

Temat: **ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA, NADBUDOWA I
REMONT BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W
GAŁKOWIE DUŻYM**

Adres inwestycji: **GAŁKÓW DUŻY, UL. DZIECI POLSKICH 14. GM. KOLUSZKI
DZIAŁKA NR EWID. 222 Identyfikator działki 100607_5.0006.222
obręb Gałków Duży**

Inwestor: **GMINA KOLUSZKI
UL. 11 LISTOPADA 65
95-040 KOLUSZKI**

Opracowanie: **PROJEKT TECHNICZNY**

Stadium **PROJEKT TECHNICZNY – INSTALACJE
ELEKTRYCZNE**

Kategoria obiektu: **KATEGORIA IX – SZKOŁA**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

PODPIS

**Instalacje elektryczne
Projektant:**

mgr inż. Robert Nawrot,
upr. bud. nr **LOD/5078/PWBE/23**
w specjalności inst. el
tel: 515 199 725

**Instalacje elektryczne
Sprawdzający:**

mgr inż. Jacek Frydrysiak,
upr. bud. nr **617/94/WŁ**
w specjalności inst. el

1.	OPIS TECHNICZNY	10
1.1	Temat opracowania	10
1.2	Zawartość opracowania	10
1.3	Instalacje odbiorcze elektryczne	10
1.4	Zasilanie budynku i rozdział energii	10
2.	OŚWIETLENIE.....	11
2.1	Opis opraw	12
2.2	Oświetlenie awaryjne.....	15
3.	INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH	15
4.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	18
5.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	18
6.	SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ.....	18
7.	PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA	18
8.	UWAGI KOŃCOWE	19
9.	OBLICZENIA TECHNICZNE	19
9.1	Obliczenia oświetlenia	19
9.2	Obliczenia obwodów i linii zasilających	19
9.3	Obliczenia linii zasilającej RG	20
9.4	Zestawienie obciążeń.....	21
9.5	Dobór zabezpieczeń.....	21
10.	UWAGI.....	23
11.	NORMY I PRZEPISY	23
12.	SPIS RYSUNKÓW	23
E/1	RZUT PIWNICY INSTALACJE ELEKTRYCZNE	23
E/2	RZUT PIWNICY INSTALACJE OŚWIETLENIA.....	23
E/3	RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	23
E/4	RZUT PARTERU INSTALACJE OŚWIETLENIA.....	23
E/5	RZUT PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE	23
E/6	RZUT PIĘTRA INSTALACJE OŚWIETLENIA.....	23
E/7	RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE	23
E/8	SCHEMAT ROZDZIELNICY R1	23
E/9	SCHEMAT ROZDZIELNICY R2	23

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Zgodnie z art. 34 ust. 3D Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane
niniejszym oświadczam, że
PROJEKT TECHNICZNY

Dla inwestycji pn:

„ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA, NADBUDOWA I REMONT BUDYNKU SZKOŁY
PODSTAWOWEJ W GAŁKOWIE DUŻYM”

na działce nr ewid.: 222, obręb 6 został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz
zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

ZAKRES OPRACOWANIA	PEŁNIONA FUNKCJA PROJEKTOWA; IMIĘ NAZWISKO	NUMER SPECJALNOŚĆ UPRAWNIEN BUDOWLANYCH	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Projektant: Mgr inż. Robert Nawrot	LOD/5078/PWBE/23 Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakr. inst. el. i elektroenergetycznych Tel: 515 199 725	
	Sprawdzający: Mgr inż. Jacek Frydrysiak	617/94/WŁ Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakr. inst. el. i elektroenergetycznych	

**Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa**
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. 42 632 97 39, fax 42 630 56 39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 21 czerwca 2023 r.

**Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**

OKK/613/2172/23

sygn. akt. KK/D/7131-2/5078/23

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2019 r., poz. 1117 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn.: Dz. U. z 2023 r., poz. 682 z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że

Pan Robert Nawrot

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 2 lipca 1992 r. w Pabianicach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/5078/PWBE/23

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

Pan Robert Nawrot jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych, sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 5 oraz art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 ustawy Prawo budowlane;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2023 r., poz. 775 z późn. zm.*) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodnicząca Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Maria Lisowska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
dr inż. Szymon Langier



Otrzymują:

1. Wnioskodawca;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. a/a.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-PPX-KN8-XMI *

Pan Robert NAWROT o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0088/23
adres zamieszkania ul. Tylna 32, 95-054 Ksawerów
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-19 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 wystarczy 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
Wydział Gospodarki Przestrzennej
90-826 Łódź ul. Piotrkowska 104
☎ 36-65-80

LŚdŚ

dnia 12-12- 74 r.

Nr 617/84/WL

DECYZJA O STwierdzeniu PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust.1 p.1; § 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 2, poz. 45) stwierdza się

ż: Osoba(ki)

Jacek Frydrysiak

(osoba fizyczna)

magister inżynier elektryk

(typu samodzielnego)

urodzony(a) dnia 15.07. 1960 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w szczególności

instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

sieci i instalacji elektrycznych

(specjalność zawodowa)

WA 52/84/W 26-504-4 DN 12.12.74

12.12.74

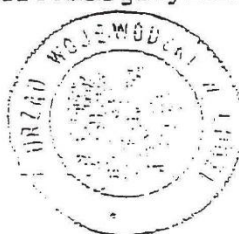
Obywatel(ka)

Jacek Frydrysiak

jest upoważniony(a) do

(zamiast i w miejsce)

1. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne oraz stacje i urządzenia elektroenergetyczne.



kt/76

H P

Województwo
mgr inż. Józef Jędrzejewski
Naczelnik Wydziału Energetyki i Paliw



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-8YM-IXE-RTZ *

Pan Jacek FRYDRYSIAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0526/02
adres zamieszkania ul. Ketlinga 11 m. 16, 92-432 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-05 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący 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.



1. OPIS TECHNICZNY

Podstawa opracowania:

- umowa zawarta z Inwestorem,
- mapa do celów projektowych skala 1:500
- warunki techniczne
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w przebudowywanym budynku Szkoły Podstawowej w Gałkowie Dużym.

1.2 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne

W budynku przebudowywanej szkoły projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalacje okablowania strukturalnego,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb wentylacji,

1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.

Zasilanie podstawowe budynku będzie realizowane za pomocą istniejącego przyłącza elektroenergetycznego. Napięcie doprowadzone do obiektu ma wartość 400/230V. Moc obliczeniowa dla części przebudowywanej wynosi $P_o=19,34[\text{kW}]$. Inwestor winien dostosować układ pomiarowy oraz umowę przyłączeniową do nowych warunków pracy.

W obiekcie znajduje się Przeciwpozarowy Wyłącznik Prądu, który nie podlega zmianie ani modernizacji.

Istniejącą Rozdzielnicę Główną przystosować do zwiększonego poboru mocy. Zabezpieczenie na projektowane rozdzielnice uzgodnić z projektantem na etapie budowy.

Lokalizacja poszczególnych urządzeń zgodnie częścią rysunkową.

W nowoprojektowanej części projektuje się następujące instalacje:

- Instalacje elektryczne piwnicy i parteru zasilane są z rozdzielnicy R1
- Instalacje elektryczne I piętra zasilane są z rozdzielnicy R2

W nowoprojektowanych rozdzielnicach należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego.

Rozdzielnice znajdujące się w ciągach komunikacyjnych (ewakuacyjnych) muszą posiadać odporność ogniową równą odporności ogniowej ścian.

2. OŚWIETLENIE

W ramach projektu elektrycznego (oświetlenia) w obiekcie zastosowano oprawy ewakuacyjne oraz oprawy awaryjne z podtrzymaniem 1h. Należy stosować przewody N2XH-j 5x2,5 mm² do zasilania opraw podstawowych.

W ramach oświetlenia budynku zastosowano inteligentne oprawy oświetleniowe które stanowią jednostki autonomiczne nie wymagające żadnego systemu sterującego jednocześnie zapewniając oświetlenie zgodnie z obowiązującą normą uzależnioną od przeznaczenia pomieszczenia. Oprawy są wyposażone w zestaw sensorów umożliwiających reakcję oprawy na obecność osób oraz dostarczenie optymalnej ilości energii w taki sposób, aby jedynie kompensowały niedobór ilości światła słonecznego.

Przewidziano, iż każda z grup opraw znajdujących się w pomieszczeniu posiadać będzie przełącznik dzwinkowy który umożliwia:

- Włączenie zespołu opraw na wartość 100% zasilacza;
- Wyłączenie opraw na wartość 0%;
- Przełączenie opraw na automatyczną regulację ilości natężenia oświetlenia w luksach zgodnie z Polską normą uzależnioną od przeznaczenie pomieszczenia.

W pełni inteligentna oprawa posiada w ramach swojego układu czujnik obecności osób, czujnik zdalnego pomiaru luksów, czujnik autokalibracji. Tak skonstruowana oprawa daje możliwość dowolnego wysterowania natężenia oświetlenia poprzez użytkownika zgodnie ze swoimi oczekiwaniami.

Tak skonstruowany sposób działania stanowi rozwiązanie optymalne pod względem inwestycyjno-kosztowym zapewniając absolutną optymalizację zużycia energii elektrycznej.

Zastosowane oprawy wykorzystują źródła o wydajności nie mniejszej niż 200 lm/WAT.

Zastosowane rozwiązanie nie wymaga autoryzowanego personelu przez co koszty ewentualnych zmian programistycznych zminimalizowane są do obsługi wyłącznie elektrycznej a wszelkie koszty w obrębie zakupu oprogramowania są wyeliminowane całkowicie z powodu bezpłatnego dostarczania przez producenta. Połączenie opraw pomiędzy przełącznikiem wykonane są wyłącznie kablem N2XH-j eliminując dodatkowe kable magistralne, które zawsze zwiększają koszt inwestycji. W obrębie opracowania wybrany został produkt optymalny kosztowo, dostosowany optymalnie do potrzeb i charakteru pracy budynku.

- Automatyczna regulacja natężenia oświetlenia umożliwiająca regulację mocy zasilacza do zadanej wartości luksów oraz procentowej wartości mocy zasilacza wskazanej przez użytkownika.
- Płynna regulacja natężenia oświetlenia (BEZ IMPULSOWEJ ZMIANY minimum dwa tryby regulacji) między ustalonymi przez użytkownika poziomami natężenia oświetlenia od 1 lx do 600 lx.
 - Regulacja natężenia co 1 lx.
 - Czujnik wystający poza oprawę nie więcej niż 1mm.
 - Gniazdo RJ 45 przy czujniku do programowania.
 - Możliwość analizy ruchu po obiekcie dzięki oprogramowaniu.
- Oprawa (producent) musi przedstawić gwarancję, że oprawa zapewni oświetlenie zgodne z norma – bez względu na warunki pogodowe.
- Układ sensorów wbudowany w oprawę oświetleniową.
- Pomiar natężenia oświetlenia bezpośrednio na oświetlanej powierzchni.
- Wbudowany czujnik ruchu o średnicy działania 5 metrów przy wysokości 2,6 m oraz regulację przez użytkownika zwłoki zadziałania od 10 sekund do 10 minut.
- Czujnik i oprawa muszą być produkowane przez jednego producenta.
- Detekcja czujnika musi umożliwić w zależności od wyboru użytkownika następujące akcje:
 - detekcja uruchamiająca oprawę;
 - detekcja zmieniająca poziom natężenia oświetlenia.

