



ARCHITEKTURA I BUDOWNICTWO

Pracownia Projektowa s.c.

65-240 ZIELONA GÓRA ul. AKADEMICKA 15

tel. 68 320 27 65, k. 605 891 473

e-mail: biuro@gjg.pl

Regon: 080022373 NIP 9730824014

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża elektryczna

Zadanie: Remont i ocieplenie części budynku reagentów na terenie SUW w Zawadzie.

Adres inwestycji: Zielona Góra ul. Zawada-Kożuchowska dz. nr 1210/1, 53/12 obręb 0057

Inwestor: „Zielonogórskie Wodociągi i Kanalizacje” Sp. z o.o.
ul. Zjednoczenia 110A 65-120 Zielona Góra

Autorzy	Imię i nazwisko	Specjalność nr uprawnień	Data i podpis
Projektant Architektury	mgr inż. arch. Grażyna Gielarowska	Architektoniczna upr. arch.-bud. 5/79/ZG	05.2018
Projektant Instalacje elektryczne	inż. Andrzej Wrotkowski	Instalacyjno- inżynierska 182/76/ZG	05.2018
As. Projektanta Instalacje elektryczne	mgr inż. Marek Wrotkowski		05.2018

Spis treści

1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Charakterystyka elektroenergetyczna.....	3
4. Opis projektowanych rozwiązań	4
4.1 Rozdzielnica główna obiektu i jego zasilanie.....	4
4.2. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych jednofazowych	4
4.3. Instalacje technologiczne	5
4.4. Instalacje niskoprądowe.....	6
4.4.1. Instalacja okablowania strukturalnego	6
4.4.2. Instalacja sygnalizacji włamania	8
4.4.3. Instalacja monitoringu wizyjnego.....	9
4.5. Instalacje ochronne	10
4.5.1. Ochrona od porażień prądem elektrycznym.....	10
4.5.2. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych	11
4.5.3. Ochrona przeciwprzepięciowa	11
4.5.4. Ochrona odgromowa obiektu	11
4.5.5. Ochrona pożarowa obiektu	11
5. Uwagi końcowe	12
6. Obliczenia techniczne	12
6.1. Założenia.....	12
6.2. Dobór opraw oświetleniowych	12
6.3. Bilans mocy.....	12
6.4. Dobór linii kablowej.....	13
Wyniki obliczeń natężenia oświetlenia	14

Spis rysunków

- Rys. nr 1.0.E. Rozdzielnica R - schemat
- Rys. nr 2.0.E. Rozdzielnica R1 - schemat
- Rys. nr 3.0.E. Schemat monitoringu CCTV
- Rys. nr 4.0.E. Schemat instalacji sygnalizacji włamania
- Rys. nr 5.0.E. Schemat okablowania strukturalnego
- Rys. nr 6.0.E. Widok szafy dystrybucyjnej
- Rys. nr 7.0.E. Rzut piwnic - instalacje elektryczne
- Rys. nr 8.0.E. Rzut przyziemia - instalacja oświetleniowa
- Rys. nr 9.0.E. Rzut przyziemia - instalacje technologiczne
- Rys. nr 10.0.E. Rzut przyziemia - instalacje elektryczne
- Rys. nr 11.0.E. Rzut dachu - instalacja odgromowa

Opis techniczny
do projektu budowlanego instalacji elektrycznych
remont i ocieplenie części budynku reagentów
Stacja uzdatniania wody w Zawadzie - Budynek reagentów

1. Podstawa opracowania

- Zasilanie energią elektryczną zalicznikowo z istniejącej rozdzielnicy głównej
- projekty branżowe opracowane przez biuro usług projektowych "GJG Architektura i Budownictwo"
- wytyczne inwestora dotyczące zakresu opracowania
- obowiązujące normy i przepisy
- inwestor: "Zielonogórskie Wodociągi i Kanalizacje" Sp. z o.o. ul. Zjednoczenia 110A, 65-120 Zielona Góra

2. Zakres opracowania

- rozdzielnica główna R części projektowanej i jej zasilanie
- rozdział energii elektrycznej w części projektowanej obiektu
- instalacja oświetleniowa
- instalacje technologiczne
- instalacje niskoprądowe
 - instalacja okablowania strukturalnego (sieć telefoniczna i LAN)
 - instalacja sygnalizacji włamania
 - instalacja monitoringu CCTV
- instalacje ochronne

3. Charakterystyka elektroenergetyczna

- napięcie zasilania 230/400V zalicznikowo z rozdzielnicy głównej
- moc zapotrzebowana $P_o = 31,7 \text{ kW}$
- Prąd obciążenia szczytowego $I_o = 49,3 \text{ A}$
- projektowana instalacja w układzie TN-S
- ochrona od porażeń - szybkie samoczynne odłączenie zasilania

4. Opis projektowanych rozwiązań

4.1 Rozdzielnica główna obiektu i jego zasilanie

W pomieszczeniu rozdzielni głównej budynku reagentów zabudowana jest rozdzielnica typu ZUR ustawiona przyściennie na kanale kablowym. Rozdzielnica ta poprzez złącze kablowe typ ZK-3 zasilana jest dwustronnie z rozdzielni głównej n.n. RGNN zasilającej obiekty SUW Zawada. Złącze ZK-3 zabudowane jest w ścianie budynku. Pomędzy rozdzielnią główną a pomieszczeniami objętymi projektem ułożone jest koryto kablowe typu KPR mocowane do stropu, na którym ułożone są kable energetyczne odbiorów nieokreślonych. W korycie tym ułożone będzie projektowane zasilanie rozdzielnic pomieszczeń administracyjno - socjalnych wykonane linią kablową YKYżo5x25mm². Służba energetyczna obiektów SUW w Zawadzie wskaże wolne wyposażone pole do wprowadzenia kabla. W pomieszczeniu nr 6 zlokalizowana będzie projektowana rozdzielnica "R", z której zasilana będzie rozdzielnica "R1". Rozdzielnice o stopniu ochrony IP44 w II klasie izolacyjności.

