

ARCHITEKTONIKA					
TOM 3		INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
Nazwa zamierzenia budowlanego		TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ – HALI SPOTRTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU			
Adres obiektu budowlanego		KONIECPOL, UL. SZKOLNA 17			
Kategoria obiektu budowlanego		IX			
nazwa jednostki ewidencyjnej, nazwę i numer obrębu ewidencyjnego oraz numery działek ewidencyjnych		JEDNOSTKA EWIDENCYJNA KONIECPOL NR EWIDENCYJNY DZIAŁKI 1577, 1584/2, 1585/2, 1586/2, 1587/2, 1588/2, 1589/4, 1589/8, 1590/2			
Inwestor		GMINA KONIECPOL UL. CHRASTOWSKA 6A 42-230 KONIECPOL			
Jednostka projektowania		ARCHITEKTONIKA UL. ORKANA 84D 42-200 CZĘSTOCHOWA			
Zakres opracowania	Imię i nazwisko	Nr uprawnień i specjalność	Data opracowania / Data sprawdzenia	Podpis	
Architektura	Projektant	Tomasz Cieplak	22/02 uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: elektrycznych i elektroenergetycznych	31.01.2021	
	Sprawdzający	Elżbieta Perzyńska	332/KI/74 uprawnienia do sporządzania projektów, kierowania i nadzorowania robotami w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych bez ograniczeń	31.01.2021	

	MODERNIZACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO, AWARYJNEGO ORAZ INSTALACJI ODGROMOWEJ INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
--	---

**MODERNIZACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO,
AWARYJNEGO ORAZ INSTALACJI ODGROMOWEJ**

Zawartość opracowania :

I. Opis techniczny	2
1. Podstawa i zakres opracowania	3
2. Ogólne dane elektroenergetyczne.....	5
3. Opis projektowanych instalacji	3
3.1 Instalacja oświetlenia podstawowego.....	3
3.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego.	4
3.3 Ochrona przeciwporażeniowa	4
3.4 Ochrona odgromowa.....	5
II. Część obliczeniowa	7
1. Analiza komponentów ryzyka utraty życia wskutek wyładowań piorunowych wg PN-EN 62305-2	7
2. Dobór środków ochrony dla redukcji komponentów ryzyka utraty życia wskutek wyładowań piorunowych wg PN-EN 62305-2	9
III. Część rysunkowa	11
1. Plan instalacji oświetleniowej - rzut parteru.	
2. Plan instalacji oświetleniowej - rzut piętra.	
3. Określenie powierzchni zbierania wyładowań budynku.	
4. Plan instalacji odgromowej budynku - rzut dachu.	
5. Ochrona odgromowa komina za pomocą iglicy kominowej.	
IV. Wyniki symulacji komputerowej rozkładu natężenia oświetlenia w pomieszczeniach wykonanej w programie DIALUX	12
V. Zestawienie materiałów zasadniczych	13

I. Opis techniczny.

1. Podstawa i zakres opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora
- Projekt architektoniczny
- Obowiązujące normy i przepisy

Projekt obejmuje rozwiązania techniczne w zakresie następujących instalacji elektrycznych:

- instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej
- instalacji odgromowej

W ramach opracowania zakłada się wymianę przestarzałych opraw oświetleniowych w technologii świetlówkowej na współczesne oprawy LED we wszystkich pomieszczeniach kompleksu sali sportowej (głównie w pomieszczeniach biblioteki, zaplecza socjalnego, kuchni, stołówek, technicznymi, biurowymi i magazynowymi, bez pomieszczenia łącznika). Wymianie podlegać będą zarówno oprawy oświetlenia podstawowego jak i oświetlenia awaryjnego. Przy okazji zewnętrznych robót dociepleniowych przewiduje się całkowity demontaż zewnętrznych części urządzenia piorunochronnego i zabudowę nowej instalacji odgromowej ze schowaniem przewodów odprowadzających pod warstwą ocieplenia budynku. W pomieszczeniach kompleksu sali sportowej oraz przestrzeniach zewnętrznych brak stref zagrożenia wybuchem.

2. Ogólne dane elektroenergetyczne.

moc umowna sali sportowej	40 kW
napięcie sieci zasilającej	230/400V
układ pracy sieci zasilającej	TN-C
układ pracy obwodów odbiorczych	TN-S

3. Opis projektowanych instalacji.

3.1 Instalacja oświetlenia podstawowego.

Zgodnie z wytycznymi dla zadania projektuje się modernizację instalacji oświetleniowej przez wymianę starych opraw świetlówkowych na oprawy LED z zachowaniem istniejącego układu punktów oświetleniowych, bez ingerencji w okablowanie oraz układ osprzętu łączeniowego i puszek rozdzielczych.

Oświetlenie sali sportowej zaprojektowano na bazie naświetlaczy CRUISER 2 PLUS LED LOW UGR 20/3V 21000lm 840 IP66 70° LUG, mocowanych na korytkach i linkach nośnych w miejsce istniejących opraw przemysłowych. Dla pomieszczeń wilgotnych i technicznych (kuchnia, zmywalnia, umywalnia, zadatki, pom. głównego, węzeł cieplny, wentylatornia) dobrano oprawy nastropowe szczelne ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD z poliwęglanowym kloszem IP65 LUG. W szatniach, korytarzach, klatkach schodowych zastosowano oprawy nastropowe RAYLUX LB LED o szczelności IP20, a dla pom. WC wersje szczelniejsze RAYLUX LB LED IP44. Moce opraw dostosowano do funkcji i powierzchni pomieszczeń. Szczegółowe typy zawierają legendy rysunków na planach instalacji. W głównym holu wejściowym i stołówkach przewidziano oprawy kasetonowe LUGCLASSIC ECO LB LED 600x600 n/t 36W 3950lm 840 IP20 STANDARD LUG, a w pomieszczeniach biurowych oprawy LUGCLASSIC SQUARE LED n/t 67W 7300lm 840 IP20 PLX LUG. Dla pomieszczeń bibliotecznych i biura na piętrze dobrano oprawy VOLICA 2.0 LED n/t 56W 7300lm MPRM 840 IP20 (plan 1).

a dla biblioteki oprawy LUGCLASSIC SQUARE LED 350 g/k ED 67W 6700lm 840 LOW UGR IP20 LUG - według do wbudowania w sufit podwieszony oraz uzupełniające oprawy RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP20 LUG mocowane na ścianach. W sali fitness przewidziano oprawy liniowe o większej mocy RAYLUX LB LED 60W 8600lm 840 IP20 LUG celem zastąpienia dużej ilości istniejących małoefektywnych kasetonów świetlówkowych (oprawa liniowa zamiast 2 kasetonów).

W miejsce oprawy ulicznej na wysięgniku przy zadaszeniu wejścia dobrano oprawę COSMO LED 72 LED 79W IP20 10500 lm 5000K IP66 ROSA.

Przewidziano oprawy ze źródłami światła o barwie 4000K i wskaźniku oddawania barw CRI minimum 80 (840). Doboru i rozkładu opraw dokonano na bazie symulacji natężenia oświetlenia, wykonanej z użyciem programu DIALUX 4.12 ze spełnieniem wymogów normy PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”, t.j. wymogu równomierności oświetlenia w polu zadania wzrokowego minimum 0.7, równomierności w polu bezpośredniego otoczenia minimum 0.5 (pas min. 0.5m od pola zadania wzroku) oraz nieprzekroczenia maksymalnej wartości wskaźnika ośnienia przykiego od opraw UGR_L.

3.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Zgodnie z wytycznymi dla zadania projektuje się modernizację instalacji oświetlenia awaryjnego przez wymianę starych opraw świetlówkowych na oprawy LED możliwie z zachowaniem istniejącego układu punktów oświetleniowych, przy możliwie małej ingerencji w okablowanie i układ puszek rozdzielczych. Pomieszczenia bez dostępu światła dziennego (ciemne) komunikacji, stołówki, przedsionków WVC oraz istotne pomieszczenia techniczne (węzły ciepłe, pomieszczenie falowników fotowoltaicznych) a także pomieszczenia sali sportowej należy doposażyć w oprawy awaryjne (komunikacja - oświetlenia ewakuacji, stołówka i sala - ośw. awaryjne).

Przy wyjściach ewakuacyjnych od zewnątrz przewidziano oprawy ewakuacyjne ONTEC S W2 305 M AT COLD 5W / 2xLED 3h NM 351lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE (montaż ścienny zewnętrzny nad drzwiami, h=2.5m). Przy wyjściach od wewnątrz zastosowano oprawy ewakuacyjne piktogramowe ONTEC F E1P 301 M AT 1W / 8xLED 3h M/NM, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE (strzałka w dół, montaż ścienny na h=2.5m). Oświetlenie strefy otwartej (antypaniczne) i ewakuacyjne sali sportowej zrealizowano na bazie opraw awaryjnych iTECH M5 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 475lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, a w stołówce i holu wejściowym - z zastosowaniem opraw iTECH S2 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 418lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE (montaż nasufitowy). W strefach korytarzy (korytarze wąskie) dobrano oprawy awaryjne iTECH C1 302 M AT 2W / 1xLED 3h NM 215lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE o optyce korytarzowej (montaż sufitowy bądź ścienny). Wszystkie oprawy awaryjne powinny być wyposażone w układy autotestu oraz posiadać atest CNBOP w Józefowie. Przewidziano oprawy pracujące w trybie "na ciemno". Oprawy ewakuacyjne należy oznaczyć paskiem z taśmy samoprzylepnej koloru żółtego. Zadaniem opraw jest zapewnić w stanie beznapięciowym oświetlenie dróg ewakuacji na poziomie 1 luxa (z czasem osiągnięcia 50% strumienia w ciągu 5 sek. i reszty w ciągu minuty). W okolicach zabudowy elementów wyposażenia dla ochrony przeciwpożarowej (hydranty p.poż., gaśnice awaryjne, wyłączniki) należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie 5 luxów poprzez zabudowę opraw awaryjnych wyposażonych w inwertery j.w.

3.3 Ochrona przeciwporażeniowa.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa przy dotyku pośrednim będzie zapewniona:

- ☞ zabudowane obudowy rozdzielnic wykonane w II klasie ochronności,
- ☞ samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach odbiorczych realizowane wyłącznikami nadmiarowoprądowymi w układzie TN-S,
- ☞ samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane wkładkami topikowymi zwłocznymi gG lub wyłącznikami nadmiarowoprądowymi w układzie TN-S (w obwodach linii zasilających rozdzielnic),
- ☞ ochronę uzupełniającą z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n} = 0.03A$ w układzie TN-S.