2.1 Opis opraw

Oznaczenie	Opis techniczny
A.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, CRI90, strumień po przejściu przez zespół optyczny: 4000lm, pobór mocy 36W, 2 klasa ochronności, montaż: dostropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed olśnieniem, MTBF: 65000h, 3 SDCM, żywotność> 60000h (L80B20), cosj=0,96, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego oprawy, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie oprawy, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 62471
A.2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, T=4000K, Ra>80, 4-stopniowa ręczna regulacja strumienia świetlnego i mocy, krok 1: 50W - 7430lm, krok 2: 42W - 6301lm, krok 3: 42W - 5586lm, krok 4: 28W - 4561lm; obudowa: ciśnieniowy odlew aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem na RAL 7040, zatrzaski: stal nierdzewna, klosz: szkło hartowane przyzmatyczne gr. 4mm; układ optyczny: odbłyśnik paraboliczny wykonany z polerowanego aluminium, dwa rodzaje rozsyłu: symetryczny lub asymetryczny; układ zasilający: zasilacz LED z czterostopniową regulacją mocy, MTBF: 100000h; 3 SDCM; żywotność: 70000h (L80B20); temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN 18031-3, EN62471, EN 61493, 2014/53/EU

B.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54 (od dołu), IK05, UGR<19, T=4000K, CRI90, II klasa izolacji, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1810lm, pobór mocy 25W, montaż: dostropowy, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium malowanego proszkowo na kolor RAL 9016, optyka: aluminiowy odbłyśnik satynowy o wysokiej wydajności świetlnej o kącie rozsyłu 75°, żywotność> 60000h (L80B20), 3 SDCM, MTBF: 70000h, układ zasilający: elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV (Stopień ochrony zasilacza IP20), cosφ>0,95; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, EN 62471
C.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, UGR<25, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =6300lm, pobór mocy 61W, montaż: nastropowy, obudowa wykonana z anodowanego profilu aluminiowego, dyfuzor: półmatowy, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego oprawy, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie oprawy, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, MTBF: 65000h, 3SDCM, żywotność: 70000h (L80B20), zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471
D.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, T=4000K, Ra>80, 4-stopniowa ręczna regulacja strumienia świetlnego i mocy, krok 1: 50W - 7430lm, krok 2: 42W - 6301lm, krok 3: 42W - 5586lm, krok 4: 28W - 4561lm; obudowa: obudowa: ciśnieniowy odlew aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem na RAL 7040, zatrzaski: stal nierdzewna, klosz: szkło hartowane pryzmatyczne gr. 4mm; układ optyczny: odbłyśnik paraboliczny wykonany z polerowanego aluminium, dwa rodzaje rozsyłu: symetryczny lub asymetryczny; układ zasilający: zasilacz LED z czterostopniową regulacją mocy, MTBF: 100000h; 3 SDCM; żywotność: 70000h (L80B20); temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, DIN 18031-3, EN62471, EN 61493, 2014/53/EU
H.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, T=4000K, CRI>80, możliwość czterostopniowej regulacji mocy i strumienia świetlnego, krok 1: 50W - 7430lm, krok 2: 42W - 6496lm, krok 3: 35W - 5586lm, krok 4: 28W - 4561lm; montaż za pomocą regulowanego uchwytu ze stali nierdzewnej, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 4mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą oślnienie, specjalnie zaprojektowany odbłyśnik który umożliwia użytkownikowi wybór pomiędzy rozsyłem symetrycznym a asymetrycznym, odbłyśnik z błyszczącego polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła, układ zasilający: zasilacz LED odporny na przepięcia do 4kV (kryterium A), MTBF: 100000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: >72000h (L80B20), temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, atest higieniczny PZH, zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, UNI9554:1989, DIN 18032-3:1997-04, EN62471, ENEC;
Ew1	Oprawa ewakuacyjna LED, kierunkowa, jednostronna, z piktogramem, IP42, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, montaż: naścienny, dwuzadaniowa z możliwością wyboru pracy jedno- i dwuzadaniowej, z systemem bezprzewodowego central-testu przeprowadzanego drogą radiową, akumulator o żywotności 10 lat z czasem ładowania 12h, czas autonomii: 1h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy; obudowa: biały poliwęglan; układ optyczny: soczewki PMMA, klosz: przezroczysty poliwęglan; strumień świetlny oprawy: 300lm (tryb awaryjny) oraz 250lm (tryb sieciowy); widoczność piktogramu: 25m; podłączenie do zasilania wewnątrz puszkii instalacyjnej, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
Ew2	Oprawa ewakuacyjna LED, kierunkowa, dwustronna, z doczepianym piktogramem, nie przesłaniającym klosza, IP42, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, montaż: nastropowy, dwuzadaniowa z możliwością wyboru pracy jedno- i dwuzadaniowej, z systemem bezprzewodowego central-testu przeprowadzanego drogą radiową, akumulator o żywotności 10 lat z czasem ładowania 12h, czas autonomii: 1h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy; obudowa: biały poliwęglan; układ optyczny: soczewki PMMA, klosz: przezroczysty poliwęglan; strumień świetlny oprawy: 1000lm (tryb awaryjny) oraz 250lm (tryb sieciowy); widoczność piktogramu: 25m; podłączenie do zasilania wewnątrz puszkii instalacyjnej, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
Ew3	Oprawa ewakuacyjna LED jednostronna, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, montaż: naścienny, akumulator z żywotnością 10 lat; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy; dwuzadaniowa (praca „na jasno” i „na ciemno”), czas autonomii 1h, z systemem bezprzewodowego central-testu przeprowadzanego drogą radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =500lm dla pracy SE oraz 250lm dla pracy SA, siatka ochronna zabezpieczająca przed skutkami uderzenia, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

Aw1	Oprawa awaryjna LED, IP42, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, montaż: nastropowy lub naścienny, dwuzadaniowa z możliwością wyboru pracy jedno- i dwuzadaniowej, z systemem bezprzewodowego central-testu przeprowadzanego drogą radiową, akumulator o żywotności 10 lat z czasem ładowania 12h, czas autonomii: 1h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy; obudowa: biały poliwęglan; układ optyczny: soczewki PMMA, klosz: przezroczysty poliwęglan; strumień świetlny oprawy: 1000lm (tryb awaryjny) oraz 250lm (tryb sieciowy); podłączenie do zasilania wewnątrz puszki instalacyjnej, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
Aw2	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, montaż: naścienny, dwuzadaniowa z możliwością wyboru pracy jedno- i dwuzadaniowej, z systemem bezprzewodowego central-testu przeprowadzanego drogą radiową, akumulator o żywotności 10 lat z czasem ładowania 12h, czas autonomii: 1h; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy; obudowa: biały poliwęglan; układ optyczny: soczewki PMMA, klosz: przezroczysty poliwęglan; strumień świetlny oprawy: 300lm (tryb awaryjny) oraz 250lm (tryb sieciowy); podłączenie do zasilania wewnątrz puszki instalacyjnej, bez otwierania klosza i odbłyśnika oprawy; temperatura pracy: -30°C ÷ +40°C, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
Aw3	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, montaż: nastropowy lub naścienny, akumulator z żywotnością 10 lat; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy; jednozadaniowa ("na ciemno"), czas autonomii 1h, z funkcją central-testu przeprowadzanego drogą radiową, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1000lm, siatka ochronna zabezpieczająca przed skutkami uderzenia, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034, ENEC

Oprawy wskazano w projekcie jako referencyjne, oprawy równoważne nie mogą posiadać parametrów technicznych gorszych niż wskazane.

Wykonawcy mogą zaproponować sprzęt równoważny, ale ciąży na nich obowiązek udowodnienia tej równoważności. W tym celu muszą przedstawić następujące dokumenty potwierdzające równoważność zastosowanych materiałów:

- przedstawić karty katalogowe użytych w swojej ofercie opraw wraz z deklaracjami CE wystawionymi przez producenta lub wprowadzającego oprawy na rynek polski, udowadniające, że zaproponowane oprawy posiadają parametry nie gorsze jak użyte w projekcie
- wykonać obliczenia fotometryczne wszystkich modernizowanych pomieszczeń jak w projekcie przy zachowaniu takich samych parametrów początkowych jak wymiary sali, wysokość i rozmieszczenie opraw
- obliczenia fotometryczne muszą udowodnić spełnianie wymagań normy PN EN 12 464-1:2012 (2004) dla poziomu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy
- w celu umożliwienia weryfikacji wykonanych obliczeń wykonawca ma dostarczyć pliki fotometryczne zaproponowanych opraw w formacie elektronicznym IES lub LDT na nośniku elektronicznym.

Wykonawca jest odpowiedzialny, że zaproponowane oprawy równoważne po zainstalowaniu spełnią wymogi opisane w normie PN EN 12 464 -1:2012 w zakresie natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy i w tym celu rzeczywiste wyniki pomiaru średniego natężenia oświetlenia muszą być co najmniej na takim samym poziomie jak opisuje to norma, przy uwzględnieniu współczynnika zapasu z obliczeń fotometrycznych 0,8 (to oznacza, że rzeczywiste średnie natężenie w pomieszczeniu zaraz po modernizacji ma być o 20% większe jak norma- te 20% to zapas na starzenie się opraw). Pomiary

należy wykonać we wszystkich punktach wskazanych w obliczeniach przyjętych w projekcie dla danego pomieszczenia.

2.2 Oświetlenie awaryjne

W przypadku dróg ewakuacyjnych minimalne natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić, co najmniej 50% podanej wartości.

W miejscach występowania urządzeń pożarowych (hydrantów, ROP, gaśnic itp.) natężenie oświetlenia awaryjnego wynosi co najmniej 5lx (mierzone na urządzeniu)

Rozmieszczenie opraw awaryjnych pokazano w części rysunkowej.