4.2. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych jednofazowych

W oświetleniu obiektu przewidziano:

- oświetlenie podstawowe
- oświetlenie awaryjne
- oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Oprawy oświetleniowe wyszczególnione na rzucie instalacji tej wyposażone będą w źródło światła LED. W pomieszczeniach, w których ściany wyłożone będą płytkami ceramicznymi instalacje prowadzić w rurach ochronnych typ RL pod tynkiem. W kabinach WC oprawy sterowane czujnikiem ruchu. Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego (włączającego się przy zaniku napięcia podstawowego) przewidziano oprawy jednofunkcyjne o czasie działania 1 godziny IP41 z świadectwem CNBOP. Dla wskazania kierunku ewakuacji zastosowano oprawy oświetleniowe z modułem jednofunkcyjnym o czasie jednej godziny z świadectwem CNBOP. Każde wyjście ewakuacyjne z budynku od jego strony zewnętrznej oświetlone będzie oprawą z modułem jednofunkcyjnym LED IP65 mrozooodporną.

Gniazda w pomieszczeniach biurowych o stopniu ochrony IP20 instalowane będą na wysokości 0,3m nad posadzką. Gniazda w pomieszczeniach wilgotnych o stopniu ochrony IP55 instalowane będą pod tynkiem na wysokości 1,4m nad posadzką. W pomieszczeniach sanitarnych przy umywalkach przewidziano gniazda do zasilania suszarek do rąk.

Wytyczne wykonania instalacji

- 1) Instalacja zasilająca gniazda wtykowe projektowana jest przy zastosowaniu puszek rozgałęźnych płytkich.
- 2) Wyłączniki oświetlenia instalowane będą na wysokości 1,4 m od posadzki

- 3) Szyne połączeń wyrównawczych instalować w miejscach wskazanych na rysunkach. Instalacje połączeń wyrównawczych do prowadzić w rurze ochronnej RL18 ułożonej pod tynkiem.
- 4) Instalacja oświetleniowa wykonana będzie przewodem YDYpżo 3(4) x 1,5 mm². Obwody gniazd wtykowych jednofazowych zasilane będą przewodami YDYpżo 3 x 2,5 mm².
- 5) Obwody gniazd wtykowych trójfazowych zasilane będą przewodami YDYpżo 5 x 2,5 mm².
- 6) W pomieszczeniach wilgotnych stosować gniazda o stopniu ochrony IP 44 instalowane na wysokości 1,4m nad posadzką.
- 7) W pom. suchych gniazda instalować na wysokości 0,3m od posadzki.

4.3. Instalacje technologiczne

Pomieszczenie warsztatu posiadać będzie wentylację wywiewną - centrala wentylacyjna umieszczona będzie w pom. nr 8. Każda toaleta będzie posiadać wentylację mechaniczną wyciągową sterowaną z danego pomieszczenia wyłącznikiem oświetlenia pomieszczenia. Wentylatory kanałowe dobrane w projekcie branży sanitarnej.

W pomieszczeniu sali nr 6, 7 i nr 8 przewidziano montaż rozdzielnic stacjonarnych z tworzywa naściennych wyposażonych w aparaturę zabezpieczającą. Proponowana rozdzielnica:



1 x gniazdo CEE 32A 5P 400V
 1 x gniazdo CEE 16A 5P 400V
 4 x GS 16A 250V

Rozdzielnice stacjonarne wyposażone w moduły zabezpieczające zasilane będą z rozdzielnicy elektrycznej R. W pom. nr 10 przewidziano dwie pralki wirnikowe, każda o mocy 0,55kW/230VAC oraz lampę bakteriobójczą przepływową o mocy 75W. Zasilanie tych odbiorów przewidziane jest z rozdzielnicy lokalnej R1. W pom. technicznym nr 15 instalowane będą:

- dwie jednostki wewnętrzne pomp ciepła, każda o mocy 3,65kW/400VAC
- podgrzewacz wody o mocy 3,0kW/400VAC
- sterownik pomp ciepła 230VAC

- Na dachu instalowane będą dwie jednostki zewnętrzne pomp ciepła 3,65/400VAC

W pomieszczeniach biurowych oraz warsztatowych przewidziano gniazda obwodów dedykowanych DAT 230VAC/16A/Z dla potrzeb stanowisk informatycznych. Odbiory te zasilane będą z wydzielonych obwodów rozdzielnic elektrycznych.

Zgodnie z wytycznymi inwestora w pom. 7 i 8 zlokalizowane będą dwie rozdzielnice pomiarowe T1 i T2. Rozdzielnice te zasilane będą z rozdzielnicy "R". W tym celu w rozdzielnicy "R" przewidziano rozłączniki izolacyjne STV D02 63A 3P i wyprowadzone będą 2 obwody do zasilania tablic pomiarowych T1 (warsztat elektryczny - Ib=50A) i T2 (warsztat automatyków - Ib=25A)

W pom. wskazanych na rzutach, w kanałach wentylacyjnych zlokalizowane będą wentylatory kanałowe 230VAC zasilane wraz załączeniem oświetlenia danego pomieszczenia.

4.4. Instalacje niskoprądowe

4.4.1. Instalacja okablowania strukturalnego

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- **PN-EN 50173-1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2:2008/A1:2011** Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- **PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- **PN-EN 50346:2004/A2:2010** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- **International standard ISO/IEC 11801:** Information technology — Generic cabling for customer premises

Wymagania Użytkownika w stosunku do instalacji sieci strukturalne

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 spełnić poniższe wymagania.

- Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej kategorii 6_A/klasy E_A;
- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do objęcia instalacji bezpłatnym 25 letnim certyfikatem gwarancyjnym w/w producenta;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy E_A/kat.6_A;
- Wydajność systemu należy potwierdzić certyfikatem niezależnego laboratorium GHMT. Należy uwzględnić system legitymujący się spełnieniem ww. zaleceń odnośnie osiągnięć transmisyjnych w trybie CHANNEL obejmujący pełny tor kablowy z dedykowanymi kablami krosowymi;
- Zgodnie z PN-EN 50173-1:2011. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy);
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed.2.2 i EN-50173-1:2011. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.
- Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające jakość produkcji ww. systemu oraz dbałość o środowisko naturalne podczas procesu produkcyjnego. Wymaga się certyfikatu ISO 9001 i ISO 14001 wydanego przez akredytowaną instytucję certyfikującą taką jak np.: TUV.