Do metalowych obudów urządzeń elektrycznych, opraw oświetleniowych i innych elementów, znajdujących się pod napięciem należy doprowadzić przewód ochronny o przekroju równym przekrojom żył zasilających, oznaczony kombinacją barw żółtej i zielonej. Do listew ochronnych rozdzielnic powinny być przyłączone:

- ☞ metalowe rury i elementy wewnętrznych instalacji,
- ☞ metalowe korpusy korytek i drabinek kablowych,
- ☞ metalowe korpusy kanałów wentylacyjnych,
- ☞ elementy zbrojenia,
- ☞ przewody ochronne i ochronno-neutralne linii zasilających
- ☞ przewody ochronne obwodów odbiorczych.

Po wykonaniu projektowanych instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz stan izolacji obwodów i sporządzić protokoły pomiarowe.

W układzie TN sprawdzeniu podlega następujący warunek:

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

gdzie

Z_S - całkowita impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód czynny aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego w czasie 0,4s (dla napięcia znamionowego względem ziemi $U_0 = 230V$) lub w czasie umownym nie dłuższym niż 5s

Prąd samoczynnego zadziałania I_a jest w przypadku:

- ☞ wyłączników różnicowoprądowych - znamionowym różnicowym prądem zadziałania $I_{\Delta n}$
- ☞ urządzeń z działaniem natychmiastowym - prądem minimalnym zapewniającym natychmiastowe wyłączenie
- ☞ urządzeń przetężeńiowych o zależnej charakterystyce czasowo-prądowej prądem zapewniającym samoczynne zadziałanie w czasie j.w.

Jeżeli powyższy warunek nie może być spełniony w danym obwodzie odbiorczym to należy zapewnić aby impedancja przewodu ochronnego pomiędzy rozdzielnicą zasilającą obwód a punktem głównego połączenia wyrównawczego spełniała warunek:

$$Z_{PE} < 50/U_0 \cdot Z_S$$

W razie konieczności należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze.

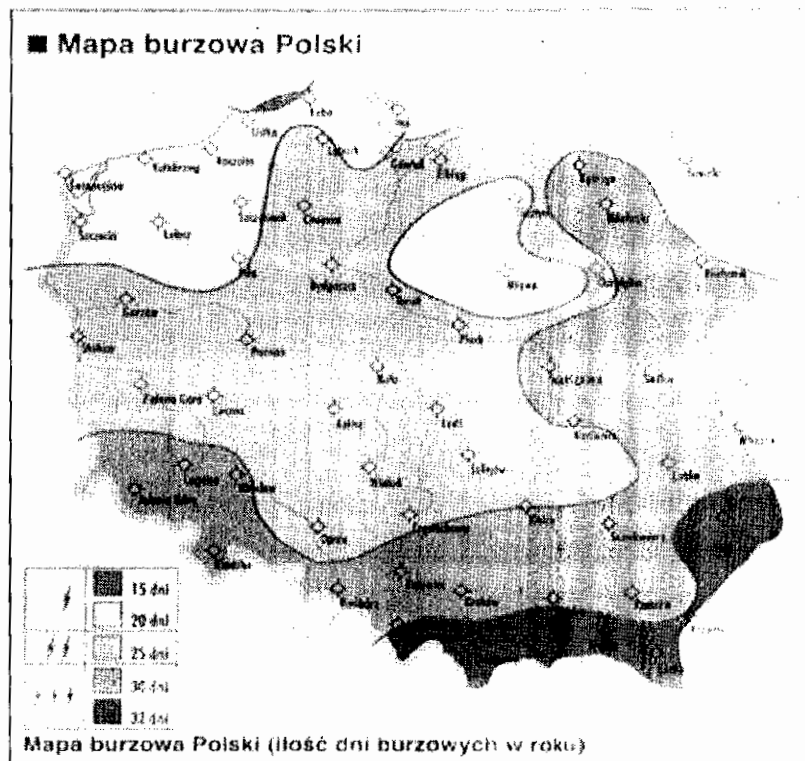
3.4 Ochrona odgromowa.

Zgodnie z analizą komponentów ryzyka wskutek wyładowań piorunowych wg PN-EN 62305-2 projektuje się instalację odgromową o rozmieszczeniu przestrzennym elementów zapewniającym poziom ochrony LPI V, którego maksymalna wielkość oka siatki zwodów wynosi 20m, promień toczonej się kuli dla wymiarowania zwodów $r=60m$, a średni odstęp przewodów odprowadzających jest nie większy niż 20m. Na dachu wykonać klasyczną siatkę zwodów niskich z drutu FeZnØ8mm na wspornikach klejonych do pokrycia. Dla obiektów z perforacją zwody umieszczać również na obróbkach blacharskich. Dla celów uziomowych instalacji wykorzystać istniejący uziom urządzenia piorunochronnego z zachowaniem położenia wypustów uziemiających dla przewodów odprowadzających. Należy przy tym ocenić stan istniejącego uziomu z wykonaniem pomiarów jego rezystancji, porównać wyniki z wartościami w protokołach pomiarowych z lat poprzednich. W razie istotnego wzrostu rezystancji lub widocznych uszkodzeń fizycznych czy nieciągłości należy dokonać niezbędnych poprawek i doposażyć instalację w punktowe uziomy pionowe. Przewody odprowadzające wykonać jako sztuczne, z drutu

FeZn \varnothing 8mm układanego w rurkach PE 28mm pod ociepleniem. Przewody uziemiające wykonać z blachy FeZn 30x4mm spawanego do uziom. Łączenie przewodów uziemiających z odprowadzającymi za pomocą złącz kontrolnych 4xM8 20mm (B=40mm) mocowanych w skrzynkach probierczych wbudowanych w ocieplenie elewacji. Połączenia spawane oraz przewody uziemiające zabezpieczyć antykorozyjnie lakierem rdzochronnym (+/- 0.3m od poziomu gruntu). Wszystkie metalowe elementy i urządzenia wystające ponad dach lub łączące połączone z wewnętrznymi instalacjami obiektu (obróbki blacharskie itp.) należy przyłączyć do zwodu pionowego dachu poprzez zaciski śrubowe drutem FeZn \varnothing 8mm. W przypadku ewentualnych metalowych elementów instalacji wprowadzanych do wnętrza obiektu (wentylatory dachowe z obwodami elektrycznymi, jednostki zewn. klimatyzacji, metalowe wkłady kominowe, czerpnie i wyrzutnie połączone z metalowymi kanałami wentylacji, panele fotowoltaiczne), które są narażone na bezpośrednie wyładowania piorunowe, należy zapewnić ich ochronę poprzez zabudowę zwodów pionowych odizolowanych od części chronionych (iglice o wysokości odpowiedniej do wymaganych stref ochrony urządzeń zabudowy dachu). W przypadku paneli PV przewiduje się objęcie ich stref ochroną zwodu poziomego na krawędzi południowej dachu sali sportowej. Przy montażu zwodów pionowych i lokalizacji urządzeń względem elementów LPS należy zadbać o zachowanie niezbędnych odstępów bezpieczeństwa w miejscach zbliżeń do instalacji obiektu. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć antykorozyjnie smarem grafitowym. Osprzęt odgromowy wg katalogu A.H.s.j. lub równoważny.

II. Część obliczeniowa.

1. ANALIZA KOMPONENTÓW RYZYKA UTRATY ŻYCIA WSKUTEK WYŁADOWAŃ PIORUNOWYCH wg PN-EN 62305-2:2008.



$T_d = 30$, T_d - ilość dni burzowych w roku

N_g - średnia roczna gęstość powierzchniowa wyładowań piorunowych

$$N_g [1/\text{km}^2 \times \text{rok}] = 0.04 \cdot T_d^{1.25} = 2,808417$$

A_{co} - powierzchnia równoważna zbierania wyładowań piorunowych przez obiekt

powierzchnia wewnątrz linii granicznej, wyznaczonej wg PN-EN 62305 jako zółń przedzień z terenem płaskim prostym o nachyleniu 1:3, stycznej do górnych części obiektu i obracanej wokół niego - metoda graficzna (wg załączonego rysunku)

$$A_{co} [\text{m}^2] = 9968$$

współczynnik położenia budynku $C_{co} = 1$

N_D - liczba groźnych zdarzeń wskutek trafień w obiekt

$$N_D = 0,027994 \text{ traf./rok}$$

parametry
obiektu

prawdopodobieństwo $P_A = 1$

strata $L_1 = 0.01$

współczynnik redukcji $r_1 = 0.01$

$$R_A = 2,8E-06$$

prawdopodobieństwo $P_B = 1$

współczynnik redukcji $r_2 = 1$

współczynnik redukcji $r_3 = 0.01$

współczynnik zwiększający $h_z = 5$

strata $L_2 = 0.05$

strata $L_3 = 0.0001$

współczynnik redukcji $r_4 = 0.001$

$$R_E = 7E-05$$

parametry linii zasilającej (ZAS) $H_a [m] = 0$ $L_c [m] = 85$ $C_c = 1$
 $H_b [m] = 11,53$ $r_0 [m] = 500$ $C_c = C_{c0} = 1$
 $H_c [m] = -$ linia kablowa nieekranowana

A_i - powierzchnia zolowania wyładowań dla trafień w linię wchodząca

$$A_i [m^2] = (L_c - 3 (H_a + H_b)) * (r_0)^2 / (1/2) = 1127,20$$

N_i - liczba groźnych zdarzeń wskutek trafień w linię wchodząca

$$N_i = N_0 A_i C_c C_i * 10^{-6} = 0,0031657 \text{ traf./rok}$$

$$\text{prawdopodobieństwa } P_{s\pm 0} = 1 \quad P_{i\pm} = 1$$

$$\text{prawdopodobieństwo } P_u = \min(P_{s\pm 0}, P_{i\pm}) = 1$$

$$A_{c\pm} [m^2] = 0$$

$$N_{Ds} = 0$$

$$C_{c\pm} = C_{c0} = 1$$

$$R_{U(ZAS)} = 3,17E-10 \quad \text{(przy } P_u = 1)$$

$$R_{V(ZAS)} = 7,91E-06 \quad \text{(przy } P_u = P_{i\pm})$$

parametry linii telekomunikacyjnej (TLC) $H_a [m] = 0$ $L_c [m] = 120$
 $H_b [m] = 11,53$
 $H_c [m] = -$ linia kablowa ekranowana

