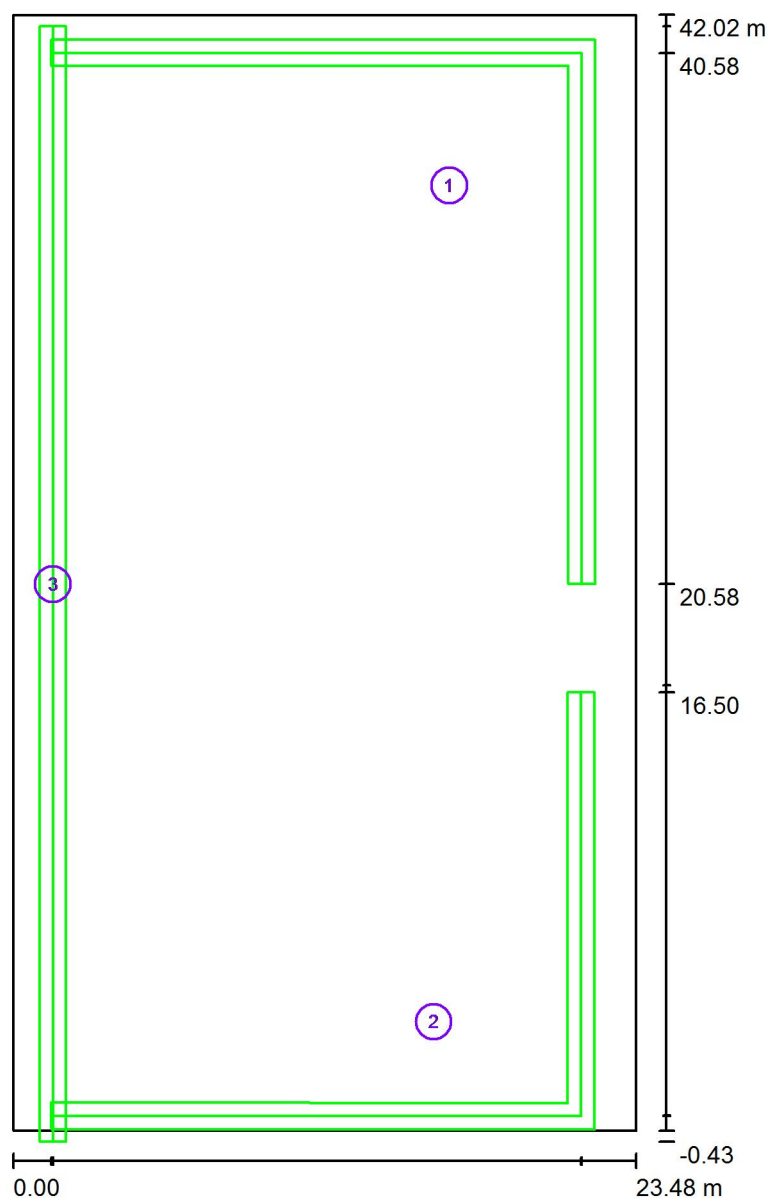




Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Drogi ewakuacyjne (lista współrzędnych)



Skala 1 : 285

### Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

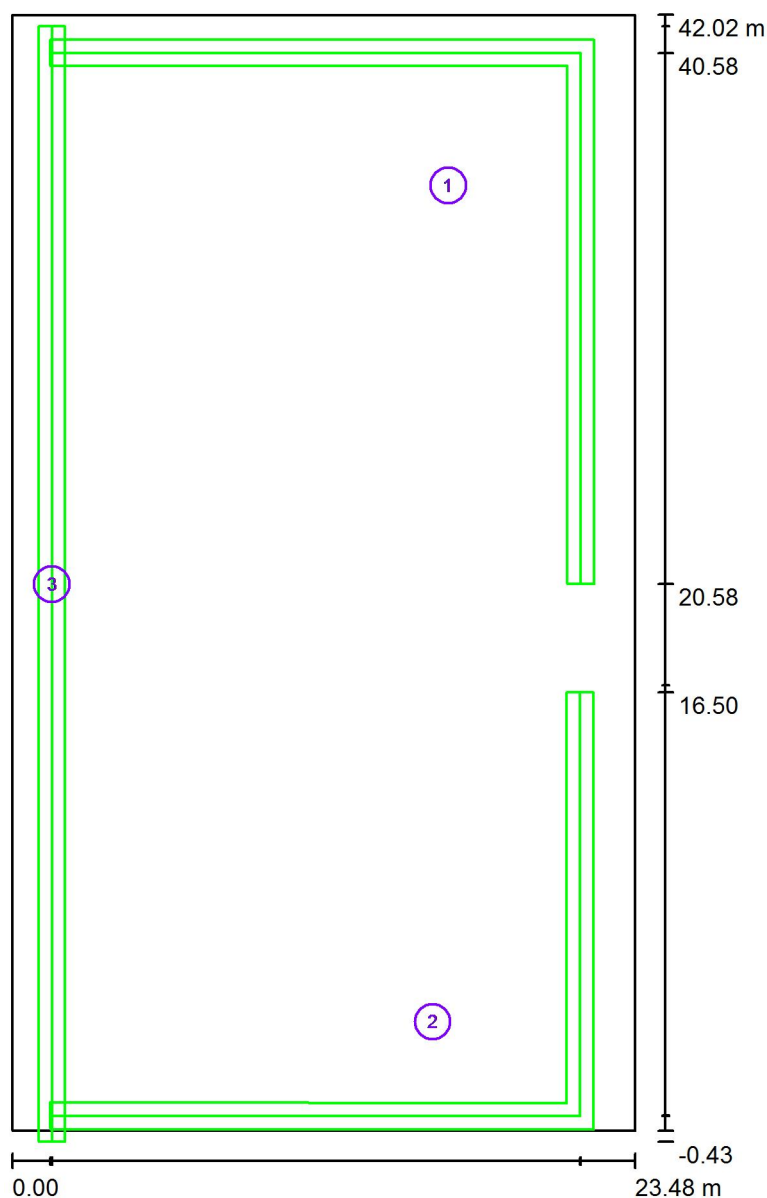
Nr.	Etykieta	Pozycja [m]			Rozmiar [m]		Rotacja [°]		
		X	Y	Z	D	S	X	Y	Z
1	Droga ewakuacyjna 1	16.434	35.581	0.000	20.500	20.500	0.000	0.000	0.000
2	Droga ewakuacyjna 2	15.854	4.093	0.000	20.470	16.457	0.000	0.000	0.000
3	Droga ewakuacyjna 3	1.500	20.578	0.000	1.000	42.020	0.000	0.000	0.000



Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Drogi ewakuacyjne (zestawienie wyników)



Skala 1 : 285

### Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

Nr.	Etykieta	Siatka	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx] (Linia środkowa)	$E_{min} / E_{max}$ (Linia środkowa)
1	Droga ewakuacyjna 1	128 x 128	2.89	0.387	3.11	0.42 (1 : 2.38)
2	Droga ewakuacyjna 2	128 x 128	2.75	0.372	3.00	0.42 (1 : 2.39)
3	Droga ewakuacyjna 3	128 x 16	0.11	0.015	0.12	0.02 (1 : 64)

### Podsumowanie wyników:

$E_{min}$ : 0.11 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.02,  $E_{min}$  (Linia środkowa): 0.12 lx,  $E_{min} / E_{max}$  (Linia środkowa): 0.02 (1 : 64)

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(1.431 m, 40.078 m, 0.000 m)



$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
5.53	2.89	7.46	0.522	0.387

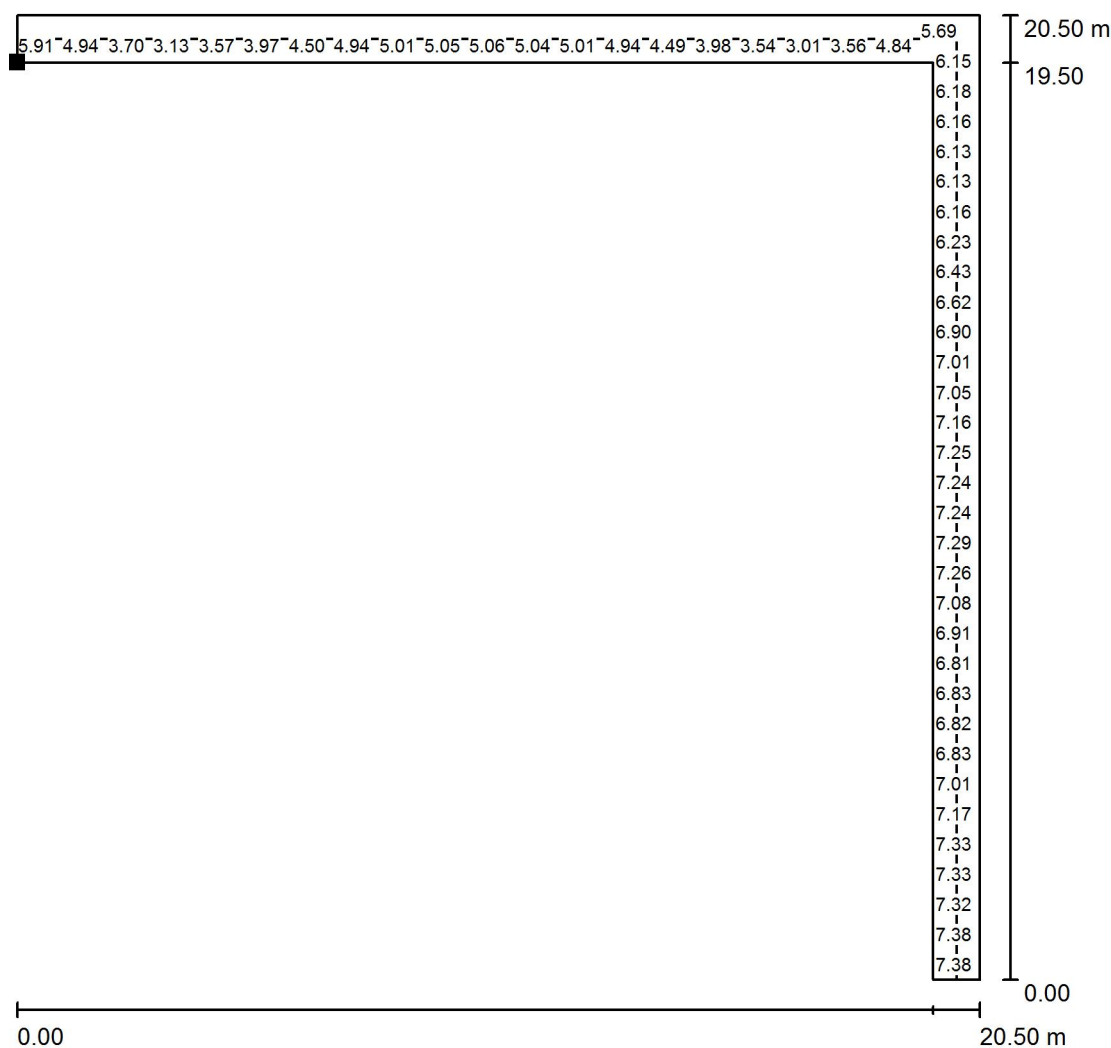
Linia środkowa:  $E_{\min}$ : 3.11 lx,  $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.42 (1 : 2.38).



