

**Biuro Projektów i Obsługi Inwestycji**  
**95-100 Zgierz**  
**ul. Kamienna 64**  
**NIP: 7321990978**  
**REGON: 101732274**

---

Przebudowa budynku internatu Zespołu Szkół Zawodowych w  
Górze Kalwarii przy ul. Budowlanych 14 wraz z  
zagospodarowaniem terenu

*Etap – I i II piętro*

### **Tom 3 – instalacje elektryczne i teletechniczne**

**inwestor:** Starostwo Powiatowe w Piasecznie, ul. Chyliczkowska 14,  
05-500 Piaseczno

**lokalizacja:** ul. Budowlanych 14 05-530 Góra Kalwaria, dz. nr 6 obręb 03-02

**projektował:** techn. Krzysztof Kozal

uprawnienia nr **186/89/WŁ** w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci i instalacje elektryczne

## Spis treści

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| OPIS TECHNICZNY .....                                                     | 3  |
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....                                             | 3  |
| 2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE .....                                              | 3  |
| 3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....                                           | 3  |
| 3.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA.....                               | 3  |
| 3.2 OŚWIETLENIE AWARYJNE .....                                            | 4  |
| 3.3 INSTALACJA GNIAZD.....                                                | 4  |
| 4. SIEĆ STRUKTURALNA.....                                                 | 4  |
| 5. SSP.....                                                               | 6  |
| 6. OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI .....                                       | 7  |
| 7. OCHRONA OD PORAŻEŃ.....                                                | 7  |
| 8. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRĄDU PPOŻ .....                                      | 7  |
| 9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA CZĘŚCI OBIEKTU .....                      | 8  |
| 10. OSPRZĘT INSTALACYJNY .....                                            | 8  |
| 11. UWAGI KOŃCOWE.....                                                    | 8  |
| 12. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA<br>(BIOZ) ..... | 10 |

## Spis rysunków

- E1 I piętro – SSP
- E2 II piętro – instalacje elektryczne
- E3 Schemat rozdzielnic TP2
- E4 II piętro – SSP

## OPIS TECHNICZNY INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Do projektu przebudowy budynku internatu Zespołu Szkół Zawodowych w Górze Kalwarii przy ul. Budowlanych 14 05-530 Góra Kalwaria, dz. nr 6 obręb 03-02.

### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie zlecenia przez inwestora.

### 2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Projekt niniejszy opracowano na następujących danych:

- ustalenia robocze z inwestorem
- podkłady budowlane

### 3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Projektowana tablica rozdzielcza TP2 jest zasilana istniejącym kablem YDYżo 5x16 z istniejącej tablicy TG-budynku.

Wykonać połączenia wyrównawcze główne LY 1x16mm<sup>2</sup> oraz dodatkowe (miejscowe) LY 1x6mm<sup>2</sup> z główną szyną wyrównawczą.

#### 3.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA

Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDY(YDYp)żo 3(4)(5) x 1,5 mm<sup>2</sup> - 750V ułożonymi w tynku. Osprzęt instalacyjny wykonać jako wtynkowy, oprawy oświetleniowe natynkowe. Wyłączniki instalować na wysokości 1,4 m od podłogi.

W pomieszczeniach należy zapewnić natężenia oświetlenia zgodne z PN:

| Lp. | Typ pomieszczenia           | Em (lx) |
|-----|-----------------------------|---------|
| 1   | Korytarze                   | 100     |
| 2   | Magazyny                    | 100     |
| 3   | Stołówki                    | 200     |
| 4   | Łazienki, toalety           | 200     |
| 5   | Szatnie                     | 200     |
| 6   | Kuchnia                     | 500     |
| 7   | Pokój do samodzielnej nauki | 300     |

Zasilanie wentylatorów wykonać z obwodów oświetleniowych. Wentylatory do pracy ciągłej zasilić sprzed włącznika oświetlenia, wentylatory włączane wraz z oświetleniem zasilić za włącznikiem oświetlenia, wentylatory pracujące przez określony czas po wyłączeniu zasilania zasilić za pośrednictwem przekaźników czasowych z ustawianym czasem pracy. Wentylator nad prysznicami zasilić za pośrednictwem przekaźnika czasowego z trzema wejściami – w przypadku włączenia oświetlenia w dowolnej kabinie prysznicowej wentylator zostaje uruchomiony.

### **3.2 OŚWIETLENIE AWARYJNE**

Oświetlenie awaryjne zaprojektowano w oparciu o oprawy zasilane z wbudowanego w oprawę akumulatora. W razie zaniku napięcia w obwodzie oświetleniowym oprawa awaryjna automatycznie się załącza. Czas pracy awaryjnej 1 godzina. Zgodnie z ekspertyzą należy zapewnić minimum 5lx na drogach ewakuacyjnych. Dodatkowo oprawy awaryjne instalować nad wyjściami ewakuacyjnymi z budynku wewnątrz i na zewnątrz (wewnątrz oprawa z piktogramem) oraz przy hydrantach p.poż i przy sprzęcie gaśniczym aby zapewnić przy nich natężenie oświetlenia awaryjnego minimum 5lx.

### **3.3 INSTALACJA GNIAZD**

Instalację gniazd wykonać przewodami typu YDYżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> – 750V układanymi w tynku. Gniazda wtykowe podwójne z bolcem ochronnym instalować na wys. 0,3 m od podłogi (jeśli na rysunkach nie napisano inaczej). Osprzęt instalacyjny wykonać jako wtynkowy (w pomieszczeniach takich jak kuchnia, łazienki oraz w magazynie zastosować osprzęt hermetyczny).

Pod biurkami S2 należy instalować jedno gniazdko podwójne na wysokości 60cm oraz jedno gniazdko pojedyncze na wysokości 210cm (dla potrzeb zasilania oprawy oświetleniowej z włącznikiem wbudowanej w mebel).

Pod łózkami S3 należy instalować jedno gniazdko pojedyncze na wysokości 20cm (dla potrzeb zasilania oprawy oświetleniowej z włącznikiem wbudowanej w mebel).