$$A_i [m^2] = (L_c - 3 (H_a + H_b)) * (r_0)^2 / (1/2) = 1909,83$$

$$N_i = N_0 A_i C_c C_i * 10^{-6} = 0,0053636 \text{ traf./rok} \quad C_c = 1$$

$$\text{prawdopodobieństwo } P_{i\pm} = 1 \quad P_{i\pm} = 1,5E-05$$

$$\text{prawdopodobieństwo } P_{s\pm 0} = 1$$

$$\text{prawdopodobieństwo } P_u = \min(P_{s\pm 0}, P_{i\pm}) = 1$$

$$A_{c\pm} [m^2] = 0$$

$$N_{Ds} = 0$$

$$C_{c\pm} = C_{c0} = 1$$

$$R_{U(TLC)} = 5,36E-10$$

$$R_{V(TLC)} = 1,34E-05 \quad \text{(przy } P_u = P_{i\pm})$$

$$R_u = R_{U(ZAS)} + R_{U(TLC)} = 8,53E-10$$

$$R_v = R_{V(ZAS)} + R_{V(TLC)} = 2,13E-05$$

dla rozpatrywanego obiektu

$$R_c = R_w = R_y = R_z = 0$$

całkowite ryzyko utraty życia

$$R_1 = R_A + R_B + R_u + R_v = 9,41E-05$$

ryzyko tolerowane

$$R_T = 1,00E-05$$

$$R_1 > R_T$$

NALEŻY ZASTOSOWAĆ ŚRODKI OCHRONY REDUKUJĄCE RYZYKO
UTRATY ŻYCIA DO WARTOŚCI TOLEROWANEJ

UDZIAŁ PROCENTOWY POSZCZEGÓLNYCH KOMPONENTÓW RYZYKA W RYZYKU CAŁKOWITYM

R_A	R_B	$R_{U(ZAS)}$	$R_{U(TLC)}$	$R_{V(ZAS)}$	$R_{V(TLC)}$
3,0%	74,4%	0,0%	0,0%	8,4%	14,2%

1

1

2. DOBÓR ŚRODKÓW OCHRONY DLA REDUKCJI KOMPONENTÓW RYZYKA UTRATY ŻYCIA WSKUTEK WYŁADOWAŃ PIORUNOWYCH wg PN-EN 62305-2

SKORYGOWANE WARTOŚCI PARAMETRÓW OBIEKTU I LINII ORAZ KOMPONENTÓW RYZYKA PO ZASTOSOWANIU ŚRODKÓW OCHRONY

parametry obiektu prawdopodobieństwo $P_A = 0,01$
strata $L_A = 0,01$
współczynnik redukcji $r_A = 0,01$
 $R_A = 2,799E-08$

prawdopodobieństwo $P_B = 0,2$
współczynnik redukcji $r_B = 0,5$
współczynnik redukcji $r_C = 0,01$
współczynnik zwiększający $h_z = 5$
strata $L_B = 0,05$
strata $L_C = 0,0001$
współczynnik redukcji $r_D = 0,001$

$$R_B = 6,999E-06$$

parametry linii zasilającej (ZAS) $H_a [m] = 0$ $L_c [m] = 85$ $C_1 = 1$ wsp. transf
 $H_b [m] = 11,53$ $ro [m] = 500$ $C_2 = C_{23} = 1$
 $H_c [m] = -$ linia kablowa nieekranowana

A_1 - powierzchnia zbierania wyładowań dla trafień w linię wchodzącą
 $A_1 [m^2] = (L_c - 3 (H_a + H_b)) * (ro)^{(1/2)} = 1127,20$

N_L - liczba groźnych zdarzeń wskutek trafień w linię wchodzącą
 $N_L = N_g A_1 C_1 C_2 * 10^{-6} = 0,0031657 \text{ traf./rok}$

prawdopodobieństwa $P_{S\>D} = 0,03$ $P_{L\>D} = 1$
prawdopodobieństwo $P_L = \min(P_{S\>D}, P_{L\>D}) = 0,03$

$A_{ca} [m^2] = 0$
 $N_{ca} = 0$ $C_{23} = C_{23} = 1$
 $R_{U(ZAS)} = 9,497E-12$
 $R_{V(ZAS)} = 1,187E-07 \text{ (przy } P_L = P_L)$

parametry linii telekomunikacyjnej (TLC) $H_a [m] = 0$
 $H_b [m] = 11,53$ $L_c [m] = 120$
 $H_c [m] = -$ linia kablowa ekranowana
 $A_1 [m^2] = (L_c - 3 (H_a + H_b)) * (ro)^{(1/2)} = 1909,83$

$N_L = N_g A_1 C_1 C_2 * 10^{-6} = 0,0053636 \text{ traf./rok}$ $C_1 = 1$
prawdopodobieństwo $P_{L\>D} = 1$ ($U_n = 1,5kV$)
prawdopodobieństwo $P_{S\>D} = 0,03$
prawdopodobieństwo $P_L = \min(P_{S\>D}, P_{L\>D}) = 0,03$

$A_{ca} [m^2] = 0$
 $N_{ca} = 0$ $C_{23} = C_{23} = 1$
 $R_{U(TLC)} = 1,609E-11$
 $R_{V(TLC)} = 2,011E-07 \text{ (przy } P_L = P_L)$

$$R_U = R_{U(ZAS)} + R_{U(TLC)} = 2,559E-11$$

$$R_V = R_{V(ZAS)} + R_{V(TLC)} = 3,198E-07$$

dla rozpatrywanego obiektu

$$R_C = R_M = R_V = R_U = 0$$

całkowite skorygowane ryzyko utraty życia

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 7,346E-06$$

ryzyko tolerowane

$$R_T = 1,00E-05$$

$$R_1 < R_T$$

SKUTECZNA REDUKCJE RYZYKA UTRATY ŻYCIA ZAPEWNI
ZASTOSOWANIE NASTĘPUJĄCYCH ŚRODKÓW

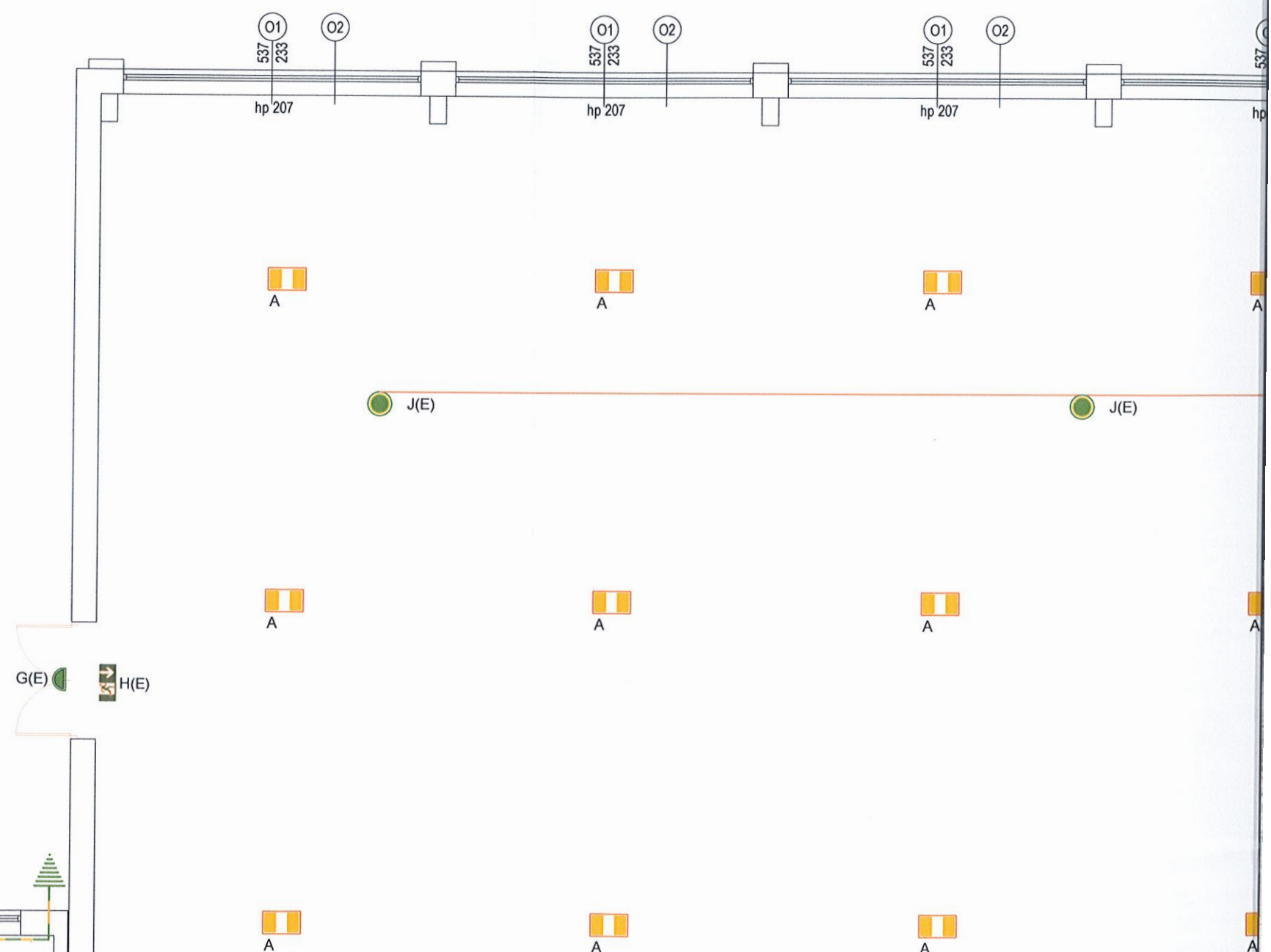
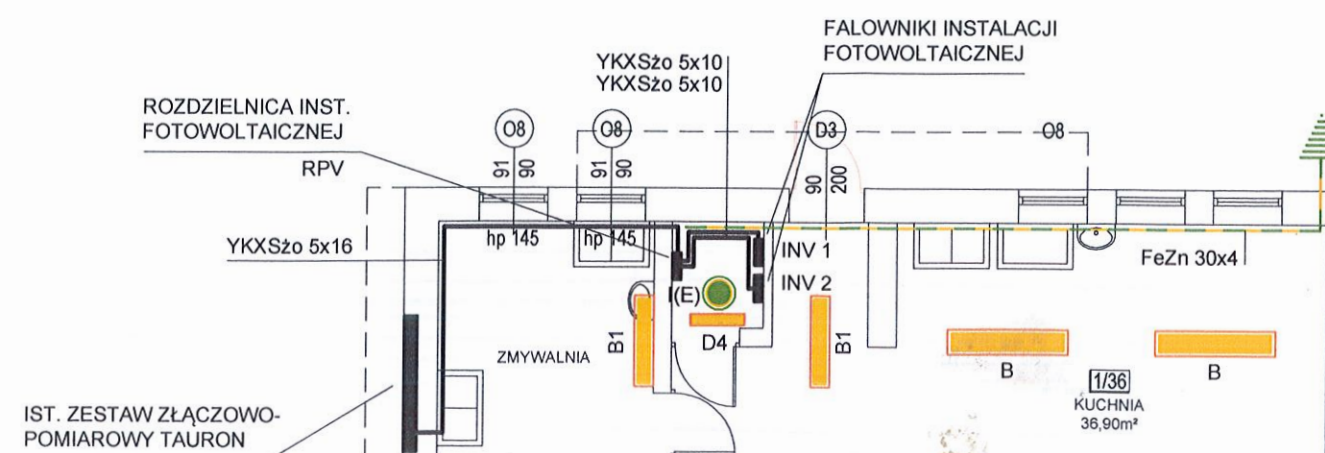
1)	ochrona obiektu przez LPS klasy IV
2)	SPD o parametrach przyporządkowanych LPL III-IV
3)	elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających (min. 3mm usieciowany polietylen)
4)	jeden z środków: gaśnice, stałe ręczne instalacje gaszące lub alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji