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Droga ewakuacyjna 1 / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 161

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(1.431 m, 40.078 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
5.53

$E_{min}$  [lx]  
2.89

$E_{max}$  [lx]  
7.46

$E_{min} / E_m$   
0.522

$E_{min} / E_{max}$   
0.387

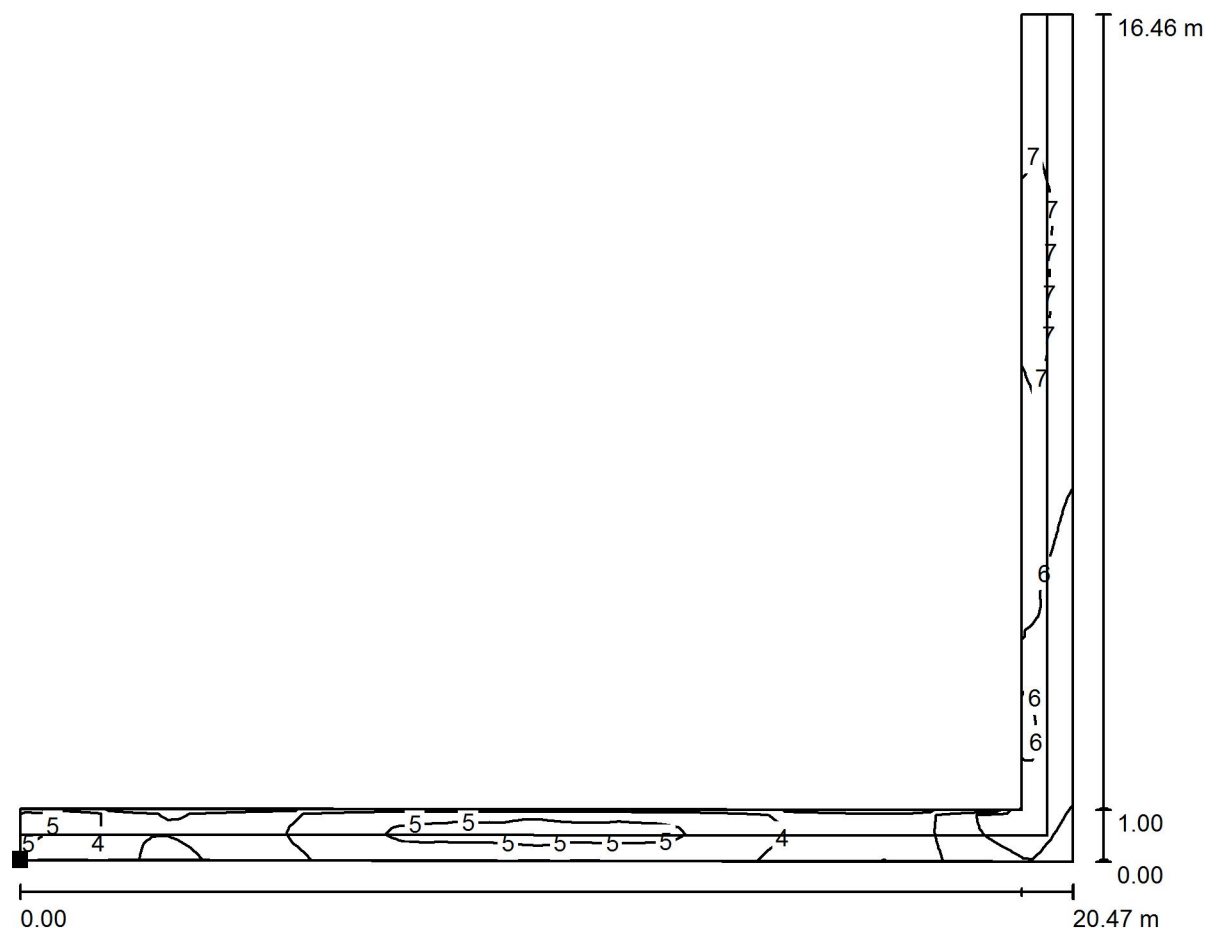
Linia środkowa:  $E_{min}$ : 3.11 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.42 (1 : 2.38).



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

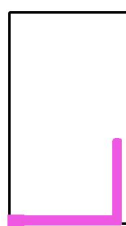
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Droga ewakuacyjna 2 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 147

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(1.430 m, 0.078 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
5.19