## **4. SIEĆ STRUKTURALNA**

Dostęp do Internetu w budynku zaprojektowano w oparciu o bezprzewodowe punkty dostępowe zasilane kablem sieciowym – PoE (Power over Ethernet) bez konieczności doprowadzania zasilania z lokalnych rozdzielnic elektrycznych. W pomieszczeniu 07 Świetlica jest zlokalizowana szafa LAN, którą należy rozbudować o switch PoE (typu 24 x

GE PoE+ + 4 GE SFP Web Smart Pro Switch, PoE Budget max.200W, 1 RJ45 Console port) oraz kontroler (typu Wireless Access Controller, 2 x GE Base-TX + 1 x RJ45 console, 1 x 230VAC build-in). Do rozbudowanej szafy LAN należy podłączyć projektowane punkty dostępowe. Wszystkie gniazda RJ45 dla potrzeb podłączenia bezprzewodowych punktów dostępowych (access point wifi) należy podłączyć do istniejącej szafy LAN. Przy każdym punkcie dostępowym należy zamontować gniazdo RJ45.

Przed zamontowaniem gniazd RJ45 i punktów dostępowych należy wykonać pomiary i dostosować ilość i lokalizację punktów dostępowych. Po wykonaniu pomiarów na miejscu instalacji wymagana ilość punktów dostępowych może ulec zmianie.

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem RJ45 przy punkcie dostępowym (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie może przekraczać 60m. Celem zapewnienia wysokiej przepływności nie tylko dzisiaj ale i w przyszłości należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez laboratorium badawcze np. Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przewyższające wymagania kategorii 6 (klasy E).
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze np. Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45). Nie dopuszcza się certyfikatów z lokalnych instytutów łączności, ponieważ nie posiadają one wystarczających akredytacji do testów wszystkich parametrów wymienionych w powyższych normach.

- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:
- ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements".
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2".
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne".
- PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości."
- PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków."
- PN-EN 50174-3:2005 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków."
- PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania".

## 5. SSP

Budynek jest wyposażony w istniejący system sygnalizacji obejmujący parter. W ramach niniejszego opracowania zaprojektowane rozbudowę istniejącego systemu o piętra I i II. Zgodnie z istniejącym projektem SAP dla budynku na piętra I i II należy poprowadzić pętle odpowiednio nr 2 i 3.

Istniejący system należy rozbudować o ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) umieszczone przy wyjściach ewakuacyjnych, czujki dymu oraz sygnalizatory optyczno-głosowe. Należy zastosować sygnalizatory umożliwiające synchronizację komunikatów głosowych aby uniknąć zakłócania się nawzajem sygnalizatorów.

W przypadku zbudowania dodatkowych ścian działowych lub wydzielania na suficie stref, w których może zbierać się dym, należy rozbudować system sygnalizacji pożaru o dodatkowe czujki monitorujące te pomieszczenia i strefy aby zapewnić pełną ochronę w budynku.

Pętle nr 2 i 3 należy prowadzić od istniejącej centrali systemu pożarowego kablem typu HTKSH PH30 1x2x0,8.

## **6. OCHRONA PRZED PRZEPIĘCIAMI**

Jako ochronę przed przepięciami zastosowano ochronnik typu 1+2 w istniejącej rozdzielnicy TG-budynku. W projektowanej rozdzielnicy piętrowej należy zastosować ochronnik typu 2. Użytkownicy dla ochrony bardzo czułych na przepięcia urządzeń takich jak komputery muszą zainstalować w pobliżu gniazda zasilającego lub w gnieździe zasilającym ochronnik klasy D chroniący indywidualnie ten odbiornik (projekt nie obejmuje ich montażu). Ochronę przed przepięciami wykonać zgodnie z normą PN.

## **7. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

System instalacyjny układ: TN-S. Instalacje odbiorcze należy realizować zgodnie właściwymi arkuszami normy PN-IEC 60364. Jako dodatkową ochronę od porażień przewidziano system samoczynnego, szybkiego wyłączenia. Instalacje wykonywać jako 3- i 5- żyłową. Rozdzielenie funkcji na przewód neutralny N i przewód ochronny PE następuje przed istniejącą tablicą TG-budynku.

Przewody PE łączyć do instalacji uziemiającej  $R < 10 \Omega$ . Do przewodu PE podłączyć metalowe obudowy urządzeń oraz styki ochronne gniazd wtykowych i opraw oświetleniowych. Jako środki szybkiego wyłączenia w tablicach zastosować wyłączniki różnicowoprądowe i wyłączniki nadprądowe. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony i potwierdzić protokołami.

## **8. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRĄDU PPOŻ**

Zgodnie ze schematami instalacji elektrycznej przekazanymi przez Inwestora budynek jest wyposażony w istniejący wyłącznik główny prądu



ppoż. Projektowane instalacje elektryczne należy zasilić za wyłącznikiem głównym prądu ppoż.

## **9. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA CZĘŚCI OBIEKTU**

Bilans mocy urządzeń elektrycznych na piętrze objętym projektem:

Moc szczytowa 16,0 kW

$I_o = 25A$

## **10. OSPRZĘT INSTALACYJNY**

Zastosować osprzęt instalacyjny spełniający PN i posiadający niezbędne certyfikaty dopuszczający go do użytku na terenie Polski. Zabezpieczenia obwodów urządzeń technologicznych, montować zgodnie z DTR faktycznie instalowanych urządzeń. W przypadku zastosowania równoważnych opraw oświetleniowych należy wykonać obliczenia potwierdzające, że instalowane oprawy zapewnią natężenie oświetlenia wymagane przez PN i ekspertyzę.

## **11. UWAGI KOŃCOWE**

Przejścia kablowe przez stropy, oraz ściany oddzielające strefy pożarowe uszczelnić obustronnie masą ognioochronną. Wytrzymałość nie mniejsza niż wytrzymałość przegrody.

Projekt nie obejmuje instalacji radiowo-telewizyjnej, alarmowej, domofonowej i telefonicznej – które należy wykonać w ramach odrębnego opracowania projektowego.

Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Prawem Budowlanym, Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, przepisami BHP, P.Poż. oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Roboty Elektryczne. Projekt nie obejmuje wykonania zasilania odbiorów technologicznych, które należy zasilić zgodnie z załączoną do urządzenia dokumentacją techniczno ruchową DTR i PN. Wszystkie stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać aktualne atesty i aprobaty techniczne dopuszczające je do stosowania w budownictwie jak i atesty PZH. Przed przystąpieniem do realizacji obiektu wykonać projekt wykonawczy. Wszystkie elementy projektu należy zweryfikować na etapie wykonywania projektu wykonawczego. Projekt budowlany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r stanowi jedynie podstawę do wydania decyzji o pozwoleniu na budowę.