- Okablowanie poziome ma być prowadzone ekranowanym kablem typu S/FTP kat.6_A o paśmie przenoszenia 500 MHz lub wyższym w osłonie trudnopalnej LS0H. Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, Eca

Punkty Dystrybucyjne

Punkt Dystrybucyjny należy wykonać w postaci szafy krosowej stojącej 800x800, w której zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego oraz urządzenia aktywne.

Szafa powinna posiadać katodową ochronę antykorozyjną, szynę i komplet linek uziemiających. Drzwi mają być zamykane na zamek z kluczem. Dodatkowo, szafa ma zawierać panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą. Do szafy projektowanej PD doprowadzony będzie kabel światłowodowy z istniejącego punktu dystrybucyjnego. Instalacja prowadzona w rurach ochronnych pod tynkiem oraz w korycie kablowym w suficie podwieszonym.

4.4.2. Instalacja sygnalizacji włamania

Instalacją objęte będą wejścia zewnętrzne do części projektowanej budynku, okna zewnętrzne parteru oraz komunikacja. W projekcie przewidziane będą czujniki dualne PIR+mikrofala, kontaktrony oraz klawiatura sterująca. W części projektowanej obiektu przewiduje się 2 ekspandery 8 - wejściowe z zasilaczem w obudowach, instalowane pod stropem. Do każdego ekspander z istniejącej centrali SSWiN doprowadzony będzie przewód YTKSYekw10x2x0,5.

Instalacja prowadzona w rurach ochronnych pod tynkiem oraz w korycie kablowym w suficie podwieszonym.

System SSWiN musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50131 w zakresie Systemów Sygnalizacji Włamania i Napadu oraz PN-EN50136 w zakresie transmisji alarmu dla stopnia (Grade) 2.

Instalacja ma za zadanie ochronę wybranych pomieszczeń przed włamaniem lub wejściem niepożądanych osób oraz zapewnić bezpieczeństwo obsługi w przypadku napadu. Ochrona pomieszczeń przed włamaniem będzie realizowana poprzez zastosowanie detektorów:

- kontaktronów magnetycznych w drzwiach w wyznaczonych pomieszczeniach
- czujek ruchu dualnych pasywnych podczerwieni i mikrofalowych w wyznaczonych pomieszczeniach;

Zarządzanie systemem SWiN musi być możliwe z poziomu manipulatora SSWiN – zazbrajanie i rozbrajanie po wpisaniu kodu autoryzacyjnego. Wizualizacja stanów poszczególnych stref.

System SSWiN musi dawać możliwość rozbudowy systemu w przyszłości o kolejne centrale SSWiN. Wymagane dodatkowe parametry centrali:

- zintegrowany dialer IP,
- port Ethernet IP,
- możliwość podłączenia dialera PSTN
- możliwość podłączenia dialera GPRS
- Czujnik antysabotażowy
- Klasa (Grade): 2
- Kody użytkownika: 500

4.4.3. Instalacja monitoringu wizyjnego

Projekt przewiduje montaż kamer wewnętrznych IP w komunikacji części projektowanej obiektu. Obraz z kamer przesłany będzie do rejestratora zlokalizowanego w szafce projektowanej PD. Rejestrator wyposażony będzie w oprogramowanie pozwalające na sterowanie/ obserwację/ wyszukiwanie historii nagrań itp. Rejestrator podłączony będzie do sieci LAN pozwalając na dostęp do oprogramowania CCTV z dowolnego punktu sieci LAN po uprzedniej autoryzacji dostępu. Przy

Przykładowy widok kamery:



Instalacja prowadzona w rurach ochronnych pod tynkiem oraz w korycie kablowym w suficie podwieszonym. Parametry kamery:

- Całkowita ilość pikseli 1920 (H) x 1080 (V)
- Kolor / cz-b Wł. / wył. / Auto, mechaniczny filtr IR-Cut
- Czułość (kolor) 0.5 Lux (F1.2, IRE50), 0.2 Lux (F1.2, IRE30)

- Czułość (cz-b) 0.1 Lux (F1.2, IRE50), 0.02 Lux (F1.2, IRE30)
- Sterowanie przesłoną Auto Iris, DC
- Ogniskowa obiektywu 3 ~ 9 mm
- IR LED
- Max. dystans IR 25 m
- WDR Wysoki / średni / niski D-WDR
- Cyfrowa redukcja szumów (DNR) Wł. / wył. 2D / 3D filtr szumów
- Wykrywanie ruchu Wł. / wył. / czułość / ustawienia obszaru
- Strefy prywatności
- Zoom cyfrowy Tak
- Szybkość migawki 1 s do 1/10.000 s
- Kompresja video H.264, MJPEG
- Rozdzielczość video Full HD 1080px/SXGA/HD 720px/XGA/SVGA/4CIF/VGA/CIF
- Protokół sieciowy IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, DHCP, PPPoE, UPnP, SMTP,
- ICMP, IGMP, SNMP, IEEE802.1x, QoS, ONVIF
- Klasa ochrony IP66 IK10
- Temperatura pracy -25°C ~ +55°C
- Wilgotność 10 ~ 90% bez kondensacji
- Zasilanie 12V DC / 24V AC / PoE IEEE 802.3af

4.5. Instalacje ochronne

4.5.1. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Ochronę podstawową przed porażeniem stanowi poziom izolacji roboczej przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń.

Ochronę przy uszkodzeniu – niedopuszczenie do porażenia prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji – samoczynne wyłączenie zasilania, drugi stopień izolacyjności rozdzielnic.

Ochrona uzupełniająca – urządzenia ochronne różnicowo prądowe o znamionowym prądzie różnicowym nie przekraczającym 30mA oraz wykorzystanie dodatkowych połączeń wyrównawczych ochronnych.

Rozdzielenie przewodu PEN nastąpi w rozdzielnicy głównej istniejącej obiektu.