3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH

Do wykonania instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia należy zastosować przewody o przekroju żył 2,5 mm². Całość instalacji zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych. Obudowy gniazd w projekcie przewidziano jako wykonane z materiałów bezhalogenowych.

a) Puszka podłogowa

- ma umożliwiać montaż 8 lub 12 modułów K45 (za moduł Zamawiający uznaje pole o wymiarach 45x45mm)
- być dostosowana również do montażu modułów w standardzie 50x50mm
- jako zapas ma posiadać 2 lub 3 dodatkowe moduły 22,5x45mm
- ma być wykonana w formie 2 lub 3 niezależnych platform montażowych – pod moduły K45 lub moduły w standardzie 50x50mm
- ma umożliwiać montażu ramek osprzętowych na różnej głębokości w puszcze
- ma posiadać dwa przepusty kablowe po 2 przeciwległych stronach pokrywy puszki
- ma umożliwiać wykończenie pokrywy w 2 standardach (5mm-wykładzina podłogowa oraz 12mm – inne wykończenia podłogi: gres, parkiet, panel)
- ma mieć możliwość implementacji zamknięcia zamkiem na klucz trójkątny
- ma mieć funkcjonalność mocowania do ramek osprzętowych dodatkowych osłon dolnych – celem zabezpieczenia gniazd oraz instalacji przed porażeniem prądem oraz zabrudzeniami.
- Puszka ma mieć dodatkowe wzmocnienia – ożebrowania pokrywy, ramy , kołnierza gwarantującą odpowiednią wytrzymałość.
- ma być wykonana w wersji odporności uderowej – IK08
- puszka ma mieć stopień ochrony - IP40
- powinna posiadać dodatkowo kompatybilne kasety metalowe do instalacji puszki w podłogach wylewanych
- jako opcja powinna posiadać szalunki styropianowe w przypadku montażu wysokiej

podłogi wylewanej

- jako dodatkowa opcja puszka powinna posiadać możliwość wykorzystania puszki bez ramek osprzętowych jako pokrywa rewizyjna.
- powinna umożliwiać podpięcia instalacji przez szybkozłącza w standardzie GESIS
- powinna być wykonana z tworzywa bezhalogenowego, samogasnącego

b) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP20

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

c) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP44

- Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach – bryzgoszczelność IP44
- Klapka w kolorze pokrywy lub transparentna:



- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków

d) Gniazdko teleinformatyczne podtynkowe IP20:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Możliwość umieszczenia w jednym module gniazda komputerowego i telefonicznego
- Dostępne kategorie: 5e, 5e ekranowane, 6, 6 ekranowane
- Gniazda kat.6 – dostępne z przesłonami przeciw-kurzowymi:
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)

- Przystosowane w instalowanie w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

e) Ramki - wymagania:

- Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
- Gwarancja: 6 lat
- Przystosowane w instalowanie w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- Ramki wykonane z betonu architektonicznego

f) Przycisk zwierny

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach $\varnothing 60$ za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

g) Trasy kablowe

Trasy kablowe prowadzić korytami i drabinami kablowymi, cynkowanymi ogniowo metodą Sendzimira wg normy PN-EN 10346:2015-09. Trasy kablowe powinny mieć wysokość burty 50mm z wyłączeniem tras o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 wg DIN 4102-12. Koryta kablowe należy wykonać z blachy o grubości 0,7mm do szerokości koryta 300mm oraz z blachy 1mm powyżej szerokości 300mm. Grubość blachy drabin kablowych powinna wynosić 1,5mm. Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Trasy kablowe biegnące wzdłuż ścian powinny być montowane na wysięgnikach. W miejscach gdzie występuje strop betonowy zaleca się montaż na dwóch prętach gwintowanych i ceowniku. Drabiny kablowe w szachtach należy mocować w pionie do ściany za pomocą uchwyty trójkątne. Rozstaw podwieszeń dla tras kablowych należy dostosować do nośności koryta lub drabiny przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 2m. Trasy kablowe na dachu należy wykonać z koryt kablowych perforowanych cynkowanych ogniowo metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1464:2011. Do koryt i kształtek należy zastosować pokrywy oraz zapinki pokryw. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty. W przypadku tras kablowych o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 dopuszcza się stosowanie zespołów specjalnych (ponadnormatywnych), które posiadają inne parametry niż określone w p. 7.3.3.3 normy DIN 4102-12:1998 w odniesieniu do sposobu mocowania, grubości materiałów, rodzaju podłoża, rodzaju materiału i rodzaju powłoki np. korytka siatkowe konstrukcje z większym rozstawem punktów zawieszenia itp. Instalacje elektryczne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w przegrody ogniowe np. w postaci mas i szpachli ognioodpornych lub innych rozwiązań systemowych zapewniających klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż klasy odporności ogniowej wymaganej dla danych ścian lub stropów.

4. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa zaprojektowana zgodnie z normą PN-EN-62305

Do uziemienia instalacji przewiduje się wykorzystanie uziomu fundamentowego. Jako uziom fundamentowy należy wykorzystać zbrojenie fundamentowe. Zbrojenie połączyć poprzez spawanie. Nie dopuszcza się łączenia drutów zbrojeniowych poprzez skręcanie. Wewnątrz zbrojenia poprowadzić bednarkę 30x4 FeZn. Bednarkę połączyć ze zbrojeniem co 1m poprzez spawanie.

Wykonanie instalacji opisano na rysunku planu instalacji odgromowej załączonym do projektu.

UWAGA:

Należy sprawdzić na etapie wykonywania fundamentów prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy fundamentów, a przed rozpoczęciem montażu konstrukcji budynku wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi. Rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$

5. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W obiekcie w rozdzielnicy RG zaprojektowano montaż szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia FeZn 30x4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, prowadzone z zacisku PE rozdzielnicy do elementów metalowych konstrukcji obcych, metalowych zlewów, brodzików i umywalek. Uziemić należy również wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych takich jak centrale wentylacyjne, pompy wody itp.

6. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ

Do ochrony od porażeń we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym $\Delta I_r = 30 \text{ mA}$.

Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S.

7. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA

Projektowane linie kablowe są liniami izolowanymi i nie stanowią, przy prawidłowej eksploatacji, zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym.

Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski.

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, zbiorem obowiązujących Norm, Warunkami Technicznymi Wykonania do Odbioru Robót oraz Obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Dopuszcza się stosowanie równoważnych zamienników. Należy zapewnić osłonięcie rozdzielnic RG od strumieni wody w przypadku awarii wodomierza.

W opisie technicznym instalacji podano proponowane typy opraw i osprzętu określonych producentów. Do wykonania instalacji można zastosować równoważne produkty innych producentów.

9. OBLICZENIA TECHNICZNE

9.1 Obliczenia oświetlenia

Obliczenia oświetlenia wewnątrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 12464 – 1:2012 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX 4.10 Light”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej.

9.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników (mocy zainstalowanej). Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania, o wartości odpowiadającej technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_{OR} = \sum_g P_{gi} * k_{gj}$$

gdzie:

P_{OR} – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

P_i – moc odbiornika [W]

k_i – współczynnik jednoczesności [-]

g – liczba obwodów [-]

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I = \frac{P_{OR}}{U * \cos(\alpha)}$$

Przy zasilaniu jednofazowym

$$I = \frac{P_{OR}}{\sqrt{3}U * \cos(\alpha) * \eta}$$

Przy zasilaniu trójfazowym

gdzie:

P_{OR} – moc obliczeniowa rozdzielnic [W]

U – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$ – współczynnik mocy [-]

η – sprawność [-]

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności :

$$\Delta U = \frac{2 * I * l * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * I * L * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów trójfazowych

gdzie:

γ – konduktywność przewodu [$\frac{m}{\Omega * mm^2}$]

U – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$ – współczynnik mocy [-]

S – przekrój przewodu [mm²]

I – prąd płynący w przewodzie [A]

l – długość przewodu [m]

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnic dobrano na podstawie wartości prądów roboczych oraz dopuszczalnej wartości spadku napięcia $U_{\% \text{ dop}} = 3 \%$

9.3 Obliczenia linii zasilającej RG

Dla obliczeń przyjęta obciążenie na poziomie $P=19,34\text{kW}$.

Prąd obciążenia obwodu :

$$I_n = \frac{19,34}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} \cdot 10^3 = 30,02 \text{ A}$$

Po uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa = 1,25

$$I_b = 30,02 \cdot 1,25 = 37,52 \text{ A}$$

Długotrwały prąd kabla:

$$I_z \geq \frac{kz \cdot I_b}{1,45} = 25,88$$

gdzie:

kz – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia – 1,2

9.4 Zestawienie obciążeń

RG	Pi	k	Po	
Oświetlenie	14800	0,3	3774	[W]
Gniazda	72000	0,1	7200	[W]
Inne	23500	0,4	8366	[W]
Suma [kW]	110300	Suma	19340	[W]
		In	30,02	[A]
		Ib	37,52	[A]

R1	Pi	k	Po	
Oświetlenie	10000	0,3	2550	[W]
Gniazda	42000	0,1	4200	[W]
Inne	20000	0,4	7000	[W]
Suma [W]	72000	Suma	13750	[W]
		In	21,3	[A]
		Ib	26,7	[A]

R2	Pi	k	Po	
Oświetlenie	4800	0,3	1440	[W]
Gniazda	30000	0,1	3000	[W]
Inne	3500	0,4	1400	[W]
Suma [W]	38300	Suma	5840	[W]
		In	9,1	[A]
		Ib	11,3	[A]

9.5 Dobór zabezpieczeń

Aparaty służące jako zabezpieczenia przeciwzwarceniowe dobrane zostały zarówno na warunki zwarceniowe, wytrzymałość cieplną przewodów jak i ze względu na konieczność

zapewnienia wymaganej selektywności.

Wszystkie zastosowane aparaty muszą spełniać następujące wymogi:

Wyłączniki nadprądowe

- Pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 (możliwość zastosowania w instalacjach domowych i podobnych) i EN 60947-2 (możliwość zastosowania w rozdzielnicach, do których dostęp mają tylko osoby wykwalifikowane)
- Optyczne wskaźniki potwierdzające otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujące przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Stopień zanieczyszczenia (w odniesieniu do warunków środowiskowych, w których wyłącznik ma być użyty) wynosi 3
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane $U_{imp} = 6kV$
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym

- W wyłączniku nadprądowym z członem różnicowoprądowym możliwość wskazania przyczyny zadziałania (zadziałanie członu nadprądowego, członu różnicowoprądowego)

Wyłączniki nadprądowe

- Trwałość elektryczna 10 000 cykli
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Wszystkie rozdzielnice muszą być wyposażone w monitoring stanu aparatów oraz panel operatorski.

10. UWAGI

Do wszystkich elementów aktywnych musi być możliwość dostępu w celu wymiany/naprawy/konserwacji. W przypadku urządzeń zabudowanych pod sufitem podwieszanym, należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

UWAGA: Na etapie budowy zweryfikować istniejący WLZ. W przypadku stwierdzenia, że jego przekrój jest mniejszy niż 150mm² CU, należy go wymienić na kabel 4 xYKXs 1x150mm².