Wykonawca przystępujący do przetargu, przed podpisaniem umowy powinien przeprowadzić wizję lokalną obiektu oraz zapoznać się z dokumentacją przetargową i zaakceptować wszystkie dokumenty wchodzące w jej skład. Z samego faktu uczestnictwa w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i należyście działającej instalacji. Wykonawca nie będzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie motywując to złym zrozumieniem dokumentacji, lub ewentualnymi brakami. Uczestnicy przetargu powinni powiadomić o ewentualnych niejasnościach, brakach i sprzecznościach, które mogłyby ewentualnie zaistnieć w dokumentacji, która została im przekazana. Kosztorys nie uwzględnia kosztów demontażu istniejącej instalacji elektrycznej z powodu braku dokumentacji projektowej dla obiektu objętego modernizacją. Koszty demontażu wykonawca powinien określić na podstawie wizji lokalnej obiektu i uwzględnić w ofercie. Należy dostosować rozmieszczenie opraw oświetleniowych do aranżacji – np. ścianek działowych w toaletach lub innych przegród nie uwzględnionych na podkładach budowlanych. W wycenie należy uwzględnić wszelkie koszty związane z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie.

Rysunki, część opisowa i przedmiar są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach lub w przedmiarze oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w przedmiarze winny być traktowane jakby były ujęte we wszystkich tych opracowaniach. W przypadku wątpliwości co do interpretacji opisu lub/i rysunków, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw. Wykonawca winien być uprawniony do wykonania instalacji objętej opracowaniem. Na wykonawcy spoczywa obowiązek powiadomienia i/lub zwołania przedstawicieli w celu odbioru wykonywanych robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za uwzględnienie w ofercie wszystkich prac niezbędnych do ukończenia robót, nawet jeśli nie są one opisane specyfikacji czy pokazane na rysunkach.

## **12. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

### **1. Zakres robót oraz kolejność realizacji**

Zakres robót obejmuje wykonanie wewnętrznych instalacji elektrycznych. Przed przystąpieniem do robót należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.

Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenia, a pracowników na wypadki przy pracy.

Roboty prowadzić w stanie bez napięciowym.

Należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe: trasowanie, montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów, przejścia przez ściany i stropy, montaż sprzętu i osprzętu, łączenie przewodów, podejścia do odbiorników, przyłączanie odbiorników, ochrona przed porażeniem, ochrona antykorozyjna, podłączenie urządzeń, układanie rur ochronnych, wciąganie przewodów w rury, wykonanie pomiarów kontrolnych, wykonanie dokumentacji powykonawczej i protokołów odbiorów.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Na placu budowy nie ma istniejących obiektów budowlanych.

### **3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Należy zwrócić uwagę na istniejącą linię napowietrzną, drzewa i roboty prowadzone przy innych inwestycjach, poruszające się pojazdy i ludzi, itd.

### **4. Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych**

W czasie realizacji robót budowlanych mogą wystąpić następujące zagrożenia:

wadliwy lub niebezpieczny montaż rusztowań oraz ich zamocowanie mogą zagrażać ludziom, osuwanie się wykopów, porażenie prądem elektrycznym, brak zabezpieczeń siatkami i wygrodzenia stref niebezpiecznych dla ludzi może prowadzić do zagrożenia spadającymi przedmiotami oraz gruzem, brak odpowiedniego transportu może być zagrożeniem dla ludzi, brak barierek zabezpieczających może doprowadzić do upadku z wysokości, brak nadzoru nad robotami elektrycznymi, oraz przy użyciu sprzętu elektrycznego, brak nadzoru nad pracownikami poruszającymi się po terenie budowy itd.

### **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Przed przystąpieniem do instruktażu należy sprawdzić, czy pracownicy, którzy będą pracować mają ważne badania oraz aktualną grupę BHP dopuszczającą do robót elektrycznych w danym zakresie, w czasie instruktażu należy zwrócić szczególną uwagę na techniki montażu i

demontażu oraz sposób wykonywania robót, należy zwrócić szczególną uwagę na obsługę narzędzi i maszyn elektrycznych oraz na sposób transportu materiałów budowlanych, wykaz robót szczególnie niebezpiecznych podano w art. 21a, ust 2 Prawo budowlane oraz w & 6 rozporządzenia ministra infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003 r. Dz. U. Nr 120.

**6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:**

Środkami technicznymi zapobiegającymi wypadkom są barierki zabezpieczające przed upadkiem z wysokości oraz siatki zabezpieczające przed spadającym gruzem i innymi przedmiotami, a także oznaczenie i zabezpieczenie stref niebezpiecznych. Strefy zagrożenia muszą zostać oznakowane i wyłączone z użytkowania dla osób postronnych. Pracownicy muszą posiadać odpowiednią odzież ochronną, rękawice robocze, oraz kaski ochronne. Do środków organizacyjnych należy ścisły podział pracy, przeszkolenia pracowników oraz sprawdzenie ich przydatności do pracy. Wszystkie prace budowlano-montażowe winny być wykonywane zgodnie z harmonogramem realizacji prac w celu uniknięcia równoczesnego wykonywania robót wzajemnie się wykluczających. Zaplecze budowy winno być wyposażone w podręczną apteczkę zawierającą niezbędne środki opatrunkowe, dezynfekujące, ratunkowe itp. oraz instrukcję pierwszej pomocy, niezbędny sprzęt gaśniczy oraz instrukcję przeciwpożarową. Na budowie powinny być oznaczone drogi ewakuacyjne. Pracownicy winni zostać także przeszkoleni na wypadek pożaru czy awarii oraz w udzielaniu pierwszej pomocy w nagłych przypadkach, a także jak najszybciej opuścić miejsce robót najkrótszą drogą.

**7. Miejsce przechowywania materiałów niebezpiecznych.**

Przy robotach elektrycznych nie przewiduje się stosowania materiałów niebezpiecznych.

**8. Miejsce przechowywania dokumentów budowy.**

Miejscem przechowywania dokumentów związanych z budową będzie biuro kierownika budowy.

## Legenda opraw oświetleniowych:

1 - oprawa natynkowa z tworzywa sztucznego odpornego na uszkodzenia mechaniczne IK07 o wymiarach 620x620x69 mm; klosz opalizowany o równomiernym podświetleniu i niskim stopniu olśnienia  $UGR < 22$ ; 32W;  $Ra > 80$ ; trwałość paneli LED 50 000 h (L70B50); 4000K; strumień z oprawy min. 3800 lm.

2 - oprawa z blachy stalowej; klosz z PMMA z wysokim stopniem rozproszenia i niskim stopniem olśnienia  $UGR < 22$ ; szczelność oprawy IP44; wymiary 480x480 mm; 20W;  $Ra > 80$ ; trwałość paneli LED 50 000 h (L70B50); 4000K; strumień z oprawy min. 1700 lm.