4.5.2. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Konstrukcja nośna hali wykonana ze słupów stalowych posadowionych na stopach fundamentowych. Pod posadzką hali wykonać instalację uziemiającą płaskownikami FeZn40x4mm, z którą łączyć słupy stalowe konstrukcji nośnej. Instalację tę łączyć poprzez złącza kontrolne instalowane w studzienkach pomiarowych z uziomem fundamentowym ujętym w projekcie konstrukcyjnym. W pomieszczeniach warsztatowych oraz w pomieszczeniu technicznym wykonać instalację połączeń wyrównawczych płaskownikami FeZn25x4mm układanym na tynku na uchwytych dystansowych w odległości 0,3m nad posadzką. Szyny te łączyć z uziomem fundamentowym poprzez złącza kontrolne. Z instalacją uziemiającą hali łączyć główną szynę uziemiającą rozdzielnicy R. W pomieszczeniach: łazienek, pralni, pokoju śniadań wykonać instalację połączeń wyrównawczych miejscowych.

4.5.3. Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicy głównej R instalowana będzie ochrona klasy 1+2, w rozdzielnicy lokalnej R1 projektowana jest ochrona klasy 2.

4.5.4. Ochrona odgromowa obiektu

Obiekt wyposażony jest w instalację odgromową. Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonane drutem FeZn ϕ 6mm. Złącza kontrolne instalowane na ścianach. Przewody uziemiające wprowadzone do uziomów pionowych. Na podstawie protokołu badania stanu instalacji odgromowej i uziomów z dnia 09.04.2018 dla złącz kontrolnych nr 6 i 7 ocena pomiaru jest negatywna. Wartość rezystancji zmierzonej dla złącza nr 6 - 162 Ω . Wartość rezystancji zmierzonej dla złącza nr 7 - 34,8 Ω . Istniejąca instalacja nie spełnia wymogów aktualnie obowiązującej normy PN-EN 62305. Projekt przewiduje wykonanie nowej instalacji odgromowej obejmującej:

- zwody poziome niskie - FeZn ϕ 8mm
- przewody odprowadzające - FeZn ϕ 8mm
- złącza kontrolne - ściennie
- wymianę instalacji uziemiającej łącznie z uziomem pionowym złącz kontrolnych nr 6 i 7

Każdy istniejący uziom pionowy szpilkowy zbudowany jest z czterech prętów ϕ 20 głębokości 10m. Dach budynku kryty papą termozgrzewalną.

4.5.5. Ochrona pożarowa obiektu

Pomieszczenia objęte projektem stanowią odrębną strefę pożarową. Pomieszczenie automatyka posiadać będzie wydzieloną strefę pożarową. W projektowanej rozdzielni "R" instalowany będzie wyłącznik p.pożarowy sterowany przyciskami. Instalację wykonać przewodem PH90 prowadzonym w rurach RL pod tynkiem. Rozdzielnica "R" instalowana w pomieszczeniu magazynowym nr 6.

5. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V – Instalacje Elektroenergetyczne.” W pomieszczeniach posiadających glazurę ceramiczną instalacje prowadzić pod tynkiem w rurach ochronnych twardych.

6. Obliczenia techniczne

6.1. Założenia

- Dobór kabli i przewodów PN-IEC 60364 – 5-523
- Dopuszczalne spadki napięć: N-SEP-002
- Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych do 1 kV (Dz. U. nr 81/90)
- PN-EN 12464 – 1 „Oświetlenie miejsc pracy”
- PN-EN 1838 „Oświetlenie awaryjne”
- PN-IEC 364 – 4 – 481 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN-IEC 60364 – 4 – 473 „Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi”

6.2. Dobór opraw oświetleniowych

Przy doborze opraw oświetleniowych wymagane poziomy natężenia oświetlenia przyjęto na podstawie normy PN-EN 12464-1 "Oświetlenie miejsc pracy". Obliczenia przeprowadzono programem komputerowym. Wynik obliczeń załączono w projekcie.

6.3. Bilans mocy

Odbiór	Pi	kz	Po	cos fi	So	Io
-	kW	-	kW	-	kVA	A
1	2	3	4	5	6	7
Rozdzielnica R1						
Oświetlenie	1,5	0,8	1,2	0,97	1,28	
Odbiory różne	18	0,2	3,56	0,95	3,74	
Odbiory technologiczne	7,9	0,6	4,74	0,97	4,88	
Stanowiska informatyczne	4,0	0,8	3,2	0,9	3,55	
Razem	31,4	0,4	12,7	0,95	13,41	19,4
Rozdzielnica R						
Oświetlenie	0,6	1,0	0,6	0,97	0,62	
Odbiory różne	6,0	0,2	1,2	0,95	1,26	
Stanowiska informatyczne	2,5	1,0	2,5	0,9	2,8	
Pompy ciepła	14,6	0,8	11,7	0,9	13	
Zestawy	10	0,3	3,0	0,93	3,2	

remontowe ZR						
Rozdzielnica R1	31,4	0,4	12,7	0,95	13,41	
Razem	65,1	0,49	31,7	0,93	34,3	49,3

6.4. Dobór linii kablowej

Zabezpieczenie projektowanego zasilania rozdzielnic "R" w rozdzielnicy głównej obiektu przyjęto 3x63AgG. Sprawdzenie doboru obciążalności długotrwałej:

$$I_o < I_b < I_{dd} \quad 1,6 \times I_b < 1,45 \times I_{dd}$$

$$42,0 \text{ A} < 63 \text{ A} < 101 \text{ A} \quad 1,6 \times 63 \text{ A} < 1,45 \times 101 \text{ A}$$

$$100,8 \text{ A} < 146 \text{ A}$$

Obciążalność długotrwała dla prądu przeciążeniowego dla czasu 60 minut jest spełniona.

Spadek napięcia na projektowanym zasilaniu o długości 40m.