11. NORMY I PRZEPISY

- [1] Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych
- [2] Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń
- [3] PN-EN-62305 – Ochrona odgromowa
- [4] PN - EN 12464 – 1:2012 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

12. SPIS RYSUNKÓW

E/1 RZUT PIWNICY INSTALACJE ELEKTRYCZNE
E/2 RZUT PIWNICY INSTALACJE OŚWIETLENIA
E/3 RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE
E/4 RZUT PARTERU INSTALACJE OŚWIETLENIA
E/5 RZUT PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
E/6 RZUT PIĘTRA INSTALACJE OŚWIETLENIA
E/7 RZUT DACHU – INSTALACJE ELEKTRYCZNE
E/8 SCHEMAT ROZDZIELNICY R1
E/9 SCHEMAT ROZDZIELNICY R2

Projektant: mgr inż. Robert Nawrot upr. bud. LOD/5078/PWBE/23 w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/	Sprawdzający: mgr inż. Jacek Frydrysiak upr. bud.. 617/94/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

SZKOŁA PODSTAWOWA - GAŁKÓW DUŻY

OŚWIETLENIE AWARYJNE

Data: 18.03.2025
Edytor:

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

SZKOŁA PODSTAWOWA - GAŁKÓW DUŻY	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
-1.01 KLATKA SCHODOWA	
Podsumowanie	4
-1.07 KORYTARZ	
Podsumowanie	5
Powierzchnie obiektu	
PP	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	6
HYDRANT.m3d	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	7
-1.17 KLATKA SCHODOWA	
Podsumowanie	8
-1.26 POM. TECHNICZNE 1	
Podsumowanie	9
-1.25 POM. TECH. POMPA CIEPŁA	
Podsumowanie	10
-1.22 POM. GOSPODARCZE	
Podsumowanie	11
0.1 HOL WEJŚCIOWY	
Podsumowanie	12
0.2 KLATKA SCHODOWA	
Podsumowanie	13
0.8 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	14
Powierzchnie obiektu	
PP	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	15
HYDRANT.m3d	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	16
0.25 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	17
Powierzchnie obiektu	
HYDRANT.m3d	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	18
0.35 KUCHNIA	
Podsumowanie	19
0.37 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	20
0.07 SALA MUZYCZNA	
Podsumowanie	21
0.52 SALA GIMNASTYCZNA	
Podsumowanie	22
0.43 KORYTARZ	
Podsumowanie	23
1.02 KORYTARZ	
Podsumowanie	24
Powierzchnie obiektu	

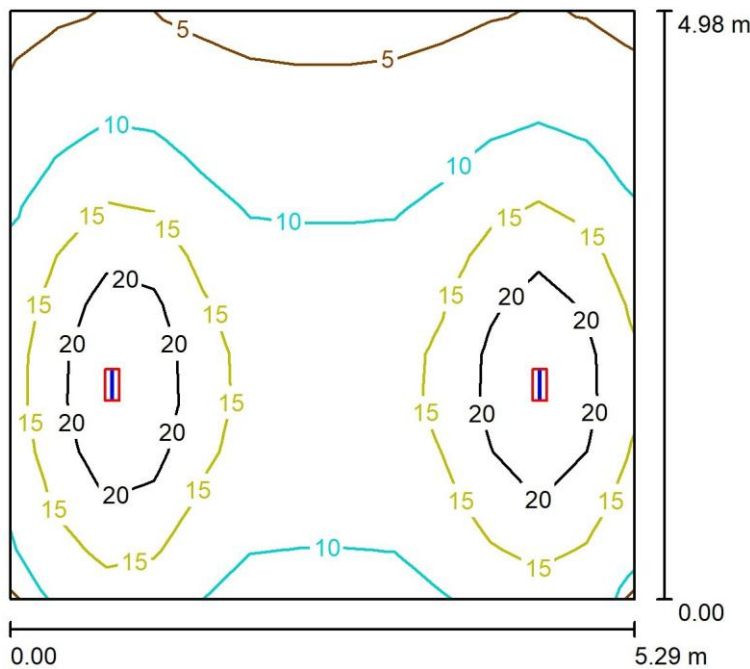
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

PP	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	25
HYDRANT.m3d	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	26
1.20 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	27
Powierzchnie obiektu	
HYDRANT.m3d	
POW. PIONOWA	
Izolinie (E)	28
1.23 FOYER	
Podsumowanie	29
1.34 ANTRESOLA	
Podsumowanie	30

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.01 KLATKA SCHODOWA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:64

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	13	4.25	26	0.329
Podłoga	0	13	3.84	30	0.290
Sufit	0	2.55	0.01	346	0.003
Ściany (4)	0	14	1.23	286	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 13 x 12 Punkty
Margines: 0.000 m

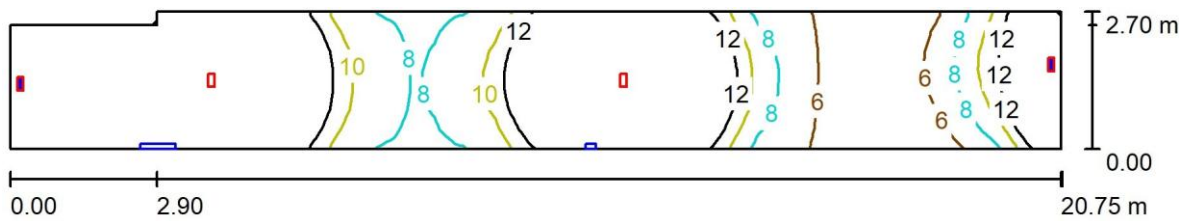
Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			2000	2000	12.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.46 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 26.34 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.07 KORYTARZ / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.560 m, Wysokość montażu: 2.560 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:149

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	15	4.59	34	0.303
Podłoga	0	15	4.30	35	0.284
Sufit	0	2.32	0.01	287	0.006
Ściany (6)	0	16	0.00	4083	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 52 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

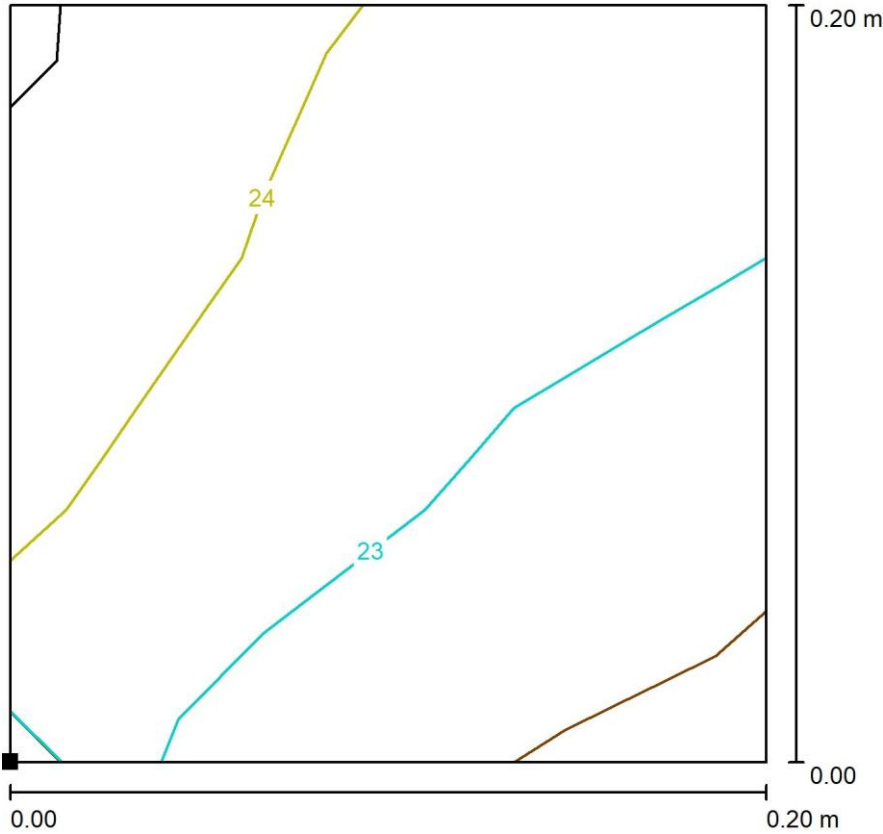
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			4000	W sumie: 4000	24.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.43 \text{ W/m}^2 = 2.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 55.21 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.07 KORYTARZ / PP / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(44.281 m, -84.310 m, 1.100 m)

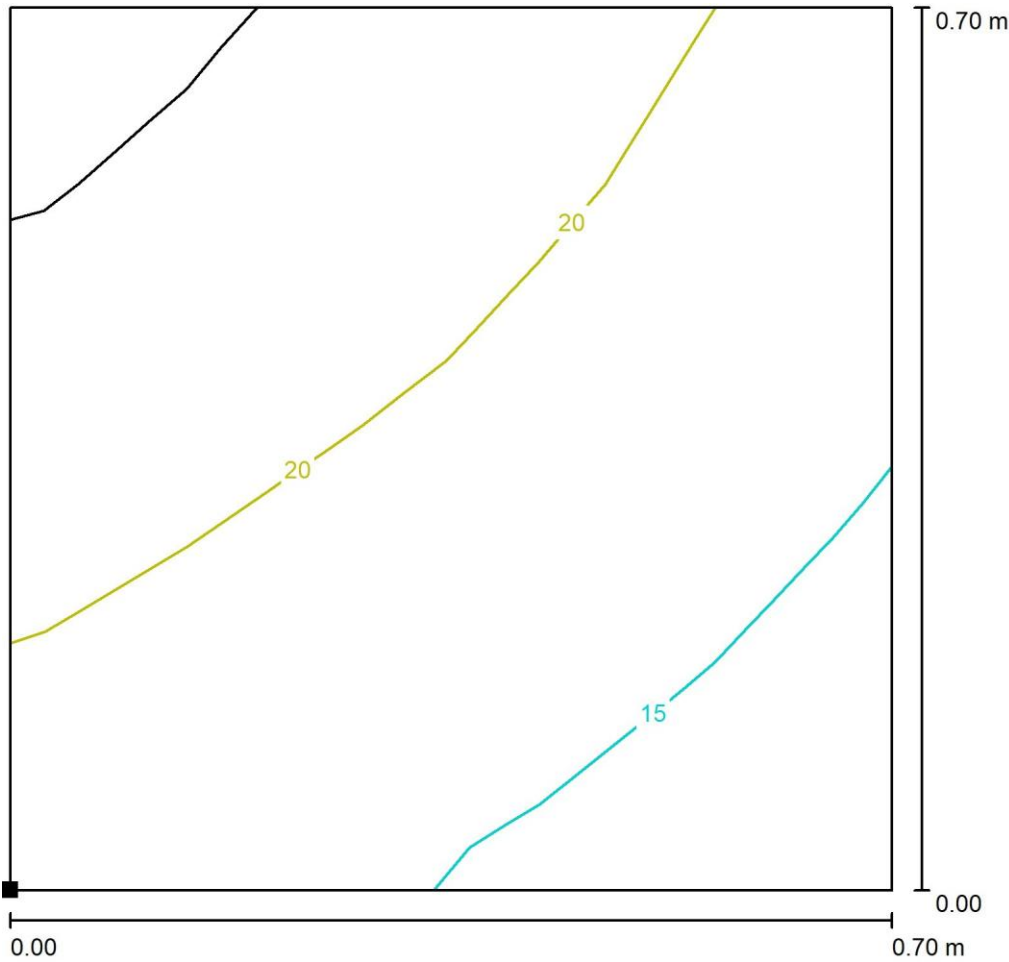


Siatka: 3 x 3 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	22	25	0.936	0.874

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.07 KORYTARZ / HYDRANT.m3d / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(35.988 m, -84.310 m, 0.700 m)