3 - plafoniera z tworzywa sztucznego; wysoka odporność na uszkodzenia mechaniczne IK10; 20W; szczelność oprawy IP 44;  $Ra > 80$ ; trwałość paneli LED 50 000 h (L70B50); 4000K; strumień z oprawy min. 2100 lm.

4 - kinkiet ścienny aluminiowy o wymiarach 80x80x1000 mm świecący góra/dół; klosz z poliwęglanu; 24W;  $Ra > 80$ ; trwałość paneli LED 50 000 h (L70B50); 4000K; strumień z oprawy min. 2100 lm.

AW1 – oprawa oświetlenia awaryjnego, czas pracy 1h, charakterystyka rozsyłu światła zapewniająca 5lx na drodze ewakuacyjnej.

## **Internat Zespołu Szkół Zawodowych - Góra Kalwaria**

PROJEKT OŚWITLENIA PODSTAWOWEGO i AWARYJNEGO

POZIOM - PIĘTRO 2

Partner kontaktowy:

Numer zlecenia:

Firma:

Numer klienta:

Data: 08.06.2017

Edytor: Tomasz Bielec

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Spis treści

### Internat Zespołu Szkół Zawodowych - Góra Kalwaria

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Strona tytułowa projektu                | 1  |
| Spis treści                             | 2  |
| Lista opraw                             | 3  |
| <b>Pomieszczenie 2.02</b>               |    |
| <b>Sceny świetlne</b>                   |    |
| <b>Scena świetlna 1</b>                 |    |
| Podsumowanie                            | 4  |
| <b>Scena świetlna 2</b>                 |    |
| Podsumowanie                            | 5  |
| Drogi ewakuacyjne (zestawienie wyników) | 6  |
| <b>Pomieszczenie 2.03</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 7  |
| <b>Pomieszczenie 2.04</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 8  |
| <b>Pomieszczenie 2.05</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 9  |
| <b>Pomieszczenie 2.06</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 10 |
| <b>Pomieszczenie 2.07</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 11 |
| <b>Pomieszczenie 2.08</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 12 |
| <b>Pomieszczenie 2.09</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 13 |
| <b>Pomieszczenie 2.10</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 14 |
| <b>Pomieszczenie 2.22</b>               |    |
| Podsumowanie                            | 15 |

LENA LIGHTING SA

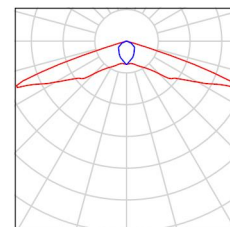
ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Internat Zespołu Szkół Zawodowych - Góra Kalwaria / Lista opraw

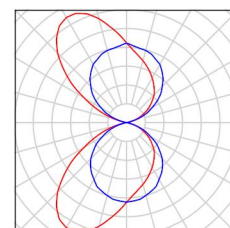
4 Ilość HYBRYD KWADRA LED - RP-3W-CW  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 0 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 0 lm  
Moc opraw: 0.0 W  
Oświetlenie awaryjne: 325 lm, 3.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 39 75 98 100 102  
Wyposażenie: 1 x PowerLED (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń  
znajdziesz w naszym  
katalogu oświetleń.



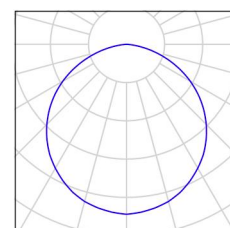
12 Ilość LENA LIGHTING S. A. INTEGRA P2  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 2100 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 2100 lm  
Moc opraw: 25.4 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 50  
Kod Flux CIE: 51 86 99 50 100  
Wyposażenie: 1 x LED GO 25W (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń  
znajdziesz w naszym  
katalogu oświetleń.



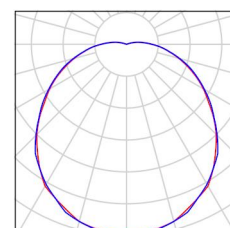
6 Ilość LENA LIGHTING S. A. LAURA LED 20W 480  
4000K  
Numer artykułu:  
Strumień świetlny (Oprawa): 1750 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 1750 lm  
Moc opraw: 20.0 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 48 80 97 100 100  
Wyposażenie: 1 x LED 20W (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń  
znajdziesz w naszym  
katalogu oświetleń.



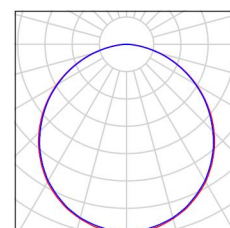
9 Ilość LENA LIGHTING S. A. 205248 CAMEA LED  
EVO 20W 4000K  
Numer artykułu: 205248  
Strumień świetlny (Oprawa): 2100 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 2100 lm  
Moc opraw: 22.9 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 96  
Kod Flux CIE: 42 72 90 96 100  
Wyposażenie: 1 x LED GO 20W (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń  
znajdziesz w naszym  
katalogu oświetleń.



14 Ilość LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED  
EVO N 3800lm PLX 840 (32W)  
Numer artykułu: 628009  
Strumień świetlny (Oprawa): 3800 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 3800 lm  
Moc opraw: 33.5 W  
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 47 78 95 100 100  
Wyposażenie: 1 x LED GO 32W (Czynnik korekcyjny 1.000).

Ilustracje oświetleń  
znajdziesz w naszym  
katalogu oświetleń.



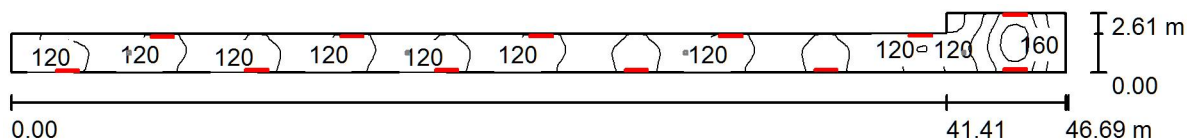


LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail [t.bielec@lenalighting.pl](mailto:t.bielec@lenalighting.pl)

## Pomieszczenie 2.02 / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:334

| Powierzchnia     | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyna pracy | /          | 120        | 50             | 224            | 0.421           |
| Podłoga          | 20         | 119        | 52             | 224            | 0.433           |
| Sufit            | 90         | 131        | 20             | 1027           | 0.154           |
| Ściany (6)       | 50         | 90         | 23             | 1680           | /               |

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 16 Punkty  
Margines: 0.000 m