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 31,7 \text{ kW} \cdot 40 \text{ m}}{57 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,6\% < 2\%$$

Opracował inż. Andrzej Wrotkowski

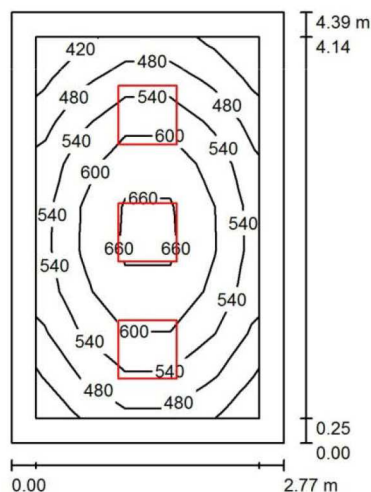
Wyniki obliczeń natężenia oświetlenia

Projekt 1

30.04.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

1-4 Pokoje / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:57

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	549	395	689	0.719
Podłoga	20	376	256	468	0.682
Sufit	70	131	86	159	0.656
Ściany (4)	50	291	112	571	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 5 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 18 18
Dolna ściana 18 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Wykaz opraw

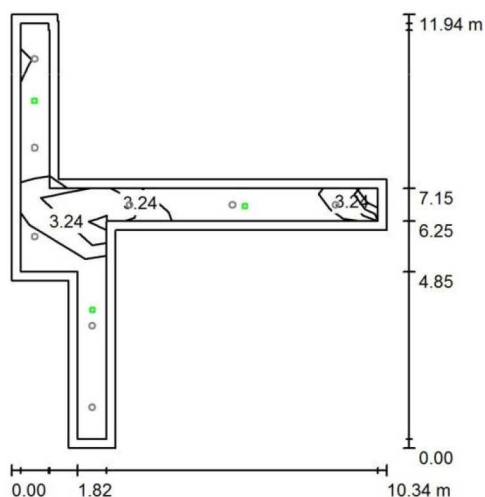
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LUG LIGHT FACTORY 300061.00150 4040 LUGCLASSIC LB LED PLX PT 600 840 (1.000)	4350	4350	39.0
W sumie:			13050	13050	117.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.60 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 12.18 m^2)

Strona 2

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

5 Komunikacja / AW / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.600 m, Wysokość montażu: 2.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:154

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	4.41	2.25	6.29	0.510
Podłoga	20	4.46	0.91	11	0.205
Sufit	70	0.01	0.00	0.21	0.000
Ściany (12)	50	1.91	0.01	20	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 5 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

Zostanie obliczone tylko światło bezpośrednie.

Współdziałanie odbitego światła nie jest uwzględnione.

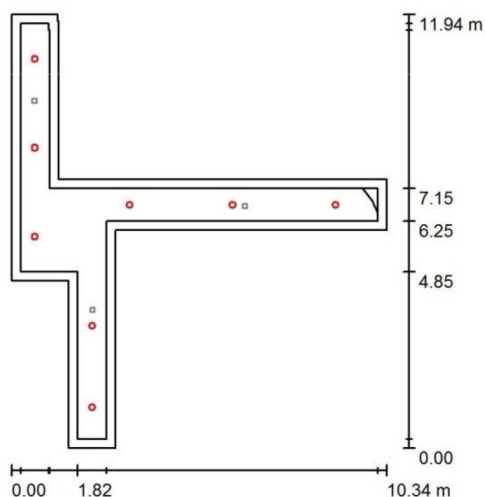
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	AWEX LVPC_1W_B LVPC_1W_B (1.000)	149	150	2.3
W sumie:			447	450	6.9

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.23 \text{ W/m}^2 = 5.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 30.37 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

5 Komunikacja / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.600 m, Wysokość montażu: 2.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:154

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	203	167	236	0.824
Podłoga	20	199	88	247	0.443
Sufit	70	51	33	69	0.658
Ściany (12)	50	117	34	357	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 5 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

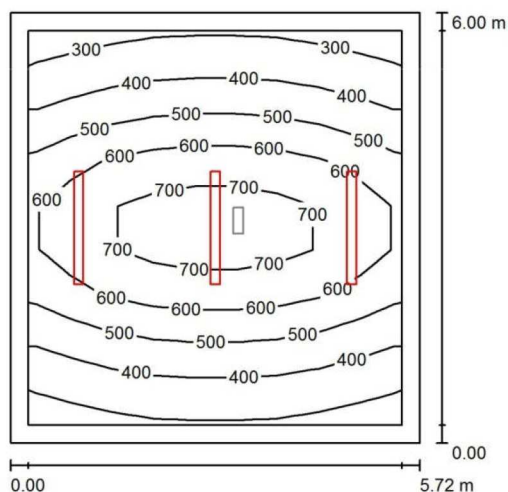
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	LUG LIGHT FACTORY 300031.00105 4421_3 LUGSTAR SPOT LB LED pt 2600 840 IP44 (1.000)	1901	1900	20.5
W sumie:			15207	15200	164.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.40 \text{ W/m}^2 = 2.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 30.37 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

7 Warsztat automat. / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.500 m, Wysokość montażu: 3.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	510	285	772	0.559
Podłoga	20	402	237	565	0.589
Sufit	70	159	85	751	0.536
Ściany (4)	50	274	127	953	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 9 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

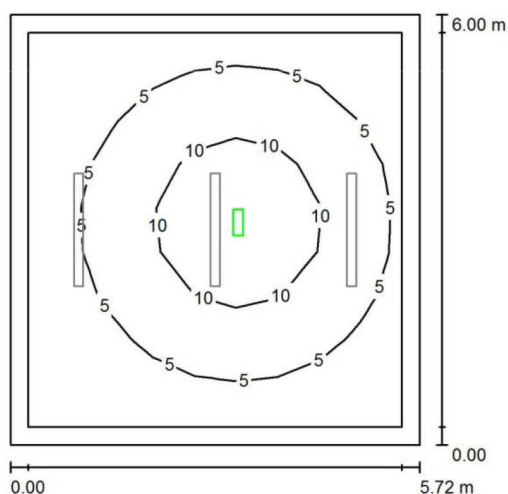
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LUG LIGHT FACTORY 300090.00053 3963 ATLANTYK LB LED 840 11500 GEN2 (1.000)	10005	10000	77.0
W sumie:			30015W	sumie: 30000	231.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.74 \text{ W/m}^2 = 1.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 34.29 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