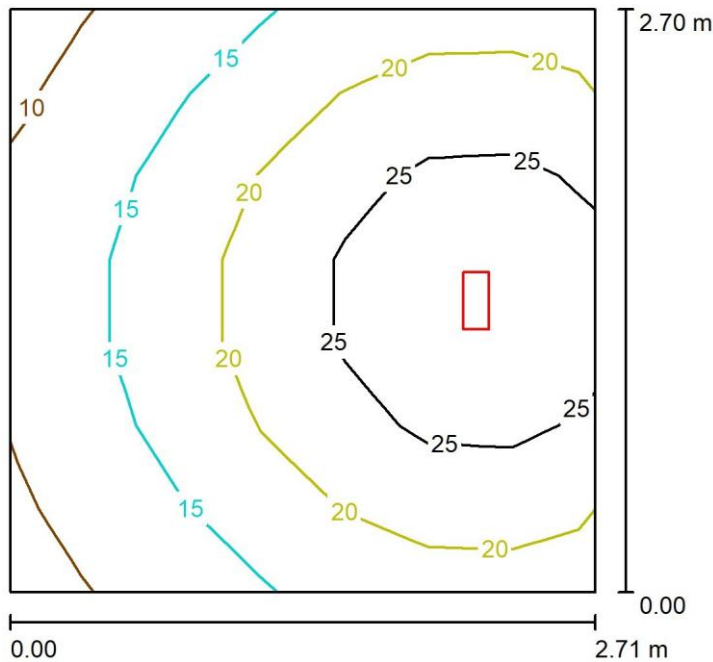
Wartości Lux, Skala 1 : 6

Siatka: 5 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	27	0.699	0.492

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.17 KLATKA SCHODOWA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.560 m, Wysokość montażu: 2.560 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:35

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	20	9.82	30	0.500
Podłoga	0	20	8.26	30	0.423
Sufit	0	4.44	0.02	293	0.005
Ściany (4)	0	24	1.50	700	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 7 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

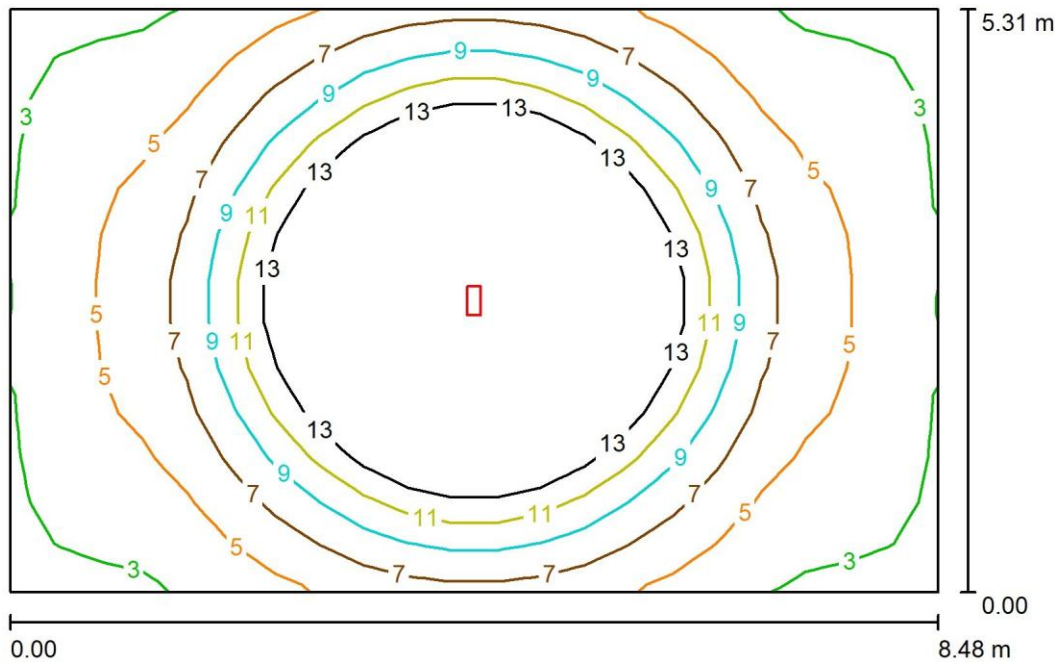
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			1000	1000	6.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.82 \text{ W/m}^2 = 4.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 7.31 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.26 POM. TECHNICZNE 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.570 m, Wysokość montażu: 2.570 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:69

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	9.26	2.61	30	0.282
Podłoga	0	9.32	2.34	30	0.251
Sufit	0	0.95	0.00	302	0.003
Ściany (4)	0	5.29	0.37	13	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 21 x 13 Punkty
Margines: 0.000 m

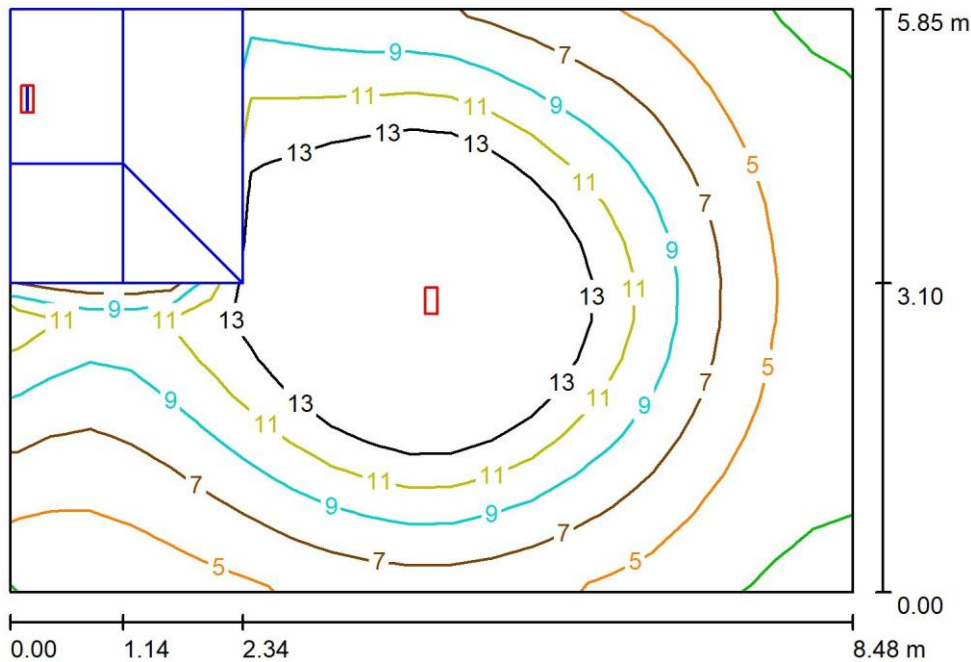
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			1000	1000	6.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.13 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 45.06 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.25 POM. TECH. POMPA CIEPŁA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.210 m, Wysokość montażu: 3.210 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:76

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	9.17	2.53	21	0.276
Podłoga	0	8.10	0.00	21	0.000
Sufit	0	1.42	0.00	301	0.004
Ściany (4)	0	9.09	0.00	4085	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 21 x 15 Punkty
Margines: 0.000 m

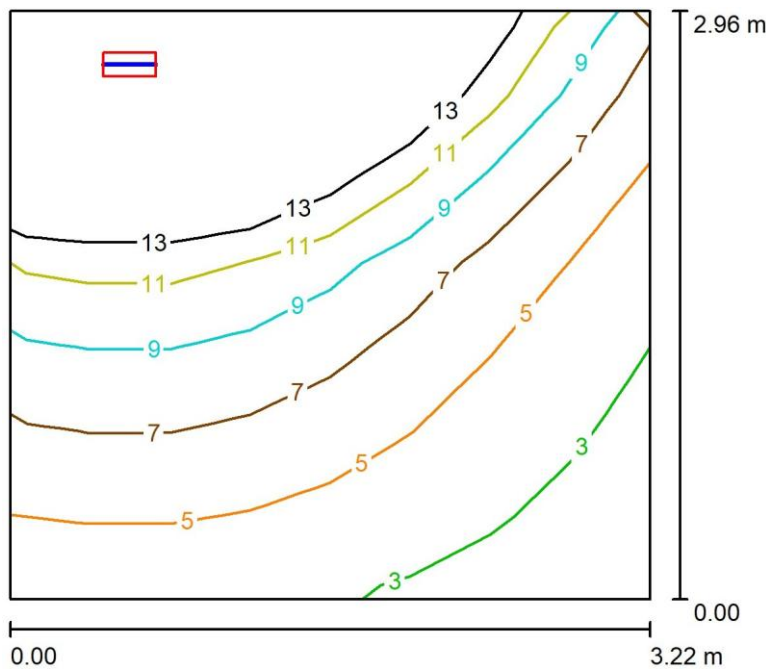
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			2000	2000	12.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.24 \text{ W/m}^2 = 2.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.64 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

-1.22 POM. GOSPODARCZE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.520 m, Wysokość montażu: 2.520 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:38

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	9.92	2.10	31	0.212
Podłoga	0	9.78	1.78	31	0.183
Sufit	0	3.19	0.00	341	0.001
Ściany (4)	0	15	0.07	2124	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 8 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

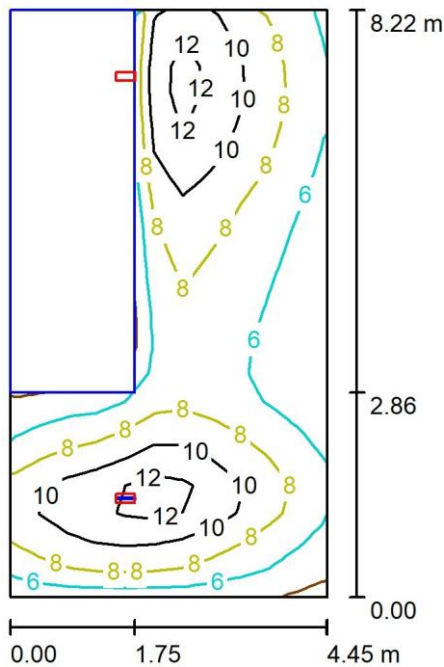
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			1000	1000	6.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.63 \text{ W/m}^2 = 6.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 9.51 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.1 HOL WEJŚCIOWY / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.840 m, Wysokość montażu: 3.840 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:106

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	8.39	4.20	15	0.501
Podłoga	0	6.15	0.00	15	0.000
Sufit	0	1.99	0.01	329	0.003
Ściany (4)	0	10	0.00	256	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 21 x 11 Punkty
Margines: 0.000 m

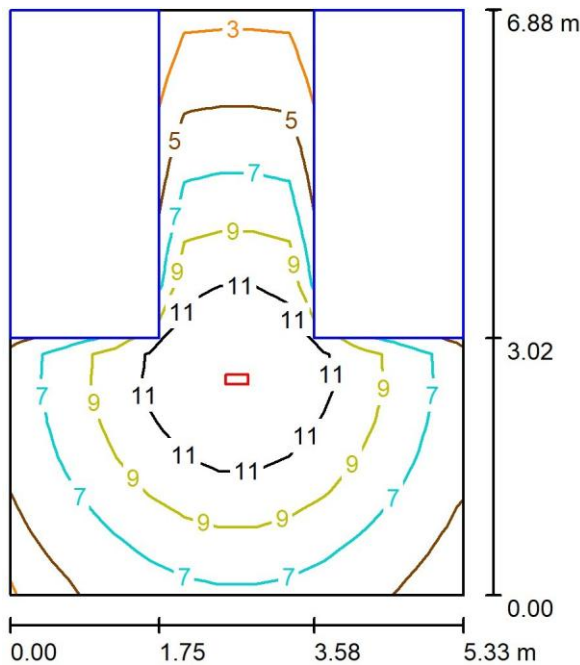
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			2000	2000	12.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.33 \text{ W/m}^2 = 3.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.55 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.2 KLATKA SCHODOWA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.840 m, Wysokość montażu: 3.840 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:89