$E_{min}$  [lx]  
2.75

$E_{max}$  [lx]  
7.39

$E_{min} / E_m$   
0.529

$E_{min} / E_{max}$   
0.372

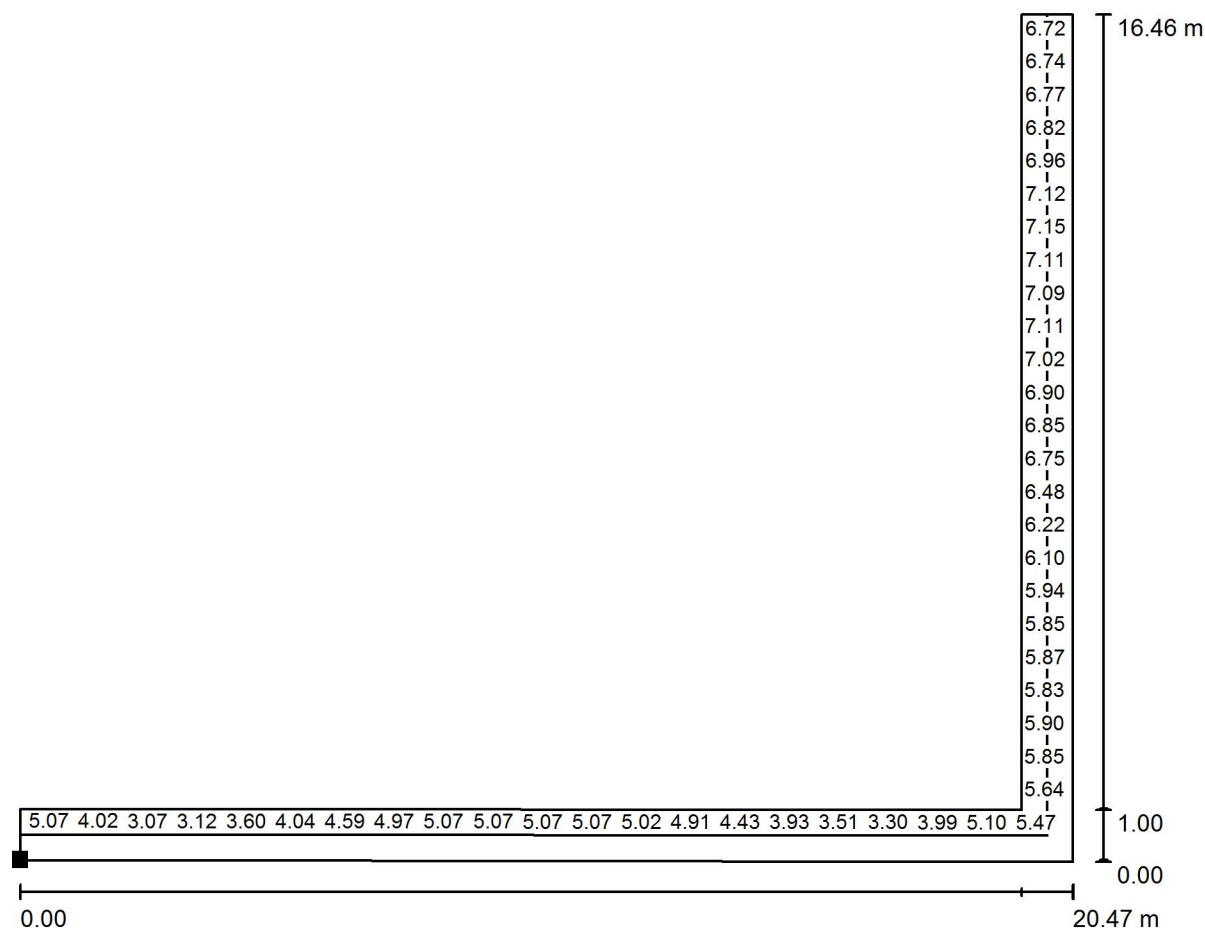
Linia środkowa:  $E_{min}$ : 3.00 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.42 (1 : 2.39).



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

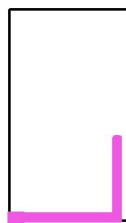
## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Droga ewakuacyjna 2 / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 147

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(1.430 m, 0.078 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
5.19

$E_{min}$  [lx]  
2.75

$E_{max}$  [lx]  
7.39

$E_{min} / E_m$   
0.529

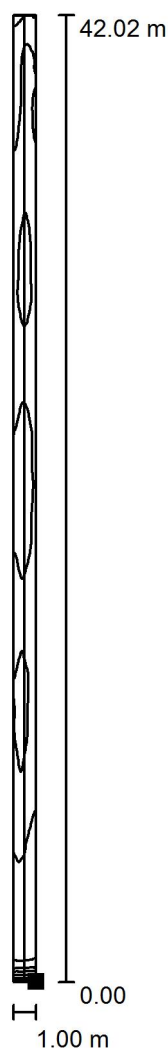
$E_{min} / E_{max}$   
0.372

Linia środkowa:  $E_{min}$ : 3.00 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.42 (1 : 2.39).

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Droga ewakuacyjna 3 / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(2.000 m, -0.432 m, 0.000 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 330

Siatka: 128 x 16 Punkty

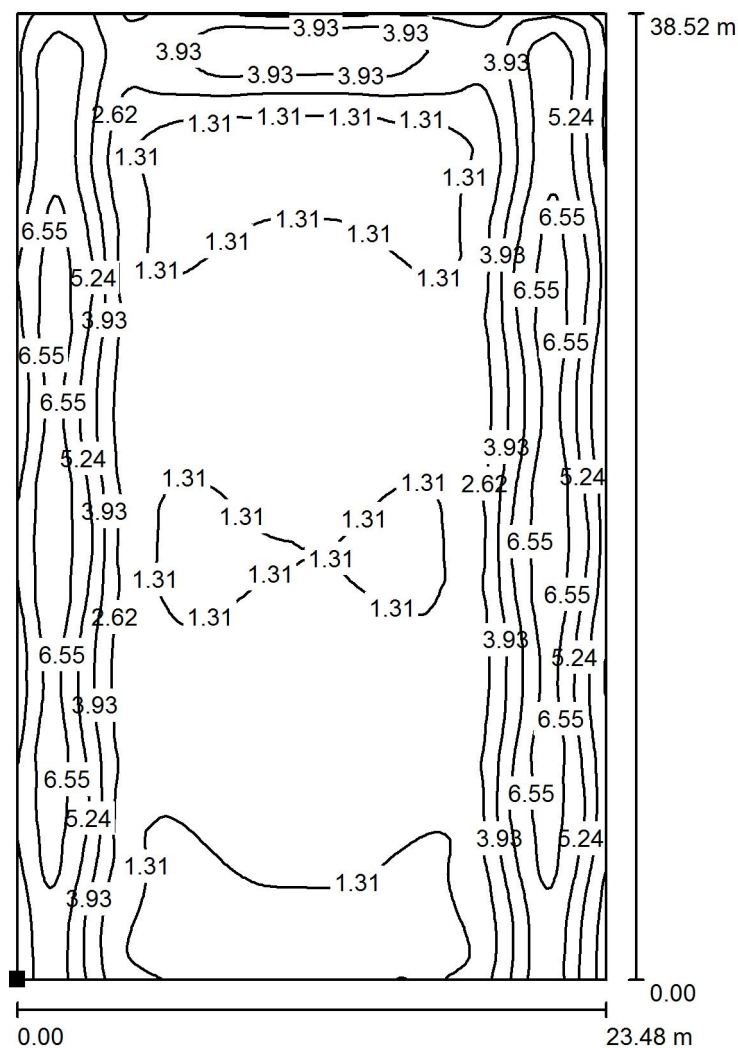
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
6.50	0.11	7.50	0.017	0.015

Linia środkowa:  $E_{min}$ : 0.12 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.02 (1 : 64).