7 Warsztat automat. / AW / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.500 m, Wysokość montażu: 3.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	6.08	1.51	14	0.249
Podłoga	20	4.31	1.16	8.39	0.269
Sufit	70	0.00	0.00	0.02	0.000
Ściany (4)	50	1.71	0.03	4.67	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 9 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

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

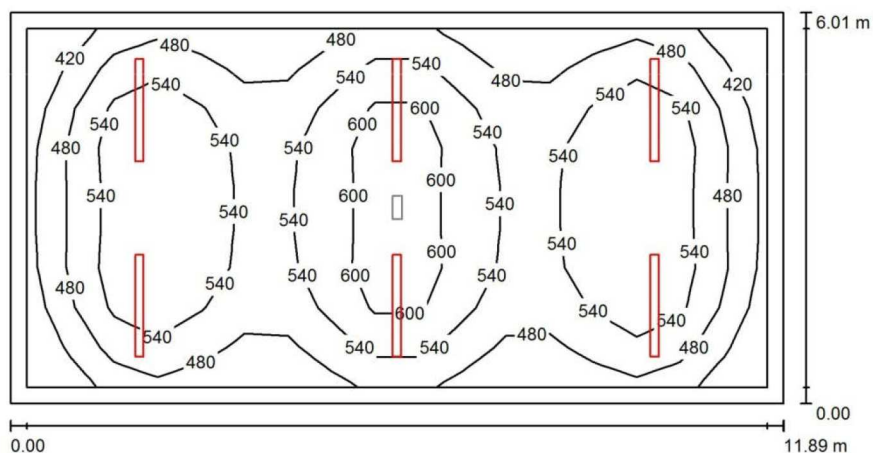
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	AWEX HWM/3,2W/B HWM/3,2W/B (with transparent cover) (1.000)	360	360	4.3
W sumie:			360	360	4.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.13 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 34.29 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

8 Warsztat elektr. / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.500 m, Wysokość montażu: 3.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:86

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	523	361	645	0.691
Podłoga	20	441	279	543	0.632
Sufit	70	161	106	716	0.658
Ściany (4)	50	306	178	510	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 17 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

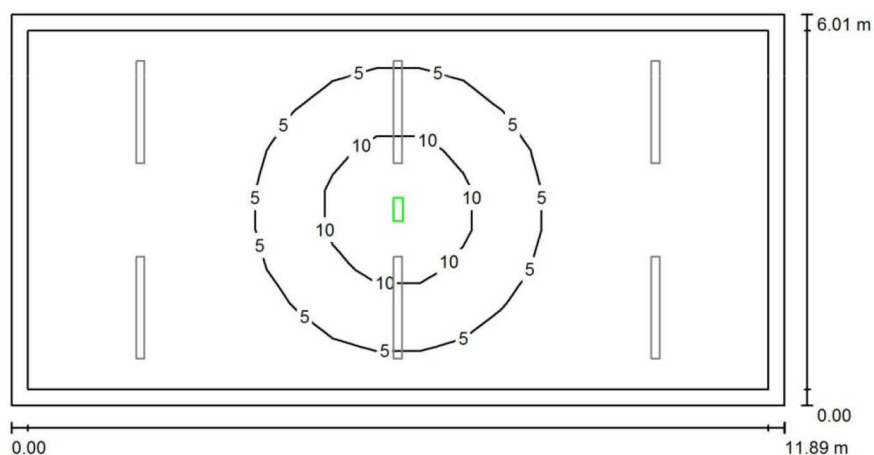
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LUG LIGHT FACTORY 300090.00053 3963 ATLANTYK LB LED 840 11500 GEN2 (1.000)	10005	10000	77.0
W sumie:			60030W	sumie: 60000	462.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.47 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 71.46 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

8 Warsztat elektr. / AW / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.500 m, Wysokość montażu: 3.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:86

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	3.38	0.32	15	0.095
Podłoga	20	2.65	0.35	8.38	0.132
Sufit	70	0.00	0.00	0.02	0.000
Ściany (4)	50	0.79	0.01	3.34	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 17 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

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

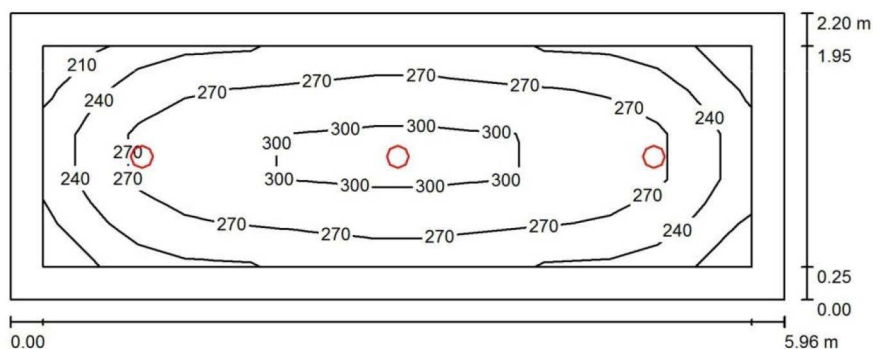
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	AWEX HWM/3,2W/B HWM/3,2W/B (with transparent cover) (1.000)	360	360	4.3
W sumie:			360	360	4.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.06 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 71.46 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

9 Szatnia brudna / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.970 m, Wysokość montażu: 2.970 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:43

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	269	208	312	0.773
Podłoga	20	187	119	228	0.637
Sufit	70	43	29	49	0.677
Ściany (4)	50	99	30	166	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 15 x 5 Punkty
Margines: 0.250 m