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	8.02	2.79	13	0.348
Podłoga	0	5.08	0.00	13	0.000
Sufit	0	0.99	0.00	319	0.003
Ściany (4)	0	5.30	0.00	35	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 13 x 17 Punkty
Margines: 0.000 m

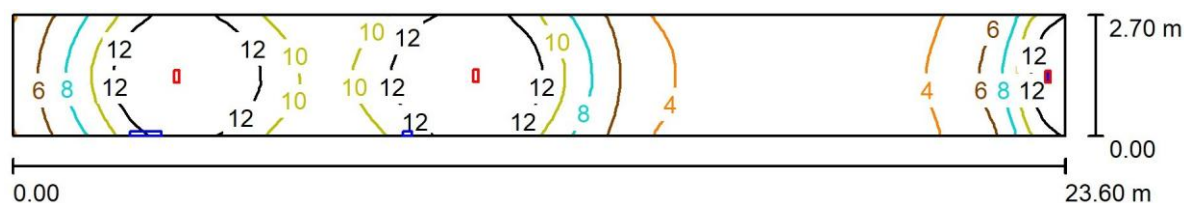
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			1000	1000	6.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.16 \text{ W/m}^2 = 2.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.69 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.8 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.600 m, Wysokość montażu: 3.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:169

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	8.38	2.28	17	0.272
Podłoga	0	8.37	2.22	17	0.265
Sufit	0	1.64	0.01	303	0.005
Ściany (4)	0	8.49	0.00	1161	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 59 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

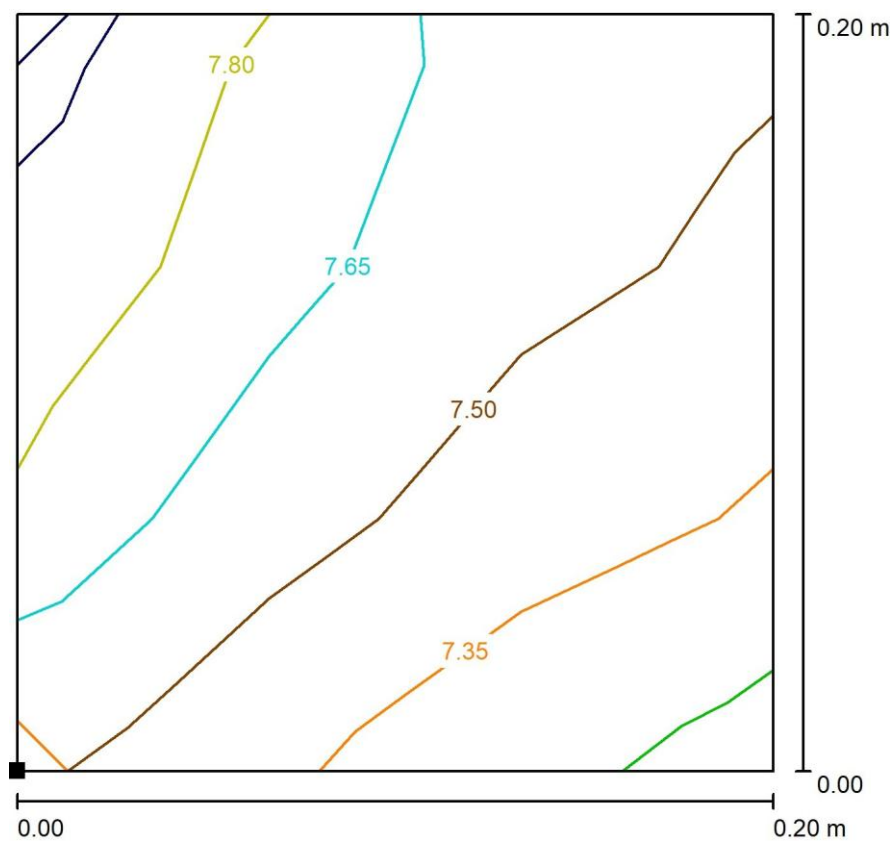
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			3000	3000	18.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.28 \text{ W/m}^2 = 3.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 63.64 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.8 KOMUNIKACJA / PP / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(41.648 m, 5.322 m, 1.100 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 2

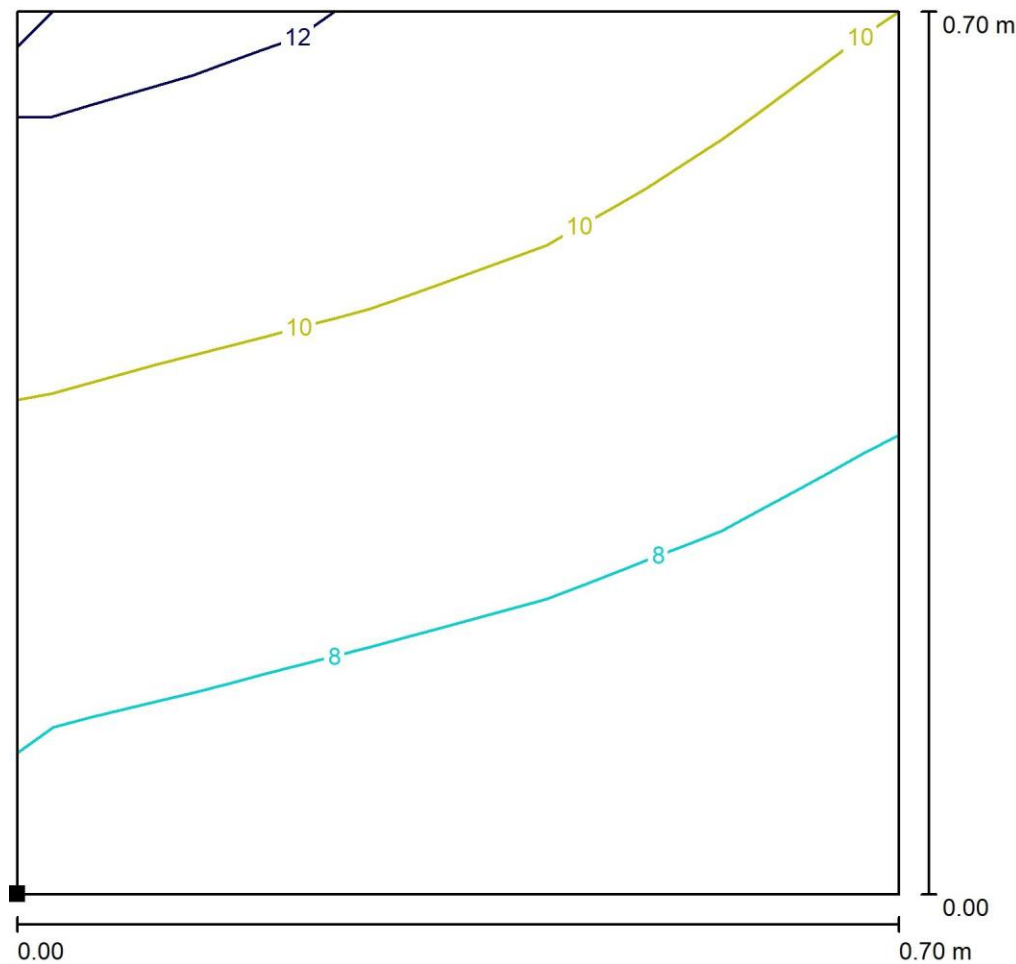


Siatka: 3 x 3 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.55	7.20	7.97	0.953	0.903

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.8 KOMUNIKACJA / HYDRANT.m3d / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(36.033 m, 5.322 m, 0.700 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 6

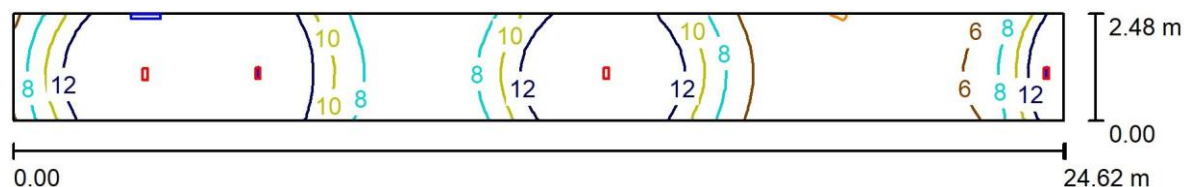


Siatka: 5 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.03	6.44	12	0.713	0.518

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.25 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:176

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	11	3.95	27	0.354
Podłoga	0	11	3.87	27	0.345
Sufit	0	2.34	0.01	332	0.006
Ściany (4)	0	11	0.00	973	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 62 x 6 Punkty
Margines: 0.000 m

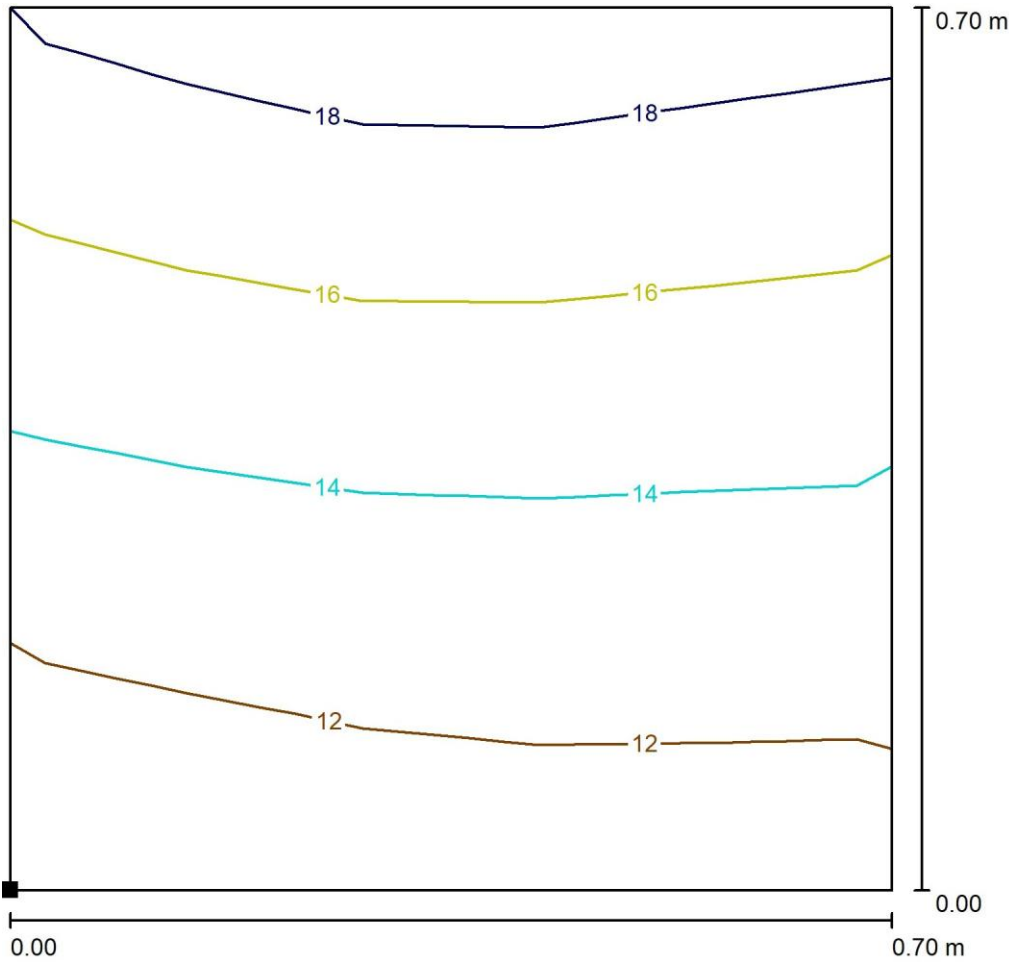
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			4000	4000	24.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.39 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 60.95 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.25 KOMUNIKACJA / HYDRANT.m3d / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-0.752 m, 8.779 m, 0.700 m)