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

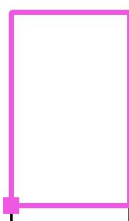
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Powierzchnia antypanikowa 1 / Izolinie (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 302

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(0.000 m, 3.500 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
2.92

$E_{min}$  [lx]  
0.94

$E_{max}$  [lx]  
7.51

$E_{min} / E_m$   
0.322

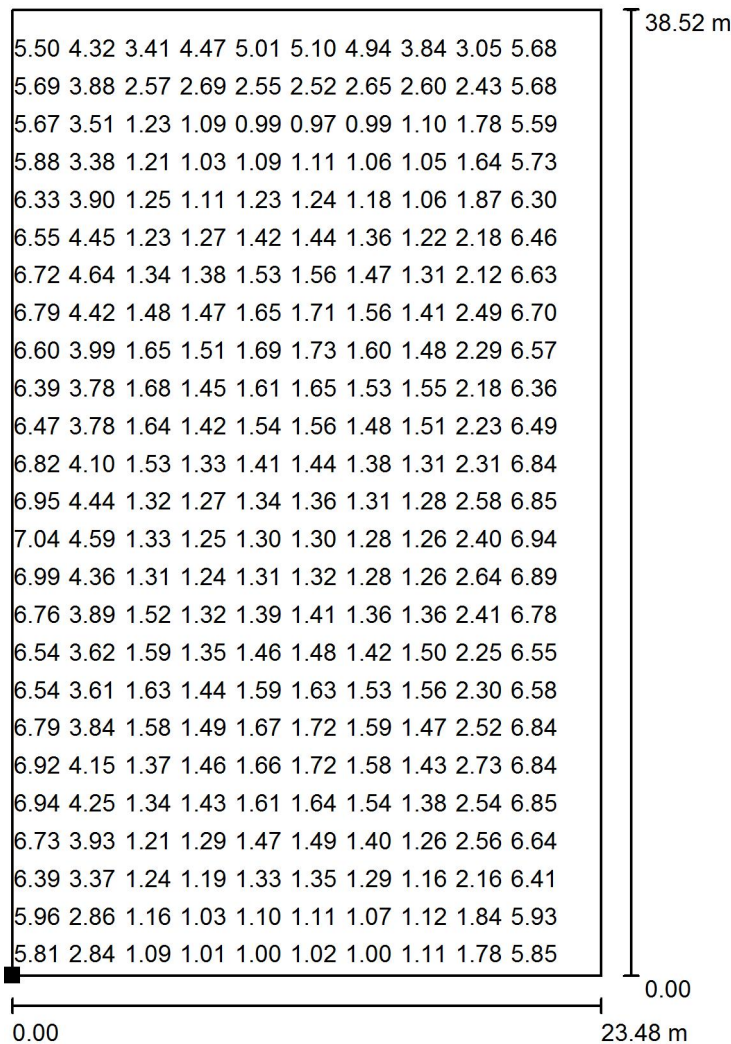
$E_{min} / E_{max}$   
0.125



Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

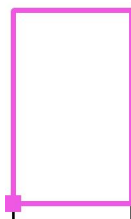
## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Powierzchnia antypanikowa 1 / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 302

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(0.000 m, 3.500 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
2.92

$E_{min}$  [lx]  
0.94

$E_{max}$  [lx]  
7.51

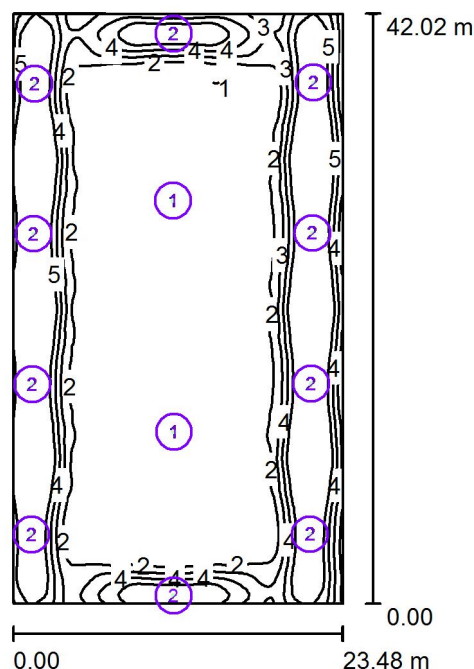
$E_{min} / E_m$   
0.322

$E_{min} / E_{max}$   
0.125

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Oświetlenie Awaryjne - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 10.200 m, Wysokość montażu: 10.200 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:540

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	3.14	0.96	8.23	0.307
Podłoga	20	2.98	0.95	7.53	0.319
Sufit	30	0.01	0.00	0.68	0.020
Ściany (4)	40	1.23	0.05	38	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 1.000 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

Zostanie obliczone tylko światło bezpośrednie.

Współdziałanie odbitego światła nie jest uwzględnione.