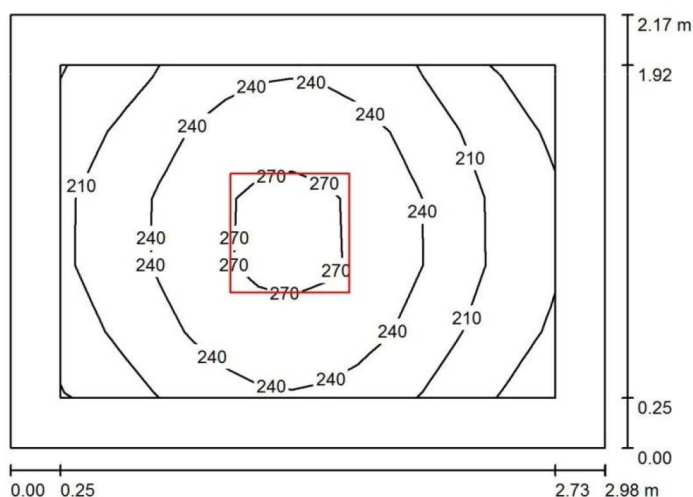
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LUG LIGHT FACTORY 300031.00105 4421_3 LUGSTAR SPOT LB LED pt 2600 840 IP44 (1.000)	1901	1900	20.5
W sumie:			5703	5700	61.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.69 \text{ W/m}^2 = 1.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 13.11 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

10 Pralnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 3.100 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:28

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	229	170	282	0.740
Podłoga	20	144	108	171	0.747
Sufit	70	62	41	73	0.657
Ściany (4)	50	130	46	330	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 15 x 5 Punkty
Margines: 0.250 m

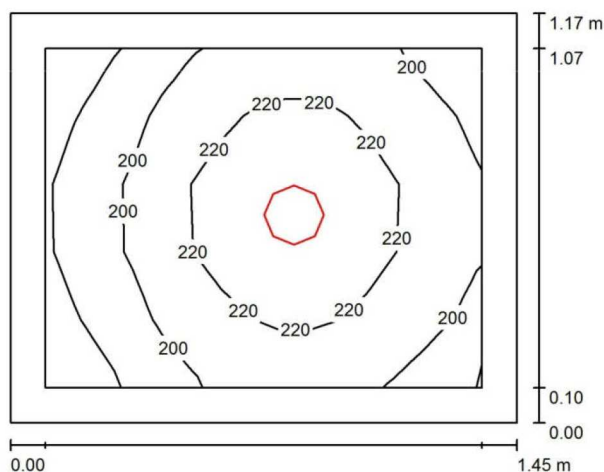
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300061.00002 3361 LUGCLASSIC ECO LB LED 600x600 PT 4500 840 (1.000)	3700	3700	37.0
W sumie:			3700	3700	37.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.73 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 6.46 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

11 WC / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.600 m, Wysokość montażu: 2.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:16

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	210	170	236	0.809
Podłoga	20	107	92	118	0.859
Sufit	70	46	30	55	0.660
Ściany (4)	50	98	32	255	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 15 x 5 Punkty
Margines: 0.100 m

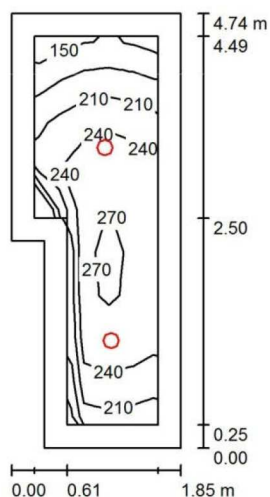
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300031.00103 4423_3 LUGSTAR SPOT LB LED pt 1400 840 IP44 (1.000)	1049	1050	12.5
W sumie:			1049	1050	12.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.37 \text{ W/m}^2 = 3.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 1.70 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

12 Łazienka / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 3.100 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:61

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	234	149	274	0.634
Podłoga	20	154	92	195	0.597
Sufit	70	42	25	57	0.601
Ściany (6)	50	95	26	277	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 5 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

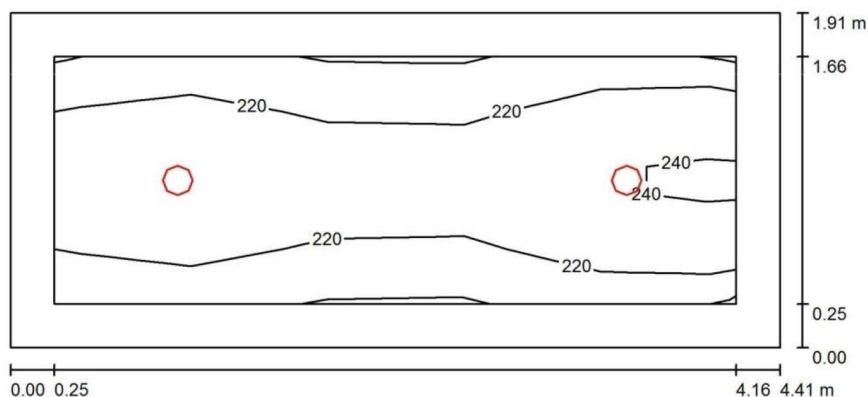
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300031.00105 4421_3			
		LUGSTAR SPOT LB LED pt 2600 840 IP44 (1.000)	1901	1900	20.5
W sumie:			3802	3800	41.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.15 \text{ W/m}^2 = 2.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 7.96 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

13 Szatnia czysta / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 3.100 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:32

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	223	190	242	0.854
Podłoga	20	152	114	177	0.751
Sufit	70	42	29	49	0.697
Ściany (4)	50	97	32	200	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 5 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

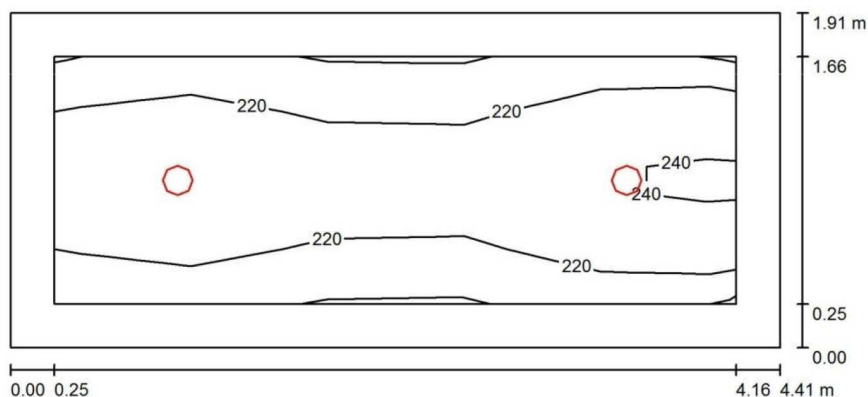
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300031.00105 4421_3 LUGSTAR SPOT LB LED pt 2600 840 IP44 (1.000)	1901	1900	20.5
W sumie:			3802	3800	41.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.87 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 8.42 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