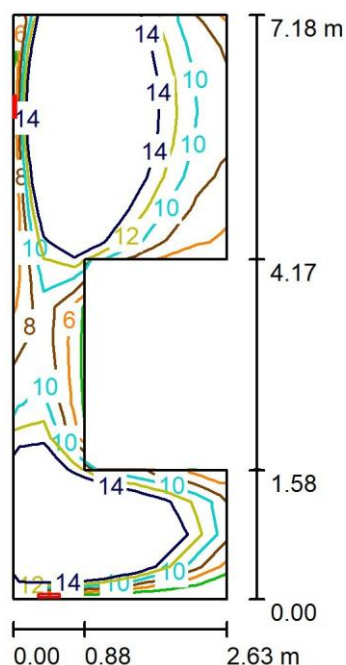
Wartości Lux, Skala 1 : 6

Siatka: 5 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	11	19	0.725	0.556

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.35 KUCHNIA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 2.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:93

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	16	3.13	41	0.200
Podłoga	0	16	2.34	44	0.143
Sufit	0	37	0.62	443	0.017
Ściany (8)	0	13	0.01	367	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 18 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

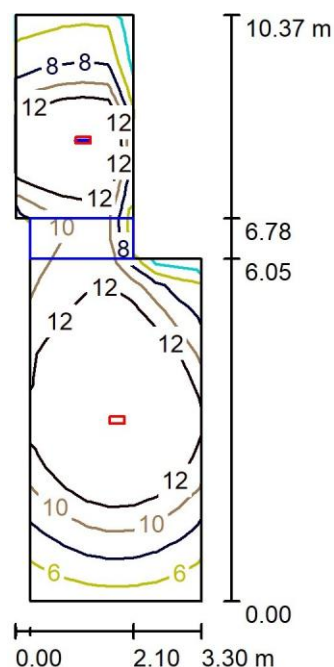
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			2000	2000	12.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.84 \text{ W/m}^2 = 5.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 14.35 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.37 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:134

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaskzyzna pracy	/	12	5.02	20	0.428
Podłoga	0	11	4.27	20	0.372
Sufit	0	2.52	0.00	290	0.000
Ściany (8)	0	10	0.00	66	/

Płaskzyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 26 x 8 Punkty
Margines: 0.000 m

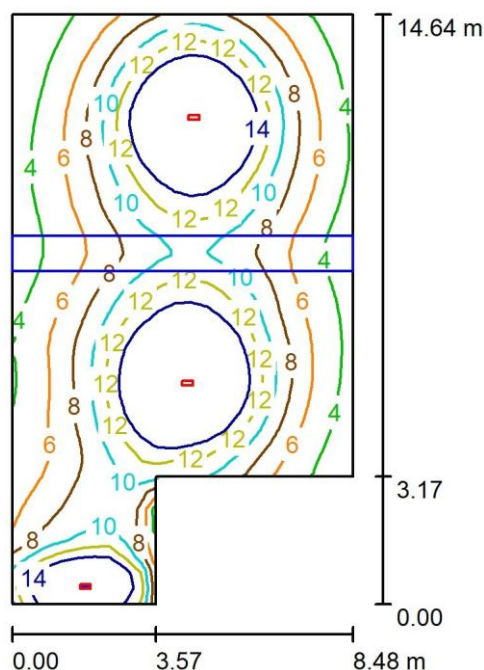
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			2000	2000	12.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.44 \text{ W/m}^2 = 3.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 27.24 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.07 SALA MUZYCZNA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 3.100 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:188

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	9.55	2.32	23	0.243
Podłoga	0	9.68	2.23	23	0.230
Sufit	0	0.98	0.00	299	0.000
Ściany (6)	0	7.13	0.00	971	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 37 x 21 Punkty
Margines: 0.000 m

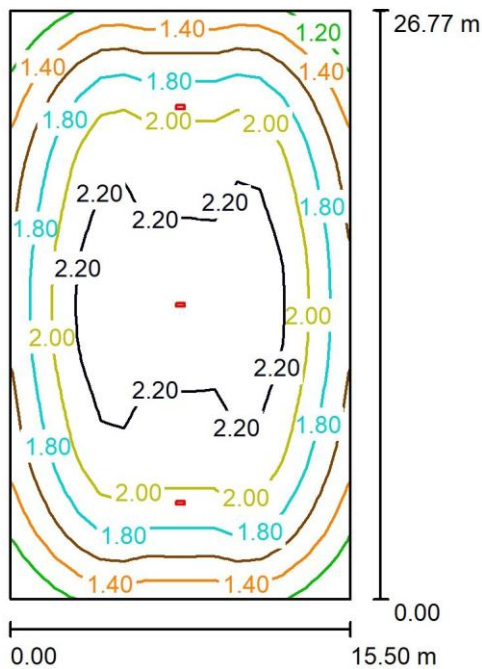
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			3000	3000	18.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.17 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 108.55 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.52 SALA GIMNASTYCZNA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 9.500 m, Wysokość montażu: 9.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:344

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	1.88	1.05	2.40	0.557
Podłoga	0	1.88	0.94	2.40	0.501
Sufit	0	0.01	0.00	0.70	0.018
Ściany (4)	0	1.51	0.03	2.99	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 27 x 15 Punkty
Margines: 0.000 m

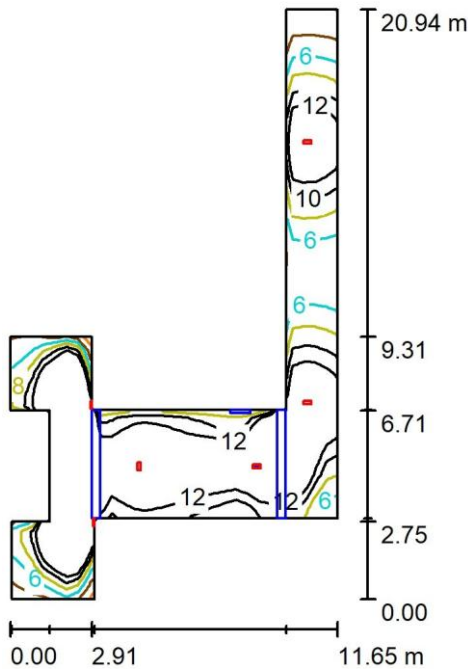
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	19293 F65LED 36GL IP65 CT SE LF SE1LIFE (0.800)	1000	1000	7.5
W sumie:			3000	3000	22.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.05 \text{ W/m}^2 = 2.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 414.90 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0.43 KORYTARZ / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.600 m, Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:269

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	13	3.20	47	0.247
Podłoga	0	13	1.77	50	0.135
Sufit	0	7.07	0.00	287	0.000
Ściany (15)	0	9.81	0.00	352	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 29 x 52 Punkty
Margines: 0.000 m

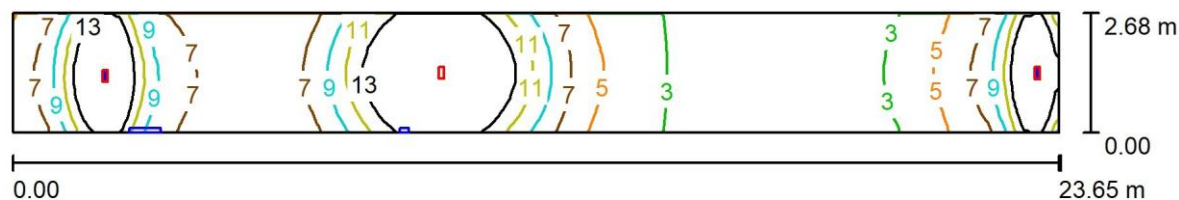
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			6000	6000	36.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.44 \text{ W/m}^2 = 3.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 81.16 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.02 KORYTARZ / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.130 m, Wysokość montażu: 3.130 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:170

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	8.04	1.88	21	0.234
Podłoga	0	8.06	1.83	21	0.227
Sufit	0	1.54	0.01	326	0.004
Ściany (4)	0	8.42	0.00	718	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 59 x 7 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

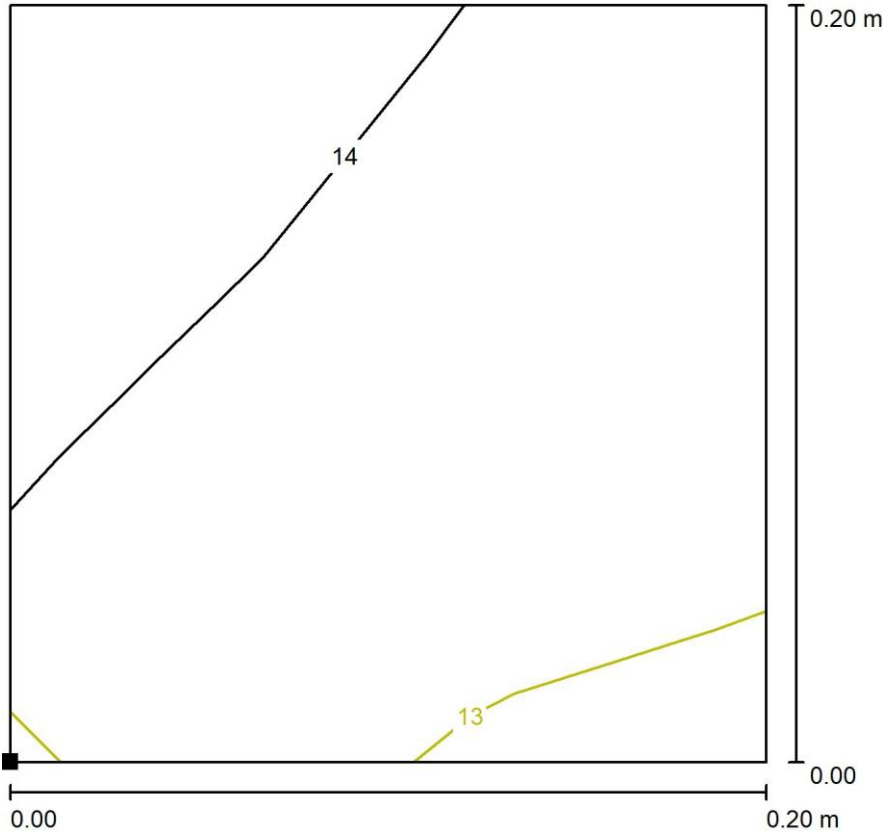
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
			W sumie: 3000	W sumie: 3000	18.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.28 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 63.37 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.02 KORYTARZ / PP / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(41.667 m, 87.671 m, 1.100 m)