### Wykaz opraw

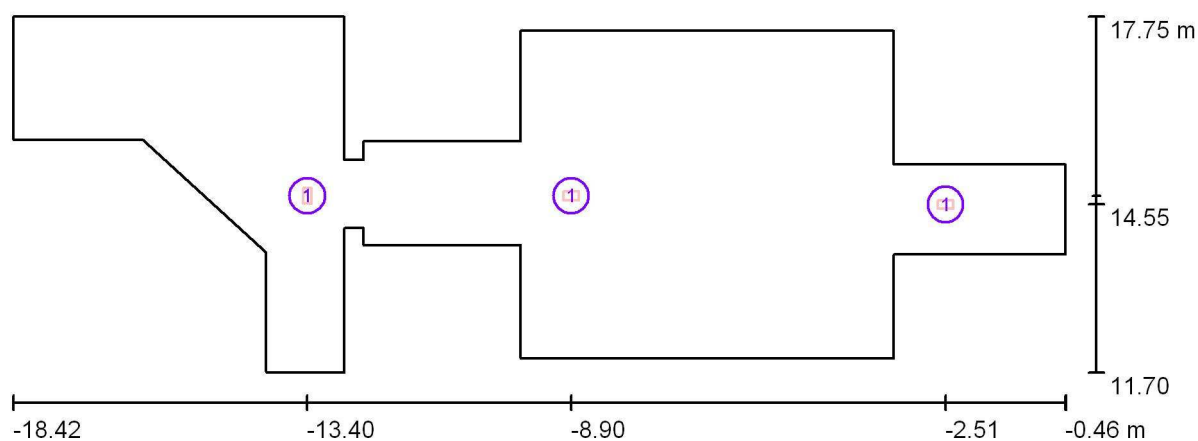
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	TM TECHNOLOGIE 38_NM iTECH M5 NM (1.000)	499	499	3.7
2	10	TM TECHNOLOGIE 41_M iTECH F2 M (1.000)	476	475	6.0
W sumie:			5760	5748	67.4

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $0.07 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $986.40 \text{ m}^2$ )

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Korytarz Ośw. Aw - Ewakuacyjne / Oprawy (plan rozmieszczenia)



Skala 1 : 129

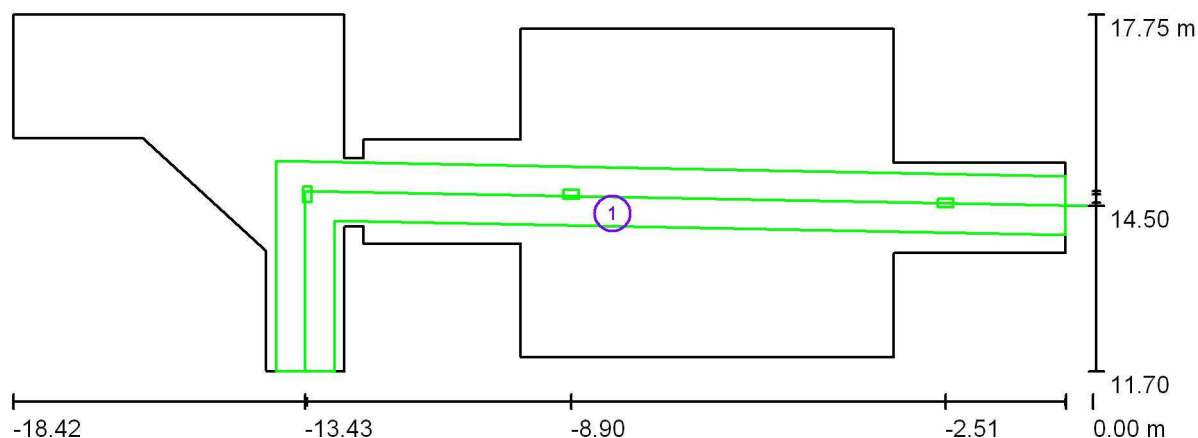
### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta
1	3	TM TECHNOLOGIE 85_M ONTEC S F1 M

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Korytarz Ośw. Aw - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew - / Drogi ewakuacyjne (lista współrzędnych)



Skala 1 : 129

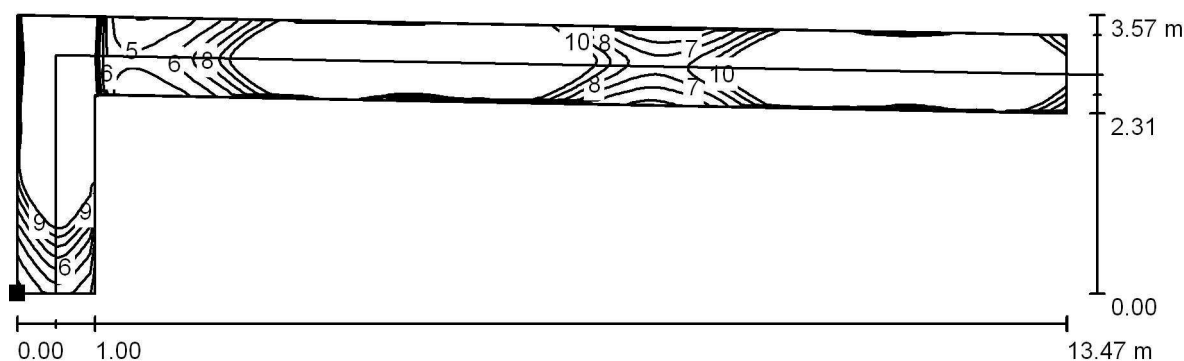
### Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

Nr.	Etykieta	Pozycja [m]			Rozmiar [m]		Rotacja [°]		
		X	Y	Z	D	S	X	Y	Z
1	Droga ewakuacyjna 4	-8.193	14.373	0.000	13.469	3.570	0.000	0.000	0.000

Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

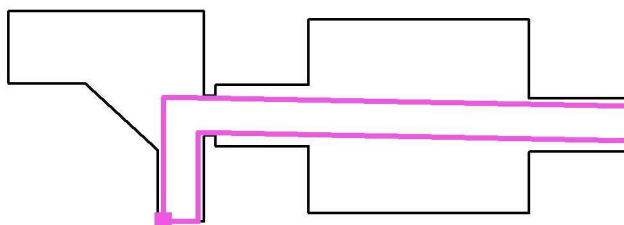
Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Korytarz Ośw. Aw - Ewakuacyjny / Scena świetlna Ew - / Droga ewakuacyjna 4 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 97

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(-13.932 m, 11.699 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