13 Szatnia czysta / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 3.100 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:32

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	223	190	242	0.854
Podłoga	20	152	114	177	0.751
Sufit	70	42	29	49	0.697
Ściany (4)	50	97	32	200	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 5 x 9 Punkty
Margines: 0.250 m

Wykaz opraw

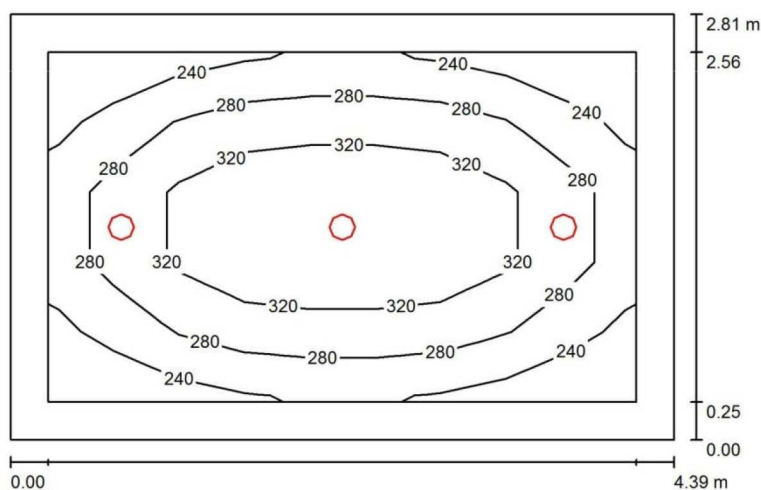
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300031.00105 4421_3 LUGSTAR SPOT LB LED pt 2600 840 IP44 (1.000)	1901	1900	20.5
W sumie:			3802	3800	41.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.87 \text{ W/m}^2 = 2.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 8.42 m^2)

3.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

14 Pokój śniadań / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.100 m, Wysokość montażu: 3.100 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:37

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	292	215	365	0.736
Podłoga	20	205	135	261	0.658
Sufit	70	46	34	52	0.725
Ściany (4)	50	105	34	277	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 9 x 5 Punkty
Margines: 0.250 m

Wykaz opraw

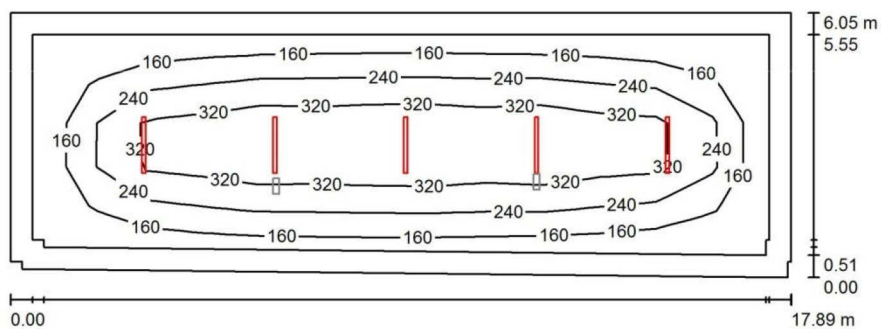
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LUG LIGHT FACTORY 300031.00105 4421_3 LUGSTAR SPOT LB LED pt 2600 840 IP44 (1.000)	1901	1900	20.5
W sumie:			5703	5700	61.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.98 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 12.35 m^2)

o.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0 Pom. zbiorników / Scena świetlna 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.310 m, Wysokość montażu: 2.850 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:128

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	247	90	481	0.363
Podłoga	20	190	68	326	0.355
Sufit	70	56	32	103	0.582
Ściany (8)	50	91	43	138	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 5 x 13 Punkty
Margines: 0.500 m

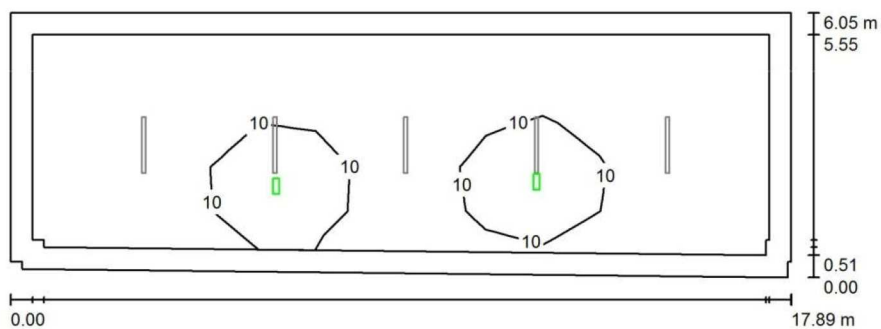
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	5	LUG LIGHT FACTORY 300090.00004 3448 ATLANTYK LB LED 1299 ED 7100lm 840 GEN2 (1.000)	6301	6300	51.0
W sumie:			31503	W sumie: 31500	255.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.39 \text{ W/m}^2 = 0.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 106.47 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

0 Pom. zbiorników / AW / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.310 m, Wysokość montażu: 2.850 m,
Współczynnik konserwacji: 0.80

Wartości Lux, Skala 1:128

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	5.27	0.23	25	0.044
Podłoga	20	3.92	0.20	13	0.052
Sufit	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Ściany (8)	50	1.00	0.00	7.98	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 5 x 13 Punkty
Margines: 0.500 m

Scena oświetlenia awaryjnego (EN 1838):

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

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	AWEX HWM/3,2W/B HWM/3,2W/B (with transparent cover) (1.000)	360	360	4.3
W sumie:			720	720	8.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $0.08 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 106.47 m^2)