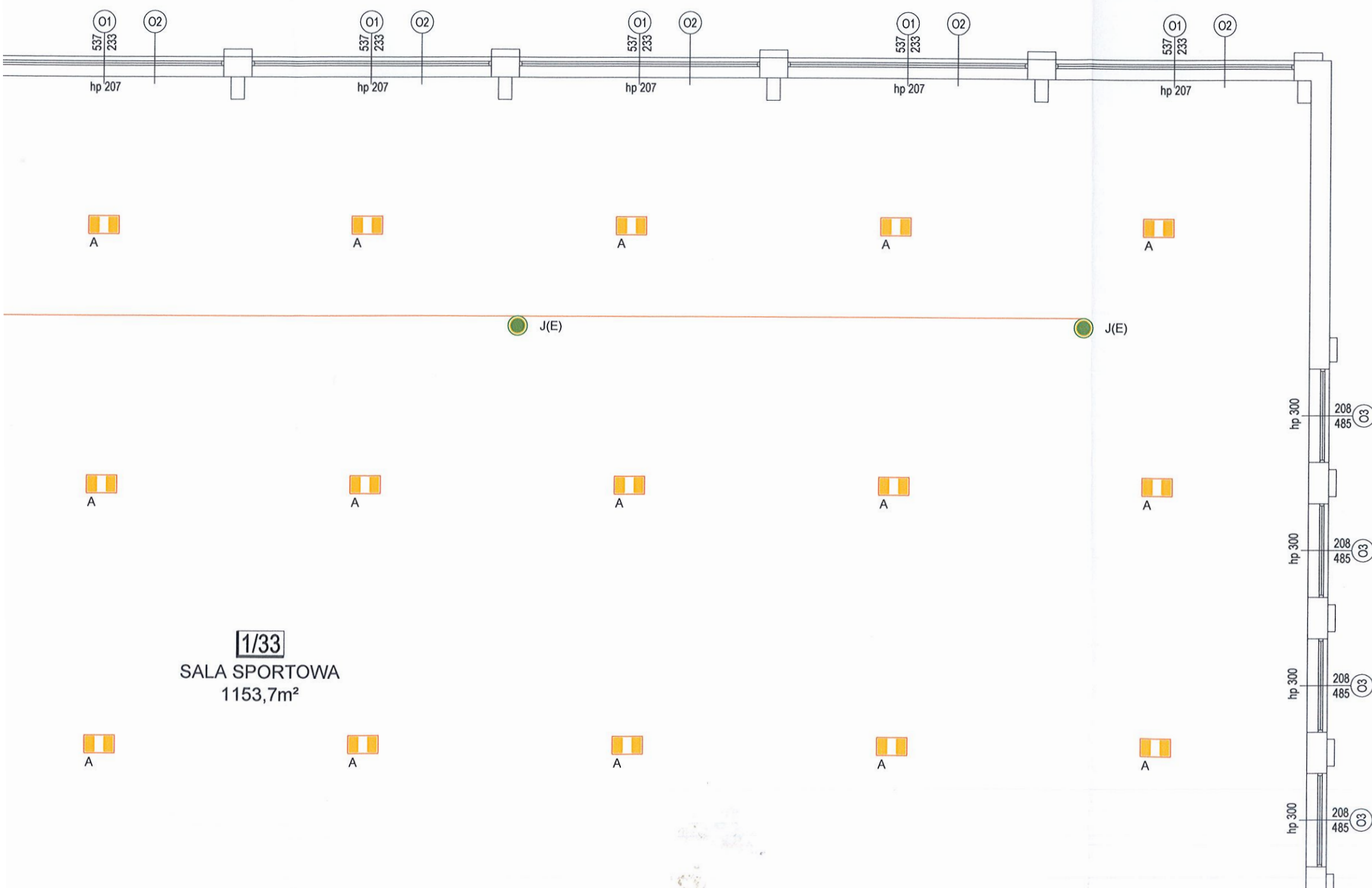
III. Część rysunkowa.

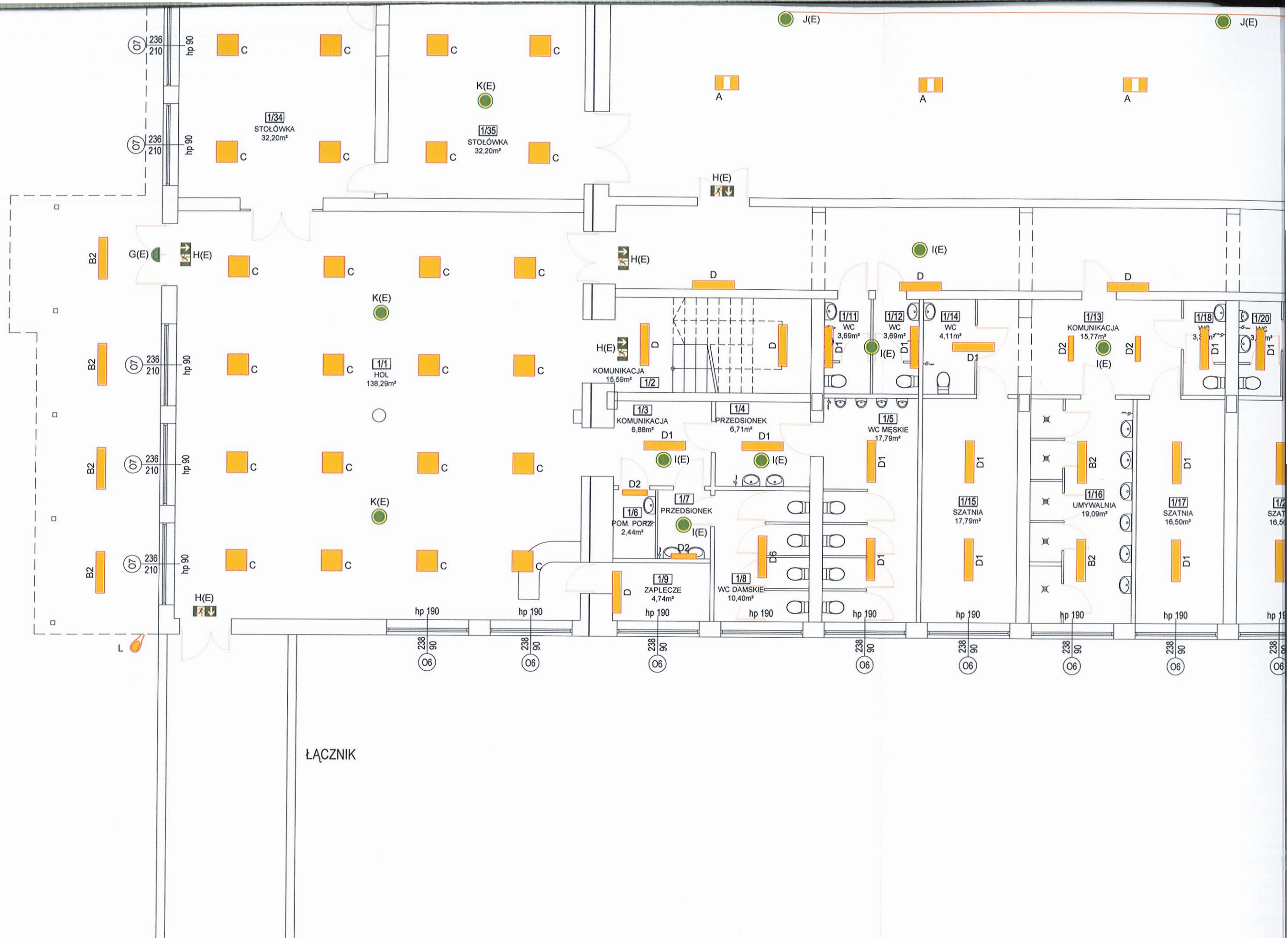
LEGENDA:

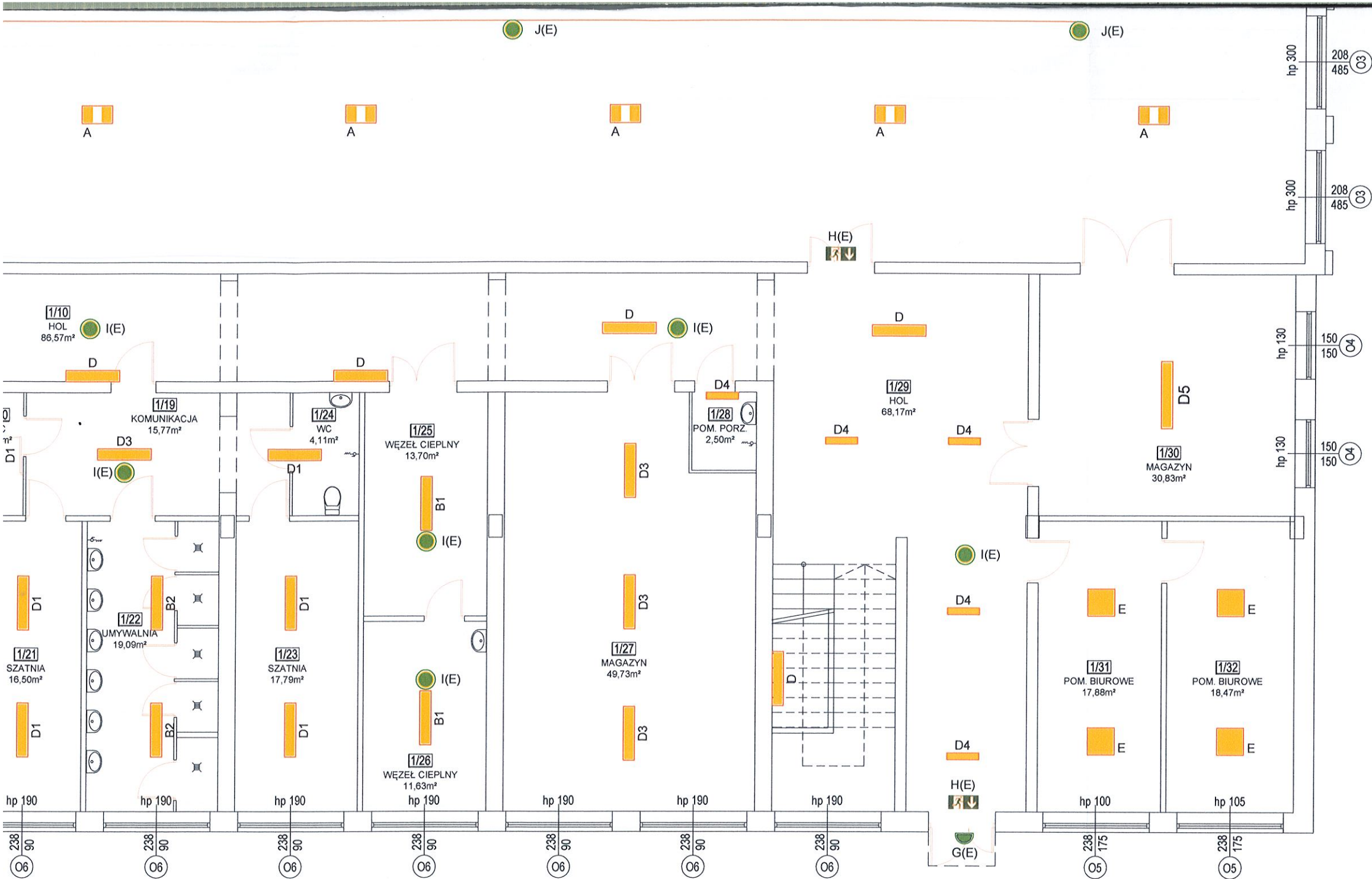
- A - naświetlacz CRUISER 2 PLUS LED LOW UGR 205W 21000lm
840 IP66 70° LUG
- B - oprawa ATLANTYK ECO LB LED GEN. 2 STANDARD 80W 11600lm
840, poliwęglan IP65 LUG
- B1 - oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 46W 7200lm 840,
poliwęglan IP65 LUG
- B2 - oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 34W 4700lm 840,
poliwęglan IP65 LUG
- C - oprawa LUGCLASSIC ECO LB LED 600x600 n/t 36W 3950lm
840 IP20 STANDARD LUG
- D - oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP20 LUG
- D1 - oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP44 LUG
- D2 - oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP44 LUG
- D3 - oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP20 LUG
- D4 - oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP20 LUG
- D5 - oprawa RAYLUX LB LED 65W 8600lm 840 IP20 LUG
- D6 - oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP44 LUG
- E - oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED n/t 67W 7300lm 840 IP20 PLX LUG
- E1 - oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 g/k ED 67W 6700lm 840 LOW UGR IP20 LUG
- E2 - oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 50W 5500lm 840 PLX IP20 LUG
- F - oprawa VOLICA 2.0 LED n/t 56W 7300lm MPRM 840 IP20 anoda LUG
- G(E) - oprawa ewakuacyjna ONTEC S W2 305 M AT COLD 5W / 2xLED 3h NM
351lm, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny
zewnętrzny nad drzwiami, h=2.5m
- H(E) - oprawa ewakuacyjna piktogramowa ONTEC E E1P 301 M AT 1W /
8xLED 3h M/NM, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE,
strzałka w dół, montaż ścienny na h=2.5m
- I(E) - oprawa awaryjna iTECH C1 302 M AT 2W / 1xLED 3h NM 215lm z
inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy
- J(E) - oprawa awaryjna iTECH M5 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 475lm
z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy
- K(E) - oprawa awaryjna iTECH S2 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 418lm z
inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy
- L - oprawa COSMO LED 72 LED 79W T2 10500 lm 5000K IP66 ROSA

RZUT PARTER



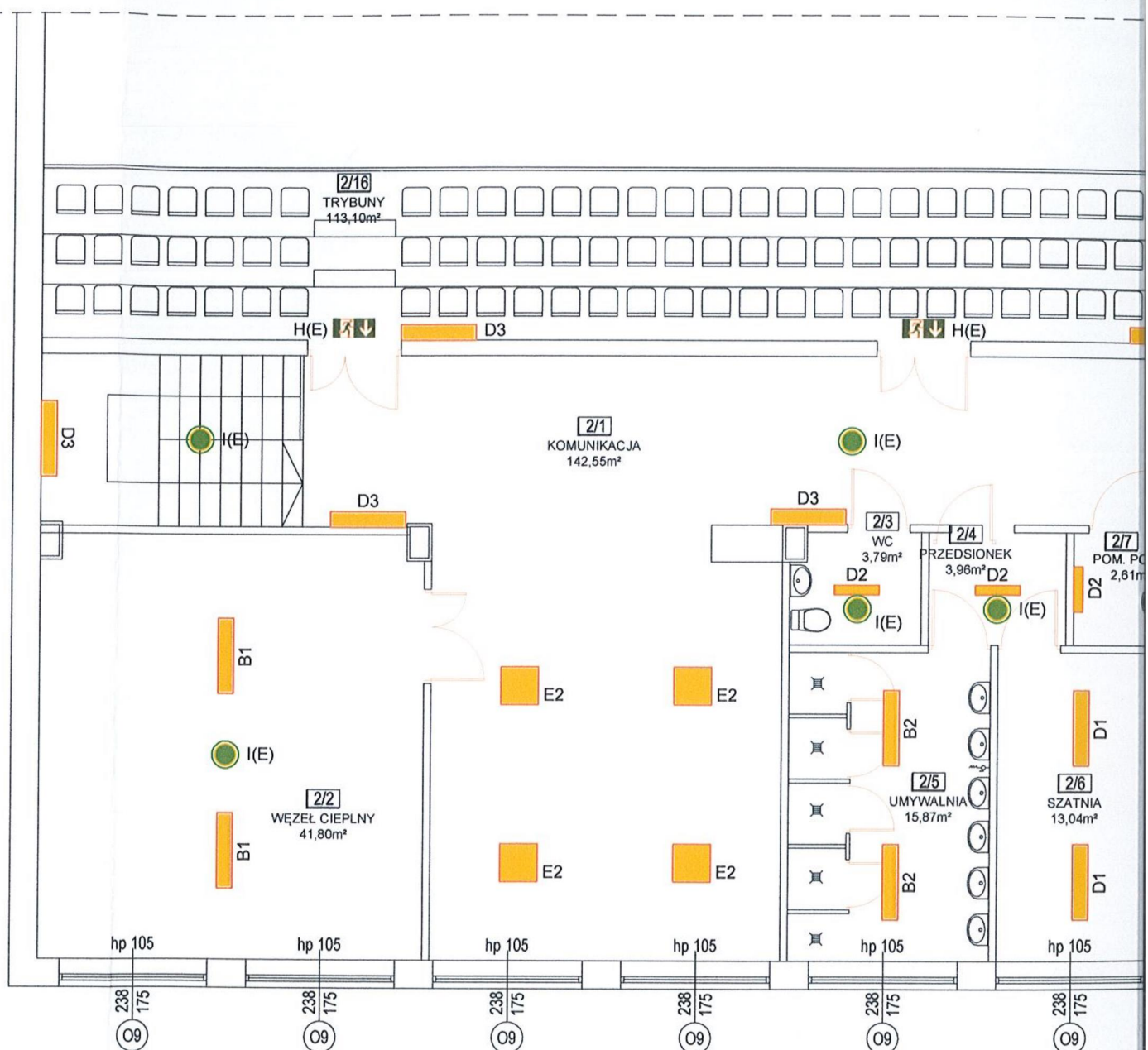






NAZWA INWESTYCJI: TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.					
ARCHITEKTONIKA				ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA 0 34 361 44 51 / +48 604 088 350 email: witold.rudecki@architektonika.eu	
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Cieplak +48 503 745 407	NR UPR.	22/02	FAZA	BRANŻA
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA
Plan instalacji oświetleniowej - rzut parteru.					SKALA: 1:100 E-1

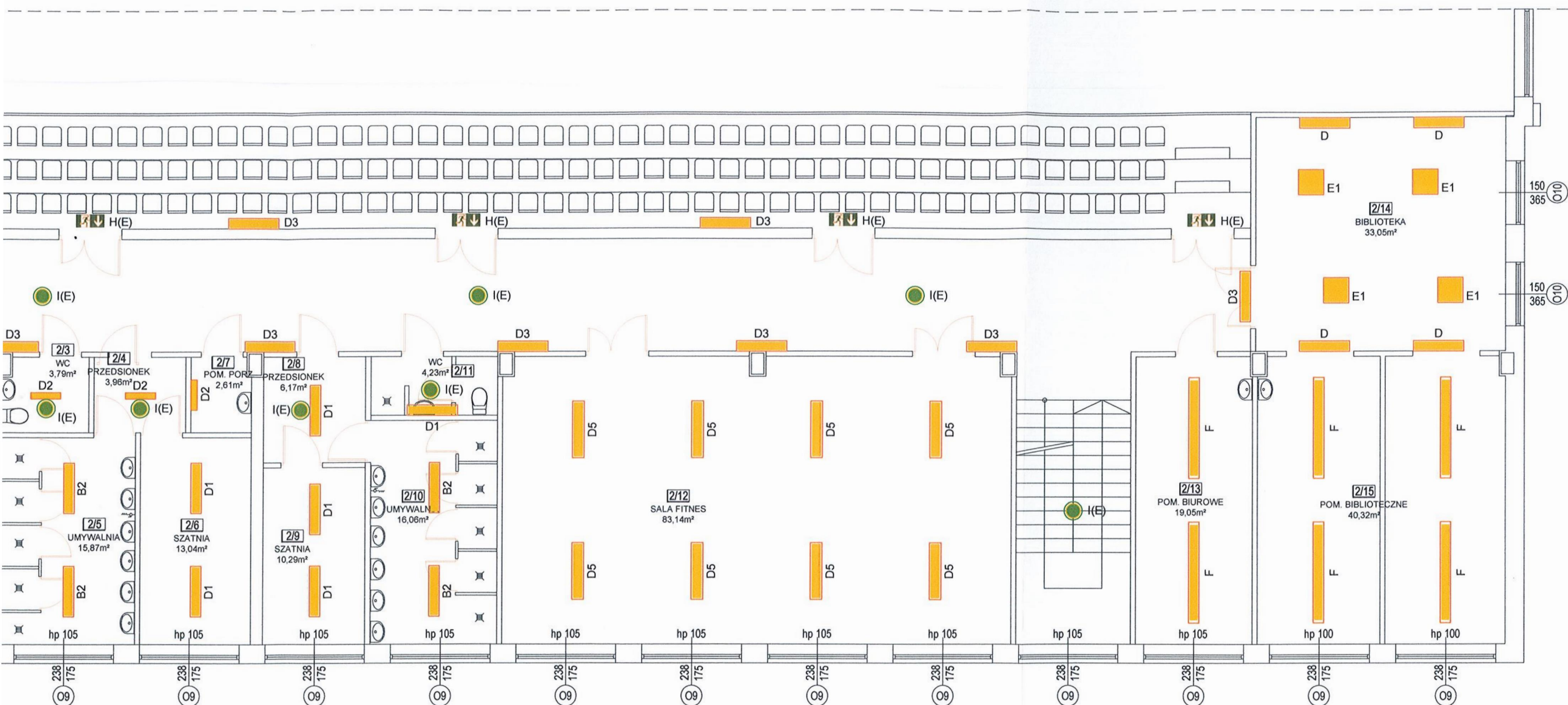
RZUT PIĘTRO



LEGENDA:

- 1 - oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 46W 7200lm 840, poliwęglan IP65 LUG
- 2 - oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 34W 4700lm 840, poliwęglan IP65 LUG
- 3 - oprawa LUGCLASSIC ECO LB LED 600x600 n/t 36W 3950lm 840 IP20 STANDARD LUG
- 4 - oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP20 LUG
- 1 - oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP44 LUG

- D2 - oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP44 LUG
- D3 - oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP20 LUG
- D4 - oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP20 LUG
- D5 - oprawa RAYLUX LB LED 65W 8600lm 840 IP20 LUG
- E1 - oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 g/k ED 67W 6700lm
- E2 - oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 50W 5500lm
- F - oprawa VOLICA 2.0 LED n/t 56W 7300lm MPRM 840 IP20 a



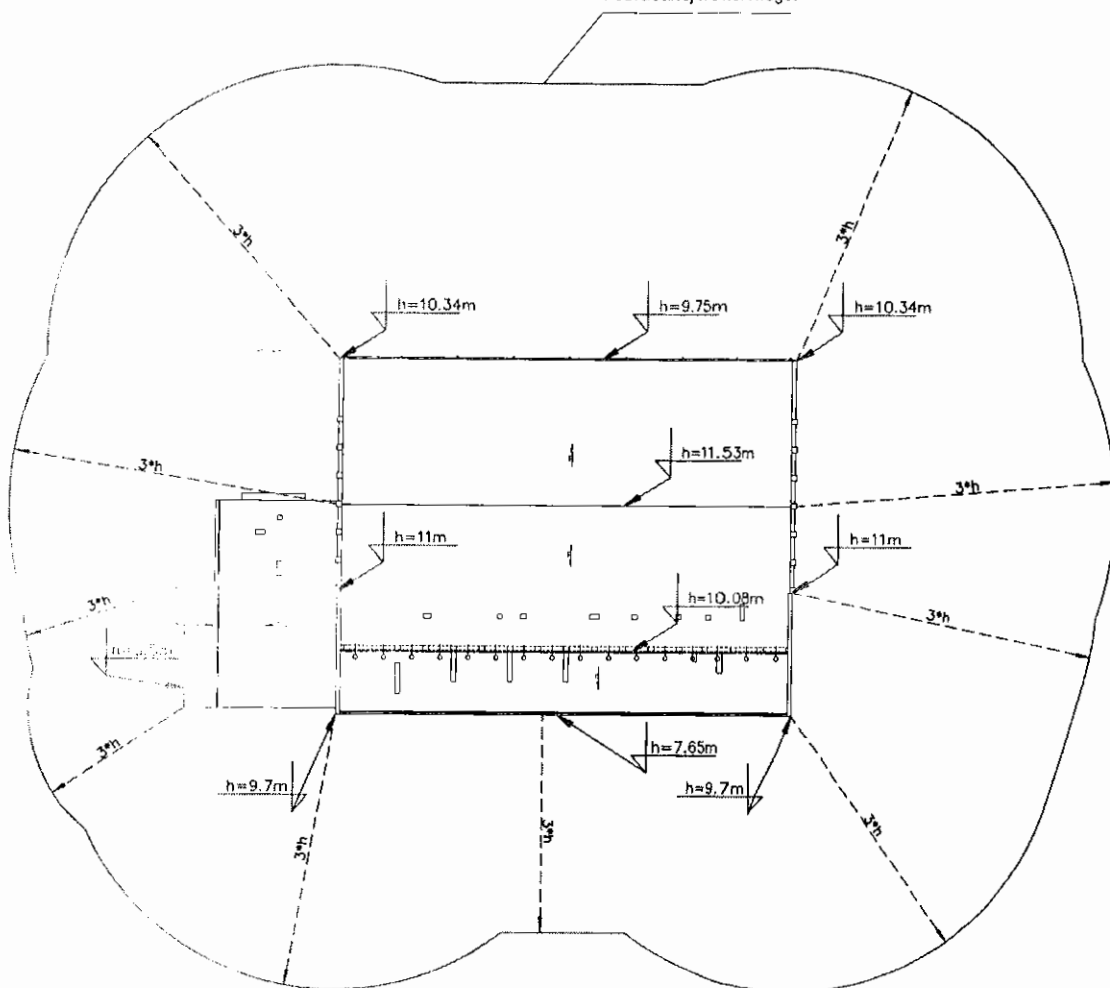
3 LED 26W 3250lm 840 IP44 LUG
 3 LED 49W 6650lm 840 IP20 LUG
 3 LED 26W 3250lm 840 IP20 LUG
 3 LED 65W 8600lm 840 IP20 LUG
 IC SQUARE LED 350 g/k ED 67W 6700lm 840 LOW UGR IP20 LUG
 IC SQUARE LED 350 n/t ED 50W 5500lm 840 PLX IP20 LUG
 LED n/t 56W 7300lm MPRM 840 IP20 anoda LUG

- G(E) - oprawa ewakuacyjna ONTEC S W2 305 M AT COLD 5W / 2xLED 3h NM 351lm, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny zewnętrzny nad drzwiami, h=2.5m
- H(E) - oprawa ewakuacyjna piktogramowa ONTEC E E1P 301 M AT 1W / 8xLED 3h M/NM, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, strzałka w dół, montaż ścienny na h=2.5m
- I(E) - oprawa awaryjna iTECH C1 302 M AT 2W / 1xLED 3h NM 215lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy
- J(E) - oprawa awaryjna iTECH M5 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 475lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy
- K(E) - oprawa awaryjna iTECH S2 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 418lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy

NAZWA INWESTYCJI: TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.					
ARCHITEKTONIKA					
ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA 0 34 361 44 51 / +48 604 088 350 email: witold.rudecki@architekonika.eu					
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS	FAZA	BRANŻA
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Cieplak +48 503 745 407	22/02		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut piętra.					SKALA: 1:100
					E-2

Powierzchnia równoważna
zbierania wyładowań
piorunowych
 $A_{db} = 9968m^2$

Linia graniczna powierzchni równoważnej zbierania
wyładowań piorunowych A_{db} , wyznaczona wg PN-EN
62305 jako zbiór przecięć z terenem płaskim prostej
o nachyleniu 1:3, stycznej do górnych części obiektu
i obracanej wokół niego.



TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2
W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.

ARCHITEKTONIKA

ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki
ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA
0 34 361 44 51 / +48 604 088 350
email: witold.rudecki@architekonika.eu

PROJEKTANT	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS	FAZA	BRANŻA	DATA
mgr inż. Tomasz Cieplak	+48 503 745 407	22/02		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA	01.2021
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74				

Określenie powierzchni zbierania wyładowań budynku.

SKALA: 1: 800

E-3

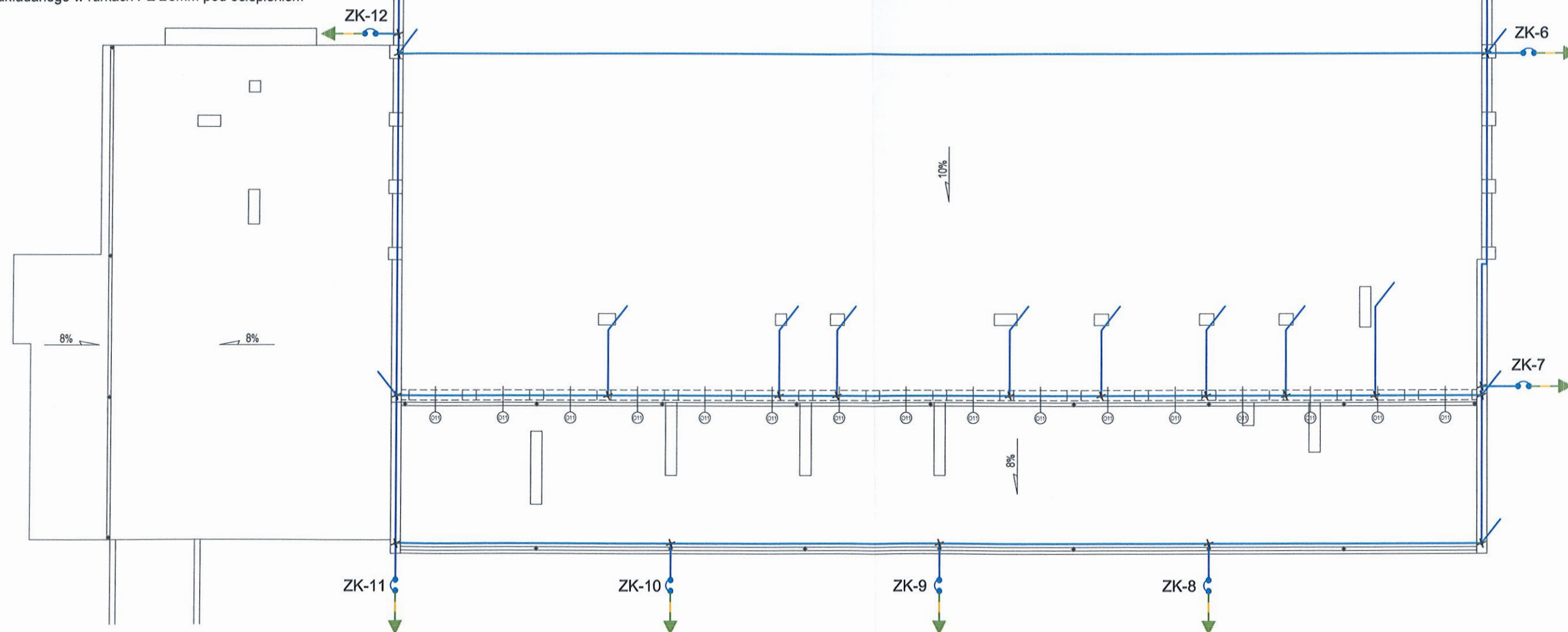
- ZGODNIE Z PRZEPROWADZONĄ ANALIZĄ KOMPONENTÓW RYZYKA WSKUTEK WYŁADOWAŃ PIORUNOWYCH PROJEKTUJE SIĘ INSTALACJĘ ODGROMOWĄ O ROZMIESZCZENIU PRZESTRZENNYM ELEMENTÓW ZAPEWNIĄCYM POZIOM OCHRONY LPL IV- DLA KTÓREGO MIN. WIELKOŚĆ OKA SIATKI ZWODÓW WYNOŚI 20m A ŚREDNI ODSTĘP PRZEWODÓW ODPROWADZAJĄCYCH JEST NIE WIĘKSZY NIŻ 20m