## Wykaz oprav

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)          | Φ (Oprawa) [lm] | Φ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|----------------------------------------|-----------------|----------------|-------|
| 1        | 12    | LENA LIGHTING S. A. INTEGRA P2 (1.000) | 2100            | 2100           | 25.4  |
| W sumie: |       |                                        | 25200           | 25200          | 304.8 |

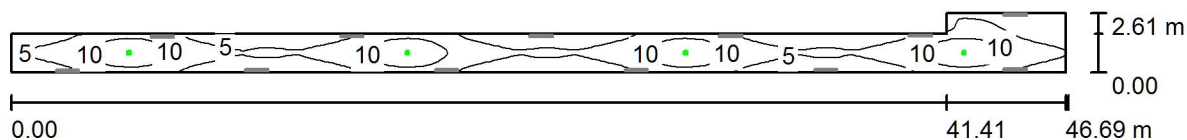
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $3.62 \text{ W/m}^2 = 3.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $84.17 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.02 / Scena świetlna 2 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:334

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 6.67       | 0.88           | 14             | 0.132           |
| Podłoga           | 20         | 6.58       | 0.83           | 14             | 0.127           |
| Sufit             | 90         | 0.00       | 0.00           | 0.00           | 0.342           |
| Ściany (6)        | 50         | 2.02       | 0.00           | 24             | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m  
Siatka: 128 x 16 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

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

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)        | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|--------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 4     | HYBRYD KWADRA LED - RP-3W-CW (1.000) | 325                  | 325                 | 3.0   |
| W sumie: |       |                                      | 1298                 | 1300                | 12.0  |

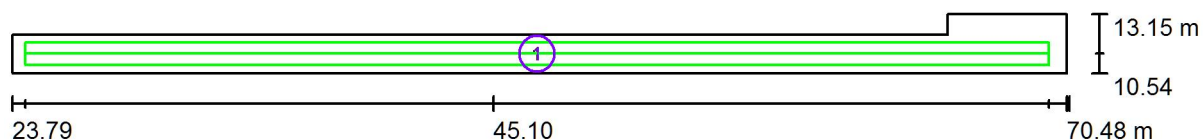
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $0.14 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $84.17 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.02 / Scena świetlna 2 / Drogi ewakuacyjne (zestawienie wyników)



Skala 1 : 334

### Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

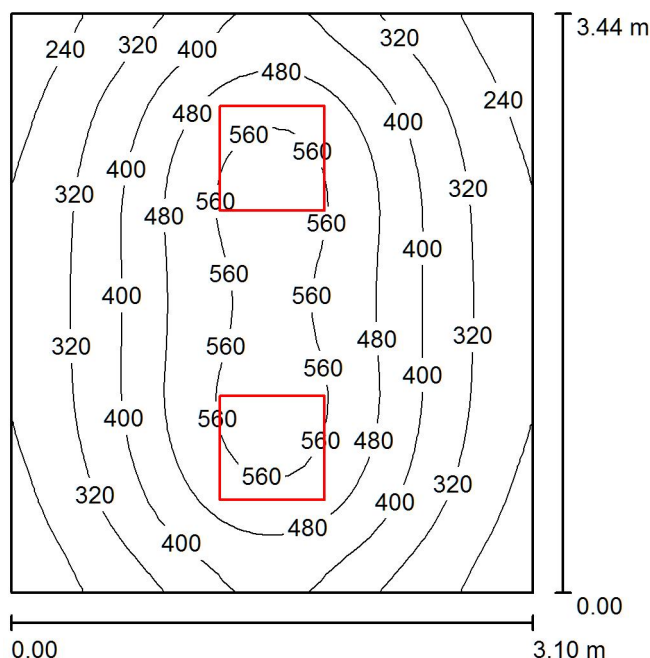
| Nr. | Etykieta            | Siatka  | $E_{min}$ [lx] | $E_{min} / E_{max}$ | $E_{min}$ [lx]<br>(Linia środkowa) | $E_{min} / E_{max}$<br>(Linia środkowa) |
|-----|---------------------|---------|----------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1   | Droga ewakuacyjna 1 | 128 x 8 | 3.89           | 0.281               | 5.27                               | 0.38 (1 : 2.63)                         |

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.03 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 398        | 200            | 599            | 0.503           |
| Podłoga           | 20         | 291        | 194            | 368            | 0.666           |
| Sufit             | 90         | 88         | 59             | 107            | 0.664           |
| Ściany (4)        | 50         | 203        | 71             | 510            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 32 x 32 Punkty  
Margines: 0.000 m

### UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia  
Lewa ściana 19 19  
Dolna ściana 19 19  
(CIE, SHR = 0.25.)

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                                | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 2     | LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED<br>EVO N 3800lm PLX 840 (32W) (1.000) | 3800                 | 3800                | 33.5  |
| W sumie: |       |                                                                              | 7600                 | 7600                | 67.0  |

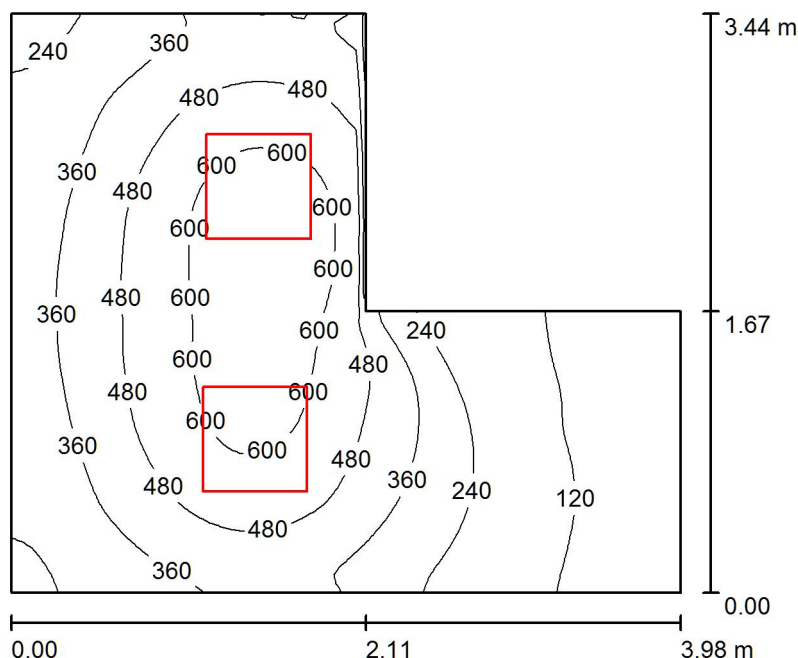
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.28 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $10.66 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.04 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 379        | 72             | 668            | 0.191           |
| Podłoga           | 20         | 271        | 92             | 397            | 0.339           |
| Sufit             | 90         | 88         | 36             | 167            | 0.413           |
| Ściany (6)        | 50         | 191        | 44             | 870            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                                | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 2     | LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED<br>EVO N 3800lm PLX 840 (32W) (1.000) | 3800                 | 3800                | 33.5  |
| W sumie: |       |                                                                              | 7600                 | 7600                | 67.0  |