Wartości Lux, Skala 1 : 2



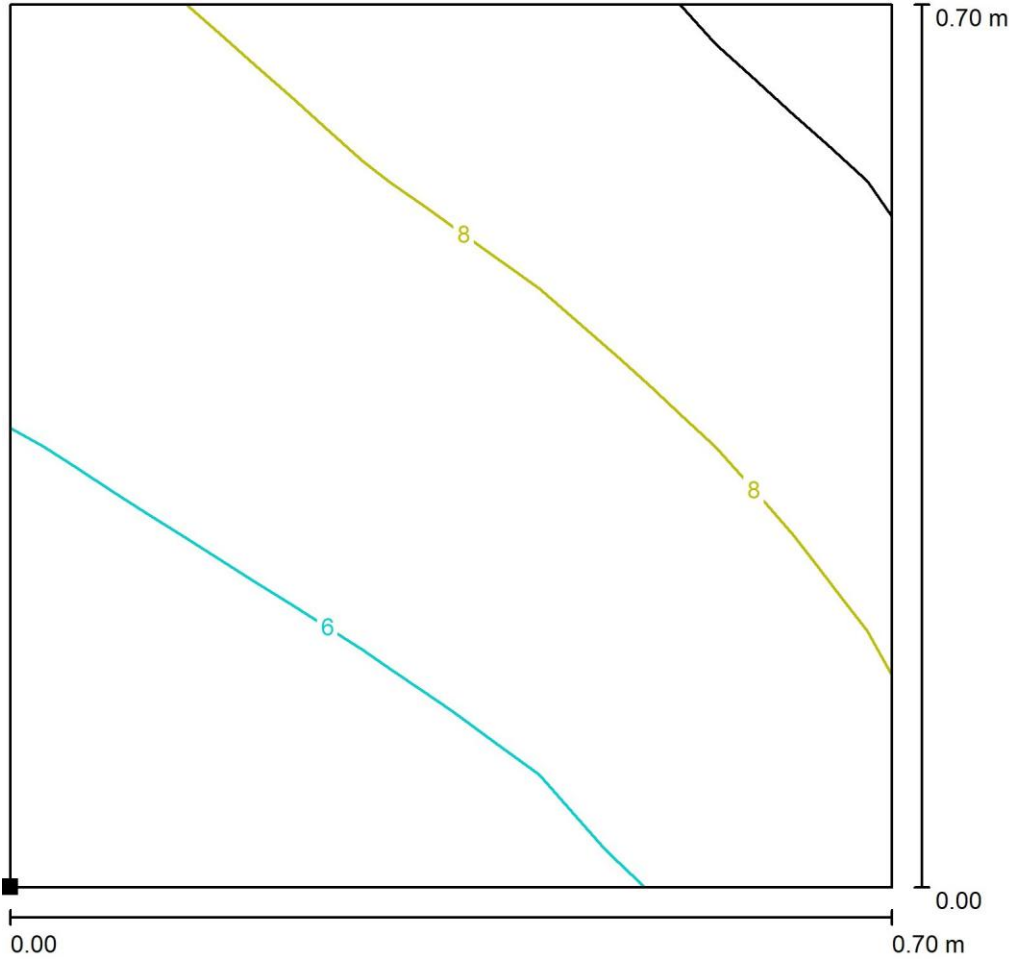
Siatka: 3 x 3 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	13	15	0.935	0.882



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.02 KORYTARZ / HYDRANT.m3d / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(36.062 m, 87.671 m, 0.700 m)

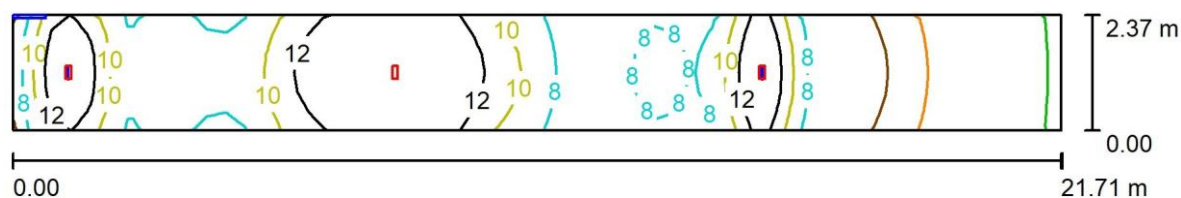
Wartości Lux, Skala 1 : 6

Siatka: 5 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.31	4.73	11	0.648	0.442

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.20 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.560 m, Wysokość montażu: 3.560 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:156

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	9.11	1.93	18	0.212
Podłoga	0	9.16	1.83	18	0.200
Sufit	0	1.88	0.01	309	0.003
Ściany (4)	0	9.81	0.00	168	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 54 x 6 Punkty
Margines: 0.000 m

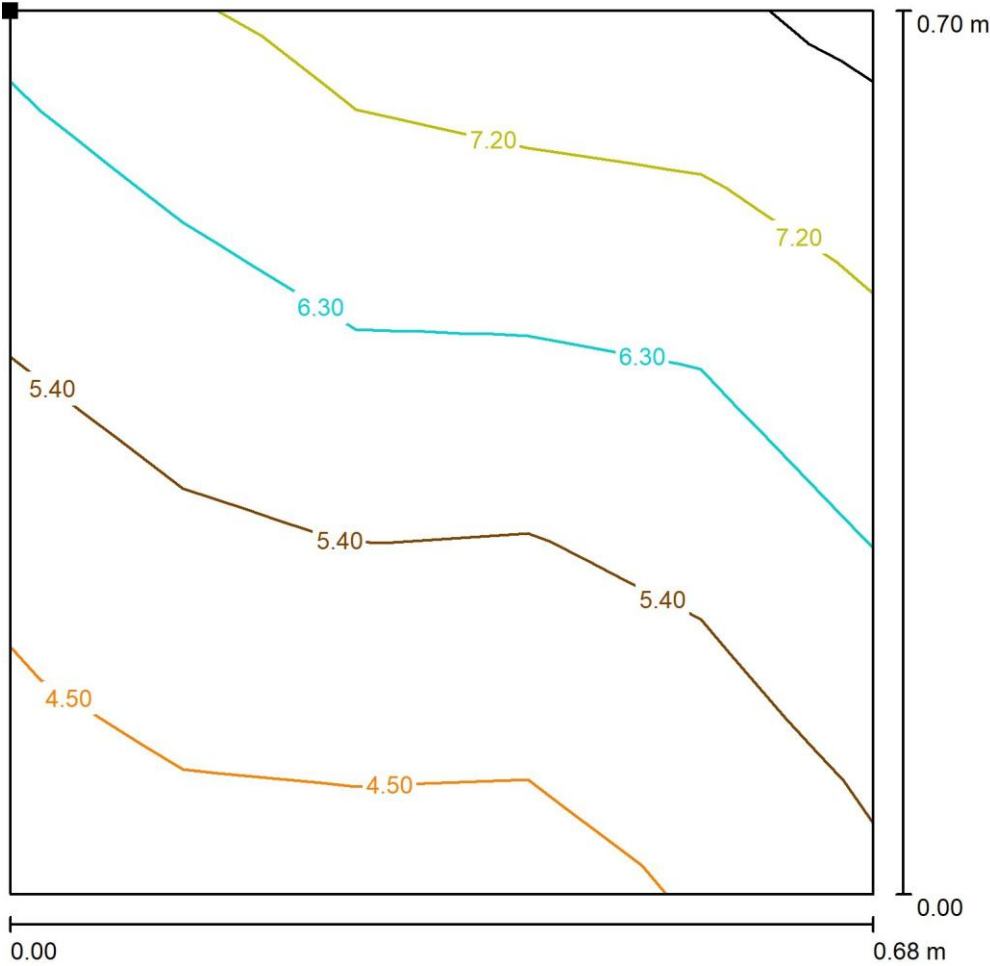
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			3000	3000	18.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.35 \text{ W/m}^2 = 3.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 51.47 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.20 KOMUNIKACJA / HYDRANT.m3d / POW. PIONOWA / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(-0.597 m, 91.130 m, 1.400 m)

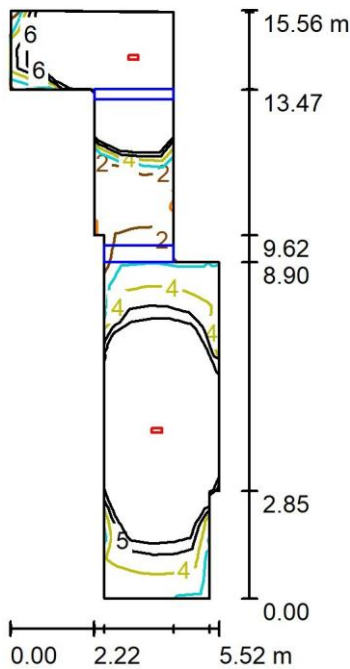
Wartości Lux, Skala 1 : 6

Siatka: 5 x 5 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.80	3.80	8.31	0.654	0.457

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.23 FOYER / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:200

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	9.68	1.01	23	0.104
Podłoga	0	9.77	0.00	23	0.000
Sufit	0	1.60	0.00	340	0.000
Ściany (12)	0	7.65	0.00	154	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 32 x 9 Punkty
Margines: 0.000 m

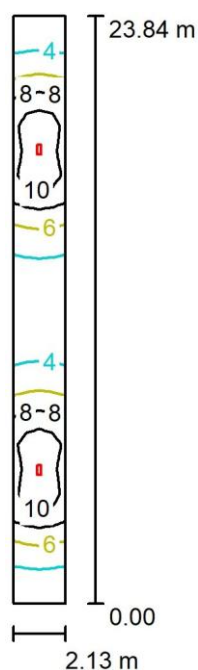
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	18771 P.MODULA 1000 IP65 CT SA/SE (1.000)	1000	1000	6.0
W sumie:			2000	2000	12.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.27 \text{ W/m}^2 = 2.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 44.60 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1.34 ANTRESOLA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.500 m, Wysokość montażu: 3.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.83

Wartości Lux, Skala 1:307

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	6.61	2.35	11	0.356
Podłoga	0	6.56	2.29	11	0.349
Sufit	0	0.03	0.00	0.85	0.001
Ściany (4)	0	5.47	0.01	47	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 4 x 48 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	19293 F65LED 36GL IP65 CT SE LF SE1LIFE (0.800)	1000	1000	7.5
W sumie:			2000	2000	15.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.30 \text{ W/m}^2 = 4.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 50.65 m^2)