- dla celów uziomowych instalacji wykorzystać istniejący uziom urządzenia piorunochronnego z zachowaniem położenia wypustów uziemiających dla przewodów odprowadzających

- należy ocenić stan istniejącego uziomu oraz wykonać pomiary jego rezystancji i porównać wyniki z wartościami w protokołach pomiarowych z lat poprzednich; w razie istotnego wzrostu rezystancji lub widocznych uszkodzeń fizycznych czy nieciągłości należy dokonać niezbędnych poprawek bądź doposażyć instalację w punktowe uziomy pionowe

- na dachu wykonać klasyczną siatkę zwodów niskich z drutu FeZnØ8mm na wspornikach mocowanych (klejonych) do pokrycia, dla ochrony przed perforacją zwody umieszczać również na obróbkach blacharskich

- przewody odprowadzające wykonać jako sztuczne, z drutu FeZn Ø8mm układanego w rurkach PE 28mm pod ociepleniem



- przewody uziemiające wykonać z płaskownika FeZn 30x4mm spawanego do uziomu, na odcinku +/-0,3m od poziomu terenu przewody zabezpieczyć lakierem asfaltowym

- łączenie przewodów uziemiających z odprowadzającymi za pomocą złącz kontrolnych 4xM8 20mm (B=40mm) mocowanych w skrzynkach probierczych wbudowanych w ocieplenie elewacji

- wszystkie metalowe elementy wystające ponad dach lecz nie połączone z wewnętrznymi instalacjami obiektu (metalowe obróbki blacharskie itp.) należy przyłączyć do zwodu poziomego poprzez zaciski śrubowe drutem FeZn Ø8mm

- w przypadku metalowych elementów instalacji wentylacji wprowadzanych do wnętrza obiektu (wentylatory i wywietrzaki przyłączone do wewnętrznych metalowych kanałów itp.) ochronę elementów zewnętrznych zrealizować zwodami pionowymi odizolowanymi od części chronionych

- kominy ochronić za pomocą iglic ochronnych dł. 1.5m

- na krańcach kalenic zwody poziome wywinać pionowo do góry na wys. 0.6m

- połączenia śrubowe zabezpieczyć antykorozyjnie smarem grafitowym

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.

ARCHITEKTONIKA

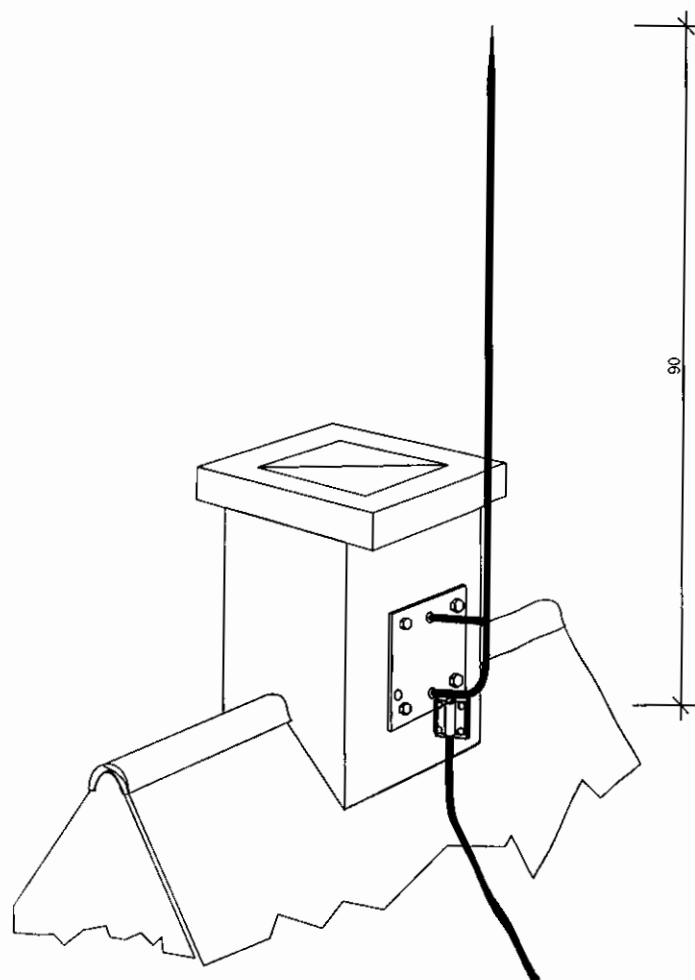
ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki
ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA
0 34 361 44 51 / +48 604 088 350
email: witold.rudecki@architektonika.eu

	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS	FAZA	BRANŻA	DATA
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Cieplak +48 503 745 407	22/02				
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA	01.2021

Plan instalacji odgromowej budynku - rzut dachu.

SKALA: 1:100

E-4



TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2
W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17. INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.

ARCHITEKTONIKA

ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki
ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA
0 34 361 44 51 / +48 604 088 350
email: witold.rudecki@architektonika.eu

	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS	FAZA	BRANŻA	DATA
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Cieplak +48 503 745 407	22/02		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA	01.2021
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KLJ74				

Ochrona odgromowa komina za pomocą iglicy kominowej.

SKALA: 1:10

E-5

**IV. Wyniki symulacji komputerowej rozkładu natężenia oświetlenia
w pomieszczeniach wykonanej w programie DIALUX.**

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

Spis treści

HALA SPORTOWA PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLN...	
Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
1/3 KOMUNIKACJA, 1/4 PRZEDSIONEK	
Podsumowanie	7
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	8
1/33 SALA SPORTOWA	
Podsumowanie	9
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	10
1/1 HOL	
Podsumowanie	11
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	12
1/35 STOŁ WKA	
Podsumowanie	13
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	14
1/34 STOŁ WKA	
Podsumowanie	15
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	16
1/36 KUCHNIA	
Podsumowanie	17
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	18
ZMYWALNIA	
Podsumowanie	19
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	20
1/10 HOL	
Podsumowanie	21
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	22
1/27 MAGAZYN	
Podsumowanie	23
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	24
1/30 MAGAZYN	
Podsumowanie	25
Powierzchnie pomieszczeni	
Pł szczyzn pr cy	
Grafika wartości (E)	26
1/31, 1/32 POM. IUROWE	

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

Podsumowanie	27
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	28
1/29 HOL	
Podsumowanie	29
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	30
1/25 WĘZEŁ CIEPLNY	
Podsumowanie	31
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	32
1/26 WĘZEŁ CIEPLNY	
Podsumowanie	33
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	34
1/8 WC DAMSKIE	
Podsumowanie	35
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	36
1/7 PRZEDSIONEK	
Podsumowanie	37
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	38
1/6 POM. PORZĄDKOWE	
Podsumowanie	39
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	40
1/9 ZAPLECZE	
Podsumowanie	41
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	42
1/5 WC MĘSKIE	
Podsumowanie	43
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	44
1/11, 1/12 WC	
Podsumowanie	45
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	46
1/18, 1/20 WC	
Podsumowanie	47
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	48

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

1/17, 1/21 SZATNIE	
Podsumowanie	49
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	50
1/16, 1/22 UMYWALNIE	
Podsumowanie	51
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	52
1/15, 1/23 SZATNIE	
Podsumowanie	53
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	54
1/13 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	55
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	56
1/19 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	57
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	58
1/14, 1/24 WC	
Podsumowanie	59
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	60
2/1 KOMUNIKACJA	
Podsumowanie	61
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	62
2/2 WENTYLATOROWNIA	
Podsumowanie	63
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	64
2/1 KOMUNIKACJA CZ. NIŻSZA	
Podsumowanie	65
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	66
2/5 UMYWALNIA	
Podsumowanie	67
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	68
2/6 SZATNIA	
Podsumowanie	69
Powierzchnie pomieszczenia	
Płaszczyzna pracy	

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

Spis treści

	Grafika wartości (E)	70
2/9 SZATNIA		
Podsumowanie		71
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		72
2/10 UMYWALNIA		
Podsumowanie		73
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		74
2/3 WC		
Podsumowanie		75
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		76
2/4 PRZEDSIONEK		
Podsumowanie		77
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		78
2/7 POM. PORZĄDKOWE		
Podsumowanie		79
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		80
2/8 PRZEDSIONEK		
Podsumowanie		81
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		82
2/11 WC		
Podsumowanie		83
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		84
2/12 SALA FITNES		
Podsumowanie		85
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		86
2/13 POM. BIUROWE		
Podsumowanie		87
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		88
2/15 POM. BIBLIOTECZNE		
Podsumowanie		89
Powierzchnie pomieszczenia		
Płaszczyzna pracy		
Grafika wartości (E)		90
2/14 BIBLIOTEKA		
Podsumowanie		91
Powierzchnie pomieszczenia		

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

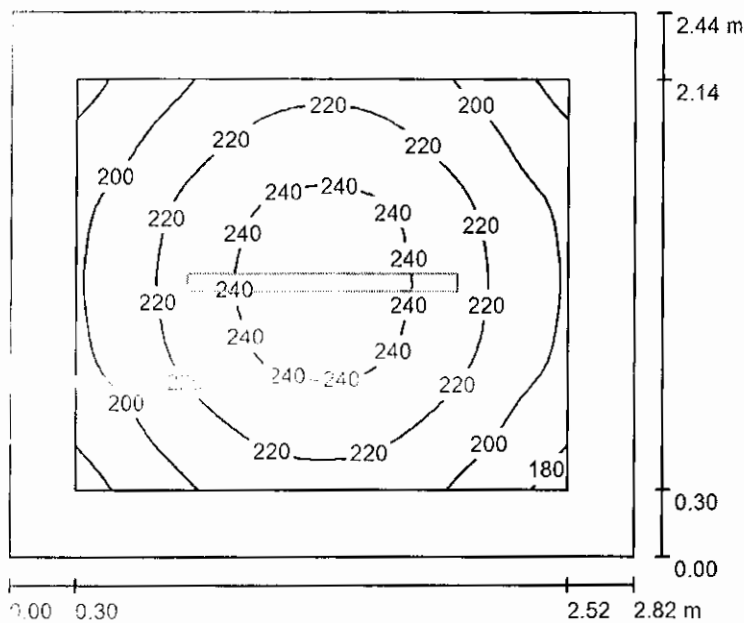
Spis treści

Płaszczyzna pracy	
Grafika wartości (E)	