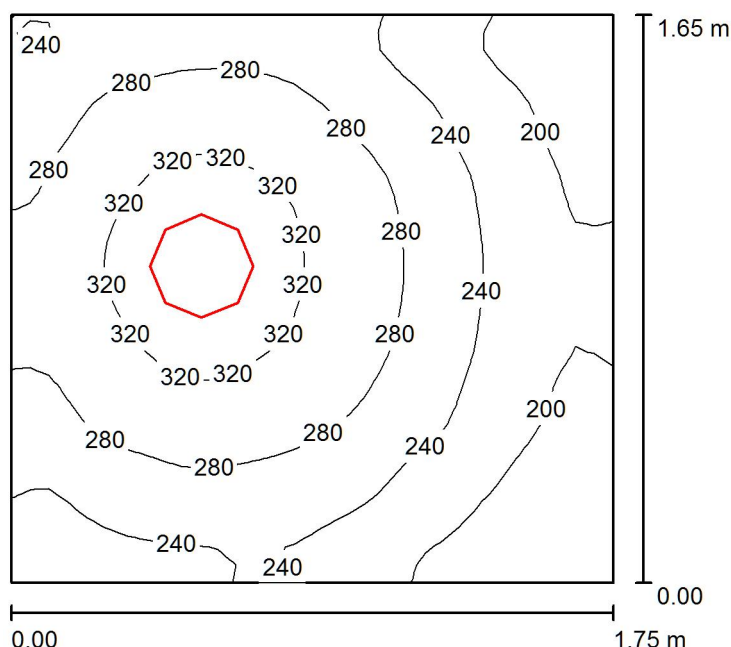
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $6.45 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $10.38 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.05 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:22

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 259        | 152            | 339            | 0.586           |
| Podłoga           | 20         | 157        | 120            | 179            | 0.765           |
| Sufit             | 90         | 139        | 83             | 232            | 0.598           |
| Ściany (4)        | 60         | 182        | 72             | 620            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 32 x 32 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                 | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 1     | LENA LIGHTING S. A. 205248 CAMEA LED EVO<br>20W 4000K (1.000) | 2100                 | 2100                | 22.9  |
| W sumie: |       |                                                               | 2100                 | 2100                | 22.9  |

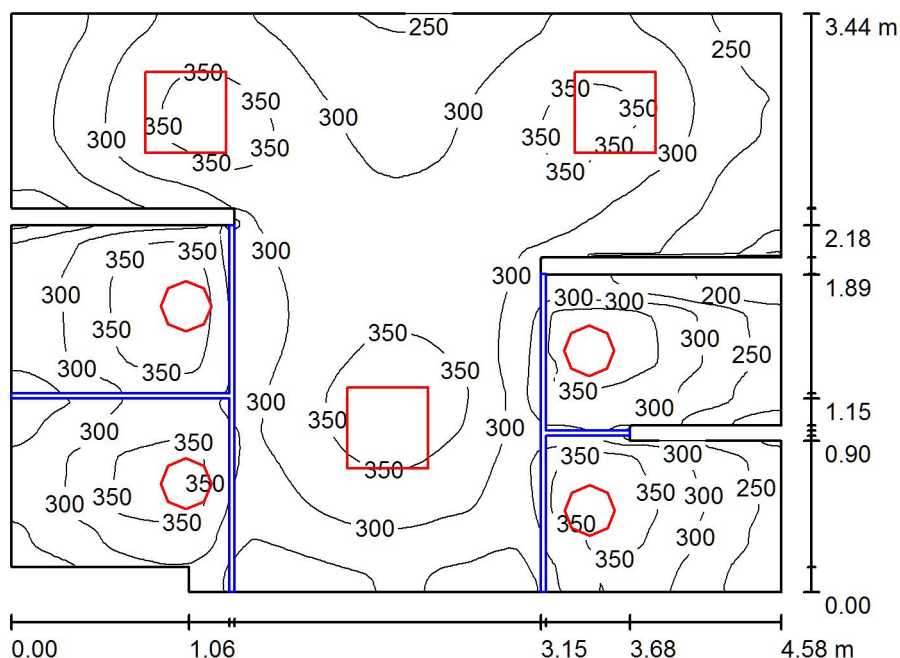
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $7.93 \text{ W/m}^2 = 3.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $2.89 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.06 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 303        | 150            | 388            | 0.495           |
| Podłoga           | 20         | 194        | 99             | 254            | 0.510           |
| Sufit             | 90         | 168        | 85             | 391            | 0.505           |
| Ściany (18)       | 60         | 215        | 50             | 1058           | /               |

### Płaszczyzna pracy:

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

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                 | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 3     | LENA LIGHTING S. A. LAURA LED 20W 480<br>4000K (1.000)        | 1750                 | 1750                | 20.0  |
| 2        | 4     | LENA LIGHTING S. A. 205248 CAMEA LED EVO<br>20W 4000K (1.000) | 2100                 | 2100                | 22.9  |
| W sumie: |       |                                                               | 13650                | 13650               | 151.6 |