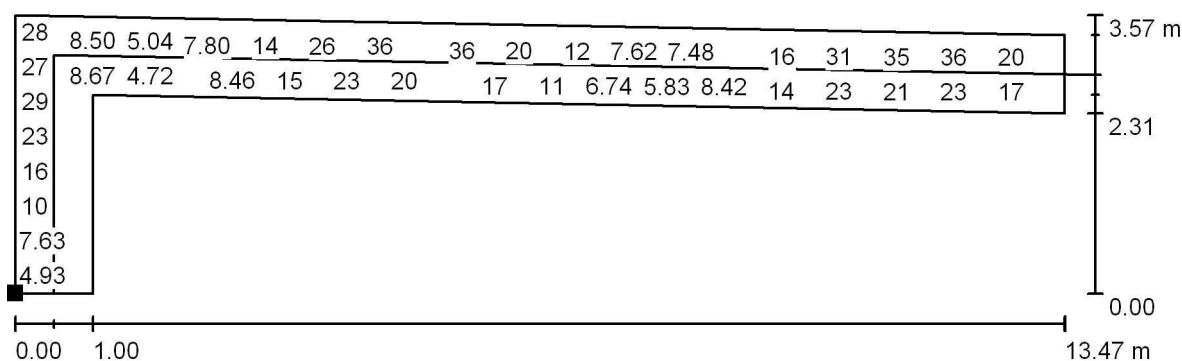
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	2.90	39	0.180	0.075

Linia środkowa:  $E_{min}$ : 0.00 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.00 (1 : /).

Pracownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

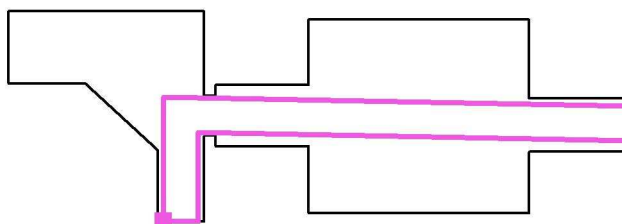
## Korytarz Ośw. Aw - Ewakuacyjny / Scena świetlna Ew - / Droga ewakuacyjna 4 / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 97

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Zaznaczony punkt:  
(-13.932 m, 11.699 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

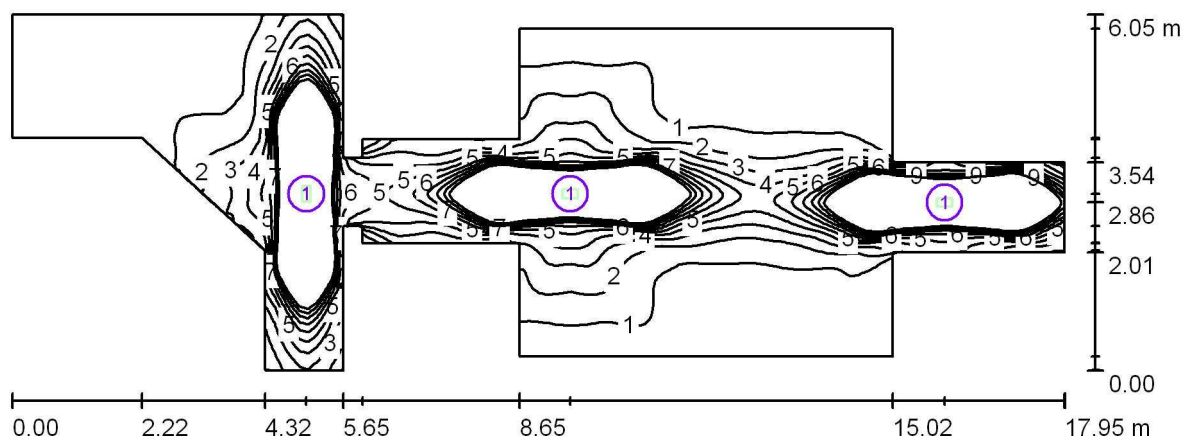
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
16	2.90	39	0.180	0.075

Linia środkowa:  $E_{min}$ : 0.00 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.00 (1 : /).

Procownia Projektowania i Wykonawstwa  
Instalacji Elektrycznych  
ul. Cygańska Góra 4  
80-171 Gdańsk

Edytor Krzysztof Paluch  
Telefon 58 306-32-73  
faks 58 306-32-73  
e-Mail k.paluch3@gmail.com

## Korytarz Ośw. Aw - Ewakuacyjne / Scena świetlna Ew - / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.500 m, Wysokość montażu: 2.500 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:129

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	6.77	0.00	89	0.000
Podłoga	20	5.91	0.00	39	0.000
Sufit	70	0.00	0.00	0.00	0.019
Ściany (23)	50	1.01	0.00	14	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 128 x 128 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

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

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	TM TECHNOLOGIE 85_M ONTEC S F1 M (1.000)	215	215	6.5
W sumie:			645	645	19.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $0.30 \text{ W/m}^2 = 4.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $64.29 \text{ m}^2$ )

## 2.10. Zalecenia i uwagi końcowe

- Przed przystąpieniem do robót na istniejących urządzeniach energetycznych należy powiadomić służby techniczne Gdańskiego Ośrodka Sportu.
- Całość instalacji należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom V „Instalacje Elektryczne” i normami.
- Po wykonaniu robót należy dokonać pomiaru stanu izolacji, oporności uziemień i sprawdzić skuteczność ochrony od porażeń, wyniki pomiarów potwierdzić protokołami, które należy przekazać Użytkownikowi.
- Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne nie mogą odbywać się rzadziej niż raz w roku i powinny być przeprowadzone w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta
- Serwis i testowanie oświetlenia ewakuacyjnego w obiektach (według PN-EN 50172:2005):
- Wykonawca w ramach zlecenia powinien wykonać i dostarczyć Użytkownikowi dokumentację powykonawczą z naniesionymi wszelkimi zmianami dotyczącymi przebiegu tras: rozmieszczenia i usytuowania opraw.
- Wykonawca ma bezwzględny obowiązek zapoznania się z uwagami i treścią uzgodnień zawartych w dokumentacji i skrupulatnego przestrzegania w/w zapisów.
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z dokumentacją i przepisami B.H.P.
- Wszelkie ewentualne zmiany w projekcie muszą być uzgodnione z projektantem i zaznaczone w egzemplarzu dokumentacji technicznej, który kompletny i zaktualizowany, po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest przekazać inwestorowi.
- Materiały użyte do budowy muszą mieć dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Ustawą z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane / Dz. U. Nr 89 z dnia 25.08.1994r., poz. 414 /. Przed przystąpieniem do wbudowania materiału, wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności materiału z Polską Normą lub Aprobatacją Techniczną i Karty Techniczne poszczególnych materiałów.
- Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.
- Zastosowane wg projektu na budowie materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia winny spełniać normy bezpieczeństwa ppoż. i bhp oraz posiadać aktualne atesty i aprobaty.
- Wszelkie przejścia rur instalacji przez ściany, stropy, dach, należy wykonać bardzo starannie i w sposób zabezpieczający przed zalewaniem i zamakaniem od opadów atmosferycznych przez właściwe ukształtowanie przewodów i uszczelnienia.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń, aparatów i osprzętu elektrycznego dowolnego producenta, ale równorzędnych pod względem parametrów technicznych. Ze względu na wymagania przetargowe nie podaje się w projekcie nazw producentów urządzeń i aparatów.

Krzysztof Paluch  
mgr. bud. i projekt. bez ograniczeń  
specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie instal. elek. Nr 1693/Gd/84



**INFORMACJA  
DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Obiekt:	HALA SPOTROWA
Lokalizacja:	GDAŃSK, UL. KOŁOBRZESKA 61
Inwestor:	GDAŃSKI OŚRODEK SPORTU 80-221 GDAŃSK, UL. TRAUGUTTA 29 (w imieniu Gminy Miasta Gdańska)
Jednostka projektująca:	PRACOWNIA PROJEKTOWANIA I WYKONAWSTWA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH 80-171 GDAŃSK, UL. CYGAŃSKA GÓRA 4 TEL. 602-250-839
Branża:	ELEKTRYCZNA/OŚWIETLENIE
Opracował:	KRZYSZTOF PALUCH NR UPR. 1693/GD/84
Data:	SIERPIEŃ 2020

#### 4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Na podstawie art. 21a ust. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – prawo budowlane oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r Dz.U. Nr 120 wraz z późniejszymi zmianami, Kierownik Budowy zobowiązany jest do opracowania „planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia”

##### 4.1. Zakres robót:

- montaż korytek kablowych,
- demontaż opraw i przewodów
- roboty elektroenergetyczne ułożenie kabli i przewodów;
- roboty elektroenergetyczne montażowe; opraw i rozdzielnic
- prace pomiarowe i regulacyjne

##### 4.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- nie dotyczy

##### 4.3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- nie dotyczy

##### 4.4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

- Upadek z wysokości podczas prac montażowe prowadzonych na rusztowaniach i podnośnikach i drabinach (zakres prac obejmuje demontaż i montaż opraw i przewodów) – zagrożenie podczas prac montażowych i demontażowych
- Porażenia prądem podczas podłączania i prace pomiarowych prowadzonych pod napięciem 0,4kV - zakres pomiarów obejmuje sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

##### 4.5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót stwarzających zagrożenie dla zdrowia, w zakresie:

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 opuszczenia placu budowy przez mistrza lub brygadistę.

Ponadto zawierający informację

- o konieczności wydzielenia obszaru i nadzoru w trakcie wykonywania robót montażowych
- przypomnienie o zasadach prac pomiarowych wykonywanych pod napięciem
- (podłączenia wykonywanych bezwzględnie po odłączeniu napięcia)
- o zasadach prac montażowych

Pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ogólnych przepisów BHP, muszą

posiadać świadectwa szkolenia wstępnego i okresowego.

Należy wykonać oznaczenia wydzielonego obszaru wykonywania robót oraz obszaru nadzoru w trakcie prac montażowych

#### 4.6. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót

Na stanowisku pracy powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy.

Pracownicy powinni znać telefony alarmowe:

- pogotowia ratunkowego,
  - straży pożarnej,
  - policji.
- Pracownicy powinni znać instrukcję ewakuacji w wypadku pożaru.
  - Roboty budowlane prowadzić zgodnie z projektem i pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania pracami budowlanymi.
  - Roboty budowlane prowadzić zgodnie z projektem i pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania pracami budowlanymi.
  - Prace na liniach wykonywać w stanie beznapięciowym po dopuszczeniu przez służby techniczne właścicieli urządzeń
  - Plac budowy należy odpowiednio oznakować, wykonać w taki sposób, aby nie stwarzał zagrożenia i aby istniał dogodny dostęp dla dostawy materiałów.
  - Nie wykonywać robót zewnętrznych podczas ulewnych deszczów
  - Materiały składować w taki sposób i w takim miejscu, aby nie stwarzały zagrożenia.
  - Funkcje operatorów urządzeń takich jak spawarki koparki, można powierzyć wyłącznie osobom o odpowiednich kwalifikacjach uzyskanych przed odpowiednią komisją kwalifikacyjną.
  - Pracownicy zatrudnieni na budowie winni posiadać aktualne badania lekarskie i być wyposażeni w niezbędną odzież ochronną oraz zabezpieczenie (np. kaski, okulary, maski, okulary przyciemniające, fartuchy spawalnicze, rękawice, szelki itp.)
  - Wykonywanie prace montażowych, podłączenia bezwzględnie po odłączeniu napięcie
  - Wykonywanie prace pomiarowych z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem uprawnionego pracownika. (wykonywać w składzie dwuosobowym)
  - Projekt organizacji robót budowlanych wykona kierownik budowy posiadający odpowiednie uprawnienia wykonawcze.