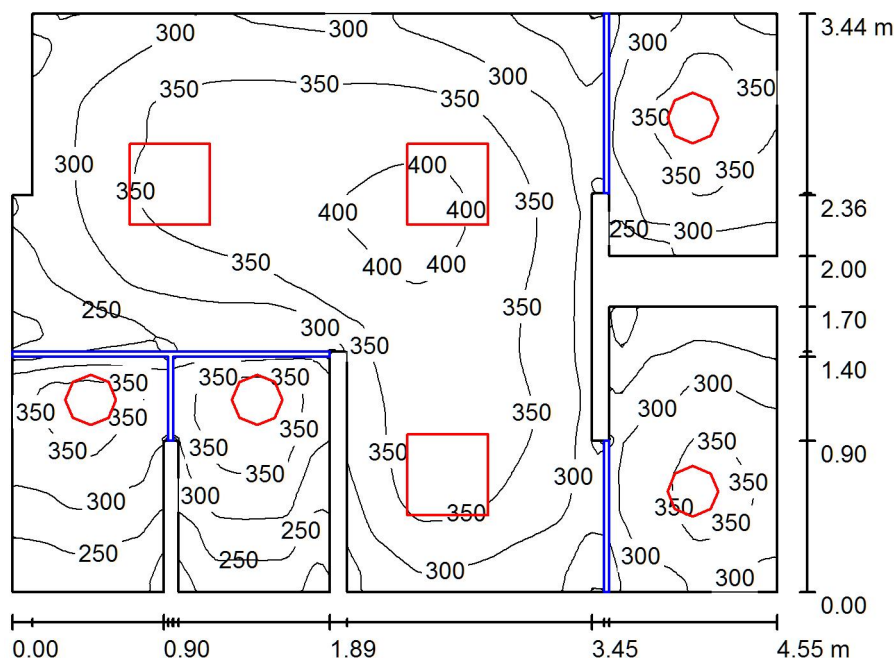
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $9.95 \text{ W/m}^2 = 3.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $15.23 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.07 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 322        | 167            | 415            | 0.518           |
| Podłoga           | 20         | 207        | 127            | 288            | 0.614           |
| Sufit             | 90         | 166        | 91             | 405            | 0.546           |
| Ściany (22)       | 60         | 228        | 62             | 1131           | /               |

### Płaszczyzna pracy:

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

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                 | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|---------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 3     | LENA LIGHTING S. A. LAURA LED 20W 480<br>4000K (1.000)        | 1750                 | 1750                | 20.0  |
| 2        | 4     | LENA LIGHTING S. A. 205248 CAMEA LED EVO<br>20W 4000K (1.000) | 2100                 | 2100                | 22.9  |
| W sumie: |       |                                                               | 13650                | 13650               | 151.6 |

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $10.21 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $14.85 \text{ m}^2$ )

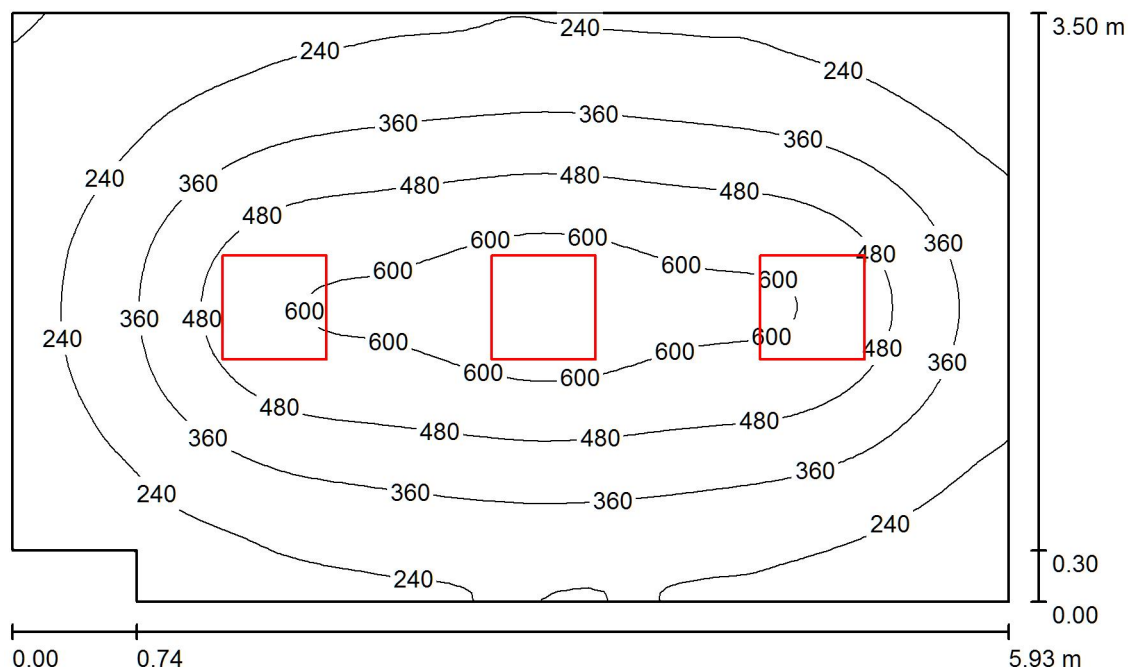


LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.08 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 368        | 118            | 668            | 0.320           |
| Podłoga           | 20         | 290        | 146            | 416            | 0.503           |
| Sufit             | 90         | 72         | 47             | 86             | 0.650           |
| Ściany (6)        | 50         | 165        | 57             | 316            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                                | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 3     | LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED<br>EVO N 3800lm PLX 840 (32W) (1.000) | 3800                 | 3800                | 33.5  |
| W sumie: |       |                                                                              | 11400                | 11400               | 100.5 |

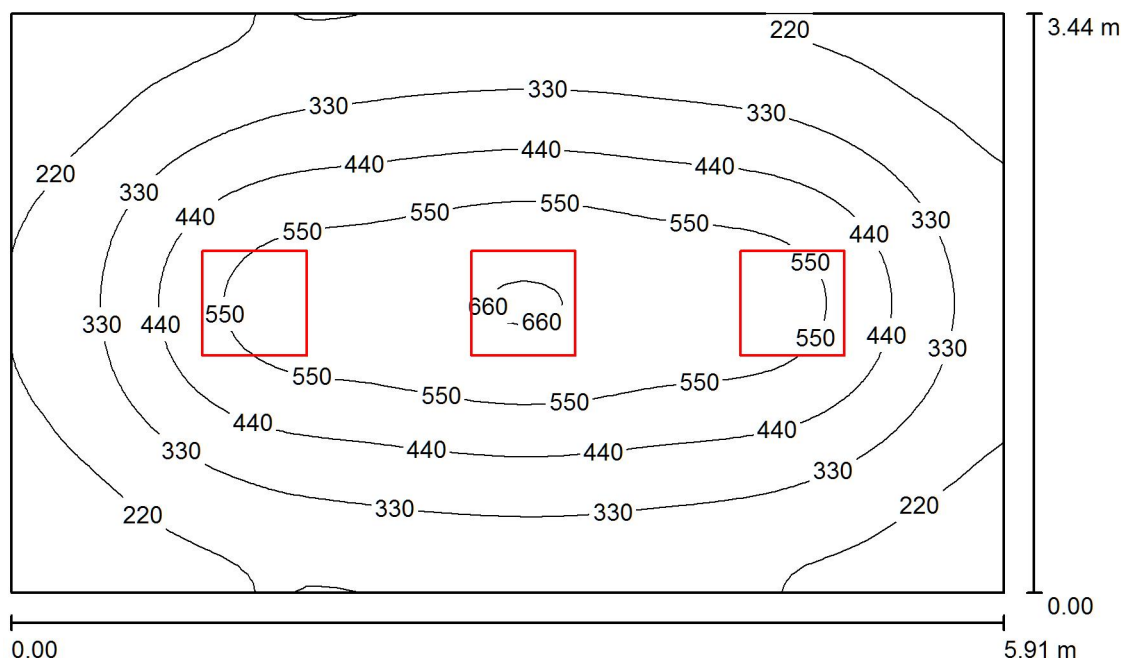
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $4.90 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $20.53 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.09 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 371        | 128            | 669            | 0.346           |
| Podłoga           | 20         | 292        | 151            | 416            | 0.519           |
| Sufit             | 90         | 72         | 48             | 82             | 0.667           |
| Ściany (4)        | 50         | 168        | 61             | 284            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

### UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia  
Lewa ściana 19 19  
Dolna ściana 19 20  
(CIE, SHR = 0.25.)

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                                | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 3     | LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED<br>EVO N 3800lm PLX 840 (32W) (1.000) | 3800                 | 3800                | 33.5  |
| W sumie: |       |                                                                              | 11400                | 11400               | 100.5 |

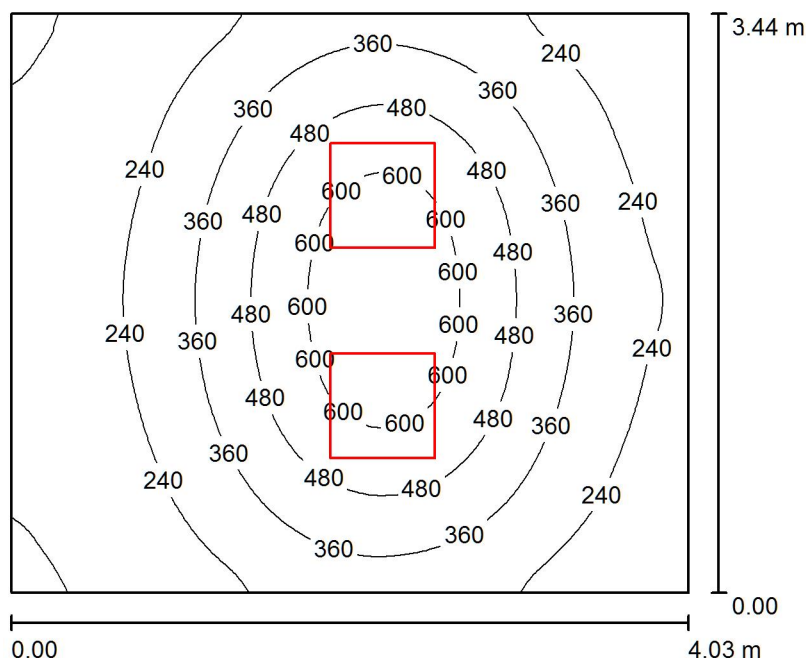
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $4.95 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $20.31 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.10 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:45

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 340        | 106            | 680            | 0.312           |
| Podłoga           | 20         | 258        | 135            | 380            | 0.523           |
| Sufit             | 90         | 68         | 44             | 81             | 0.646           |
| Ściany (4)        | 50         | 157        | 52             | 352            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

### UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia  
Lewa ściana 19 19  
Dolna ściana 19 20  
(CIE, SHR = 0.25.)

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                                | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 2     | LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED<br>EVO N 3800lm PLX 840 (32W) (1.000) | 3800                 | 3800                | 33.5  |
| W sumie: |       |                                                                              | 7600                 | 7600                | 67.0  |

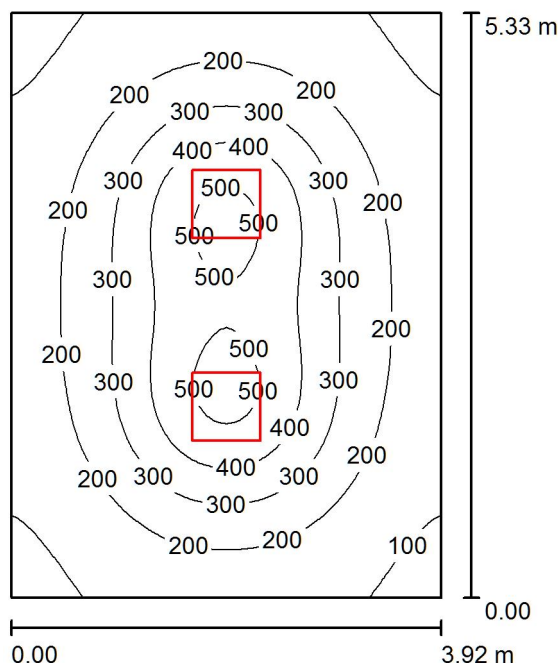
Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $4.83 \text{ W/m}^2 = 1.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $13.86 \text{ m}^2$ )

LENA LIGHTING SA

ul. Kórnicka 52  
63-000 Środa Wlkp.

Edytor Tomasz Bielec  
Telefon 728 991 192  
faks  
e-Mail t.bielec@lenalighting.pl

## Pomieszczenie 2.22 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.450 m, Wysokość montażu: 2.450 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:69

| Powierzchnia      | $\rho$ [%] | $E_m$ [lx] | $E_{min}$ [lx] | $E_{max}$ [lx] | $E_{min} / E_m$ |
|-------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| Płaszczyzna pracy | /          | 250        | 76             | 530            | 0.304           |
| Podłoga           | 20         | 199        | 100            | 312            | 0.503           |
| Sufit             | 90         | 46         | 31             | 51             | 0.668           |
| Ściany (4)        | 50         | 106        | 37             | 160            | /               |

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 64 Punkty  
Margines: 0.000 m

### UGR

Lewa ściana 19  
Dolna ściana 20  
(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

20  
21

do osi oświetlenia

### Wykaz opraw

| Nr.      | Ilość | Etykieta (Czynnik korekcyjny)                                                | $\Phi$ (Oprawa) [lm] | $\Phi$ (Lampy) [lm] | P [W] |
|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|
| 1        | 2     | LENA LIGHTING S. A. 628009 COMPACT LED<br>EVO N 3800lm PLX 840 (32W) (1.000) | 3800                 | 3800                | 33.5  |
| W sumie: |       |                                                                              | 7600                 | 7600                | 67.0  |

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $20.89 \text{ m}^2$ )