92

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/3 KOMUNIKACJA, 1/4 PRZEDSIONEK / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Światłoczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:32

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	218	173	249	0.797
Podłoga	20	138	111	159	0.802
Sufit	70	102	59	1702	0.580
Ściany (4)	50	143	66	299	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

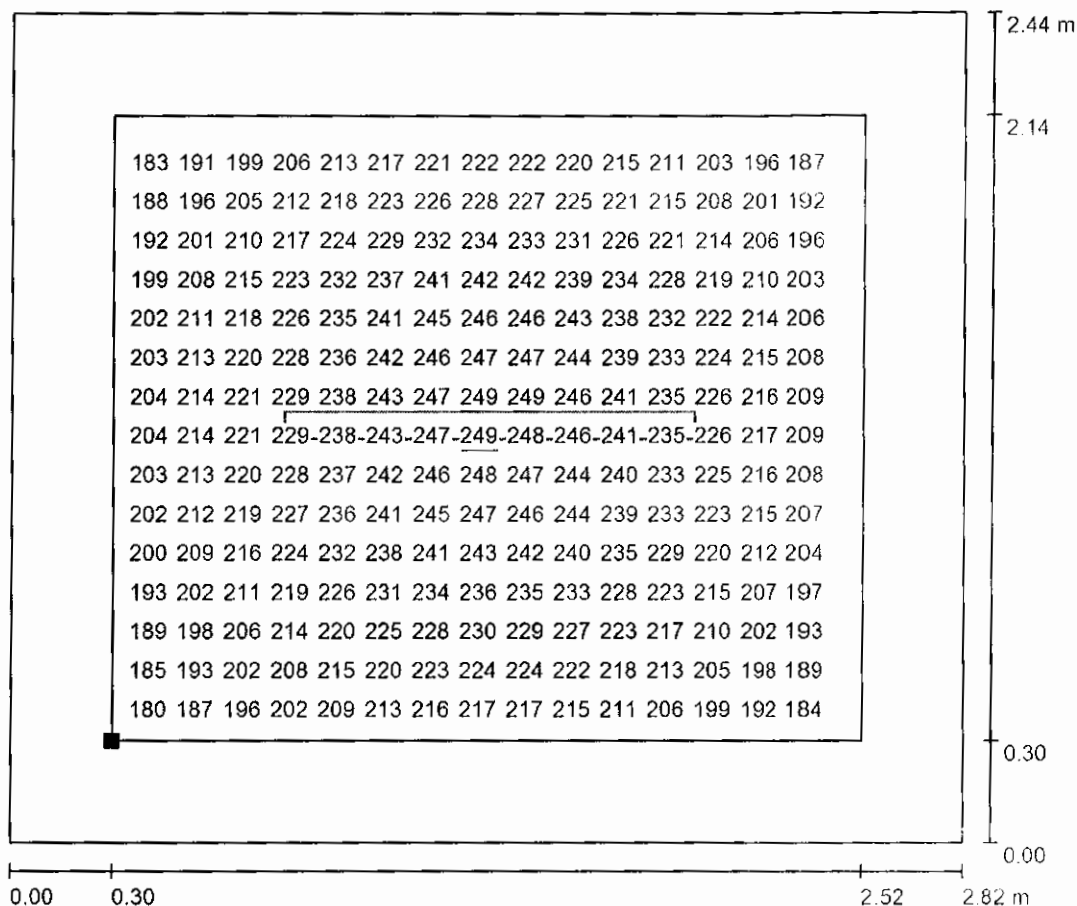
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			4500	4500	34.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.94 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 6.88 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/3 KOMUNIKACJA, 1/4 PRZEDSIONEK / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 21

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-16.082 m, -27.277 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
218

E_{min} [lx]
173

E_{max} [lx]
249

E_{min} / E_m
0.797

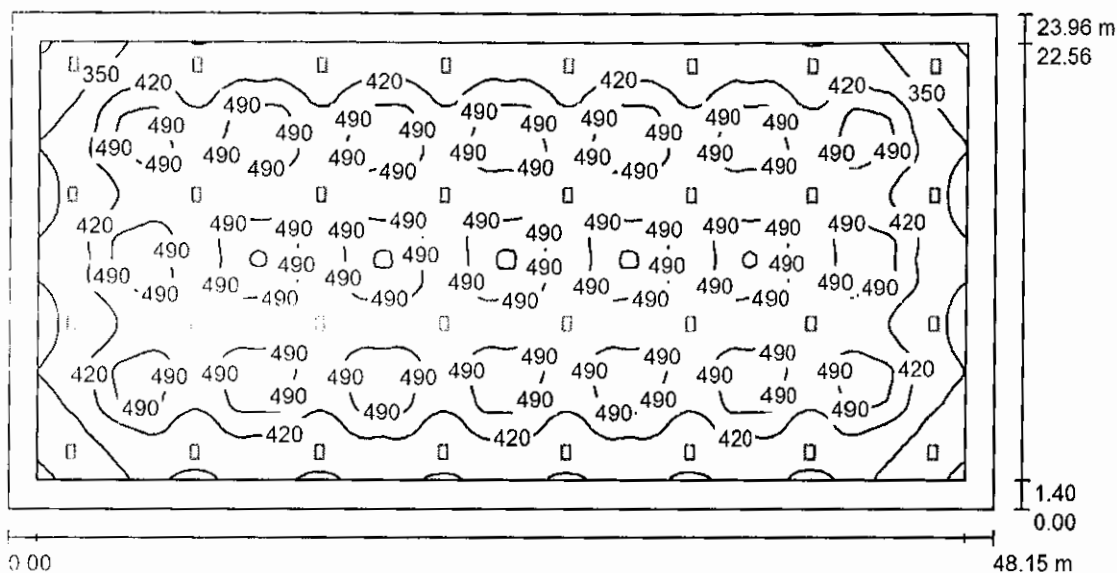
E_{min} / E_{max}
0.697

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak

Telefon

faks

e-Mail

1/33 SALA SPORTOWA / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 10.300 m, Wysokość montażu: 8.500 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:345

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	443	268	572	0.605
Podłoga	20	422	228	572	0.539
Sufit	70	75	49	86	0.650
Ściany (4)	50	136	49	281	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.000 m
Siatka: 128 x 128 Punkty
Margines: 1.400 m

UGR

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

Wzdłuż-

23
23

W poprzek

23
23

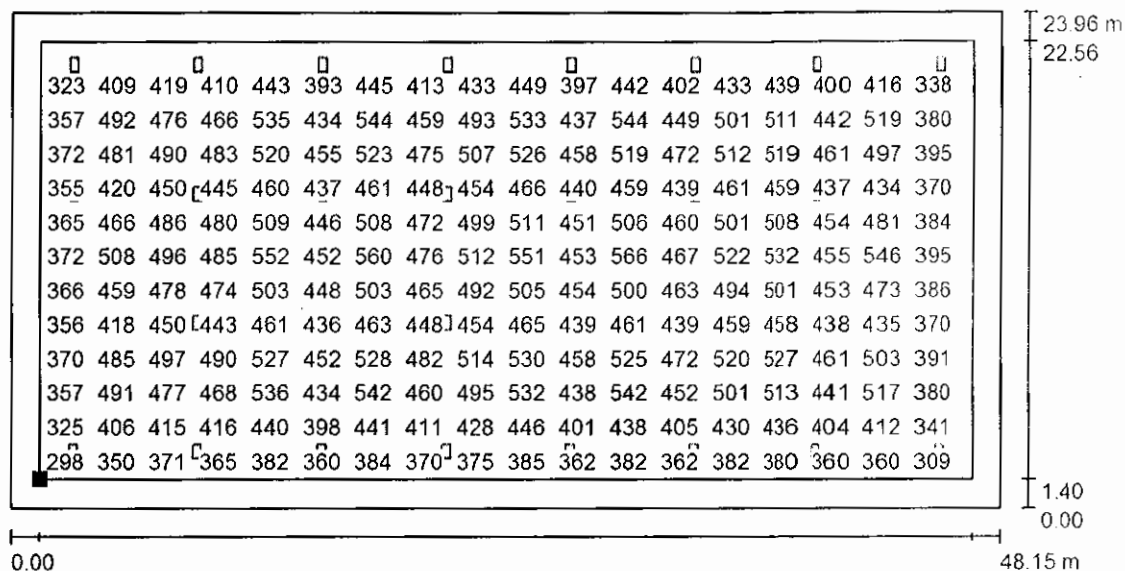
do osi oświetlenia
Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	32	LUG LIGHT FACTORY 090342.5L04.016 CRUISER 2 PLUS LED ED 21000lm/840 IP66 LOW UGR szary (1.000)	21000	21000	205.0
W sumie:			672000	W sumie: 672000	6560.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.69 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 1153.67 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/33 SALA SPORTOWA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux. Skala 1 : 345

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 1.400 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-15.192 m, -17.847 m, 0.000 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

E_m [lx]
443

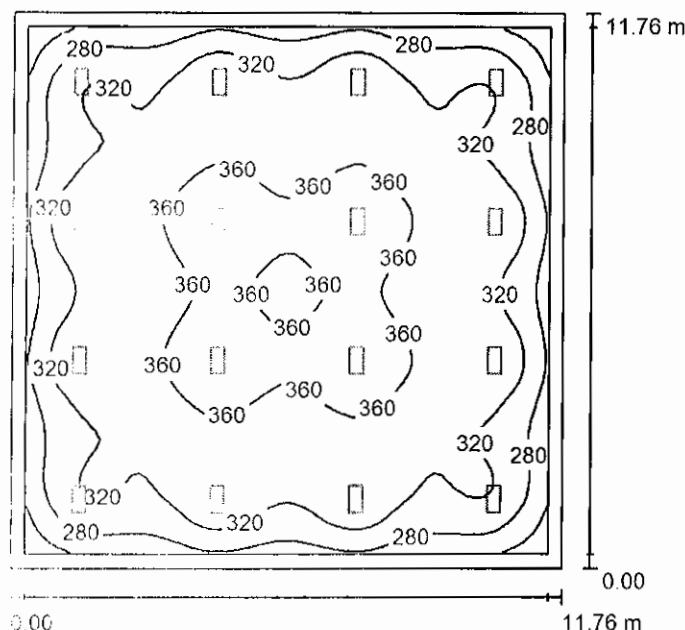
E_{min} [lx]
268

E_{max} [lx]
572

E_{min} / E_m
0.605

E_{min} / E_{max}
0.470

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/1 HOL / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:151

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	329	202	400	0.613
Podłoga	20	291	167	351	0.573
Sufit	70	69	56	80	0.817
Ściany (4)	50	172	68	244	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

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

Wzdłuż-

24
24

W poprzek

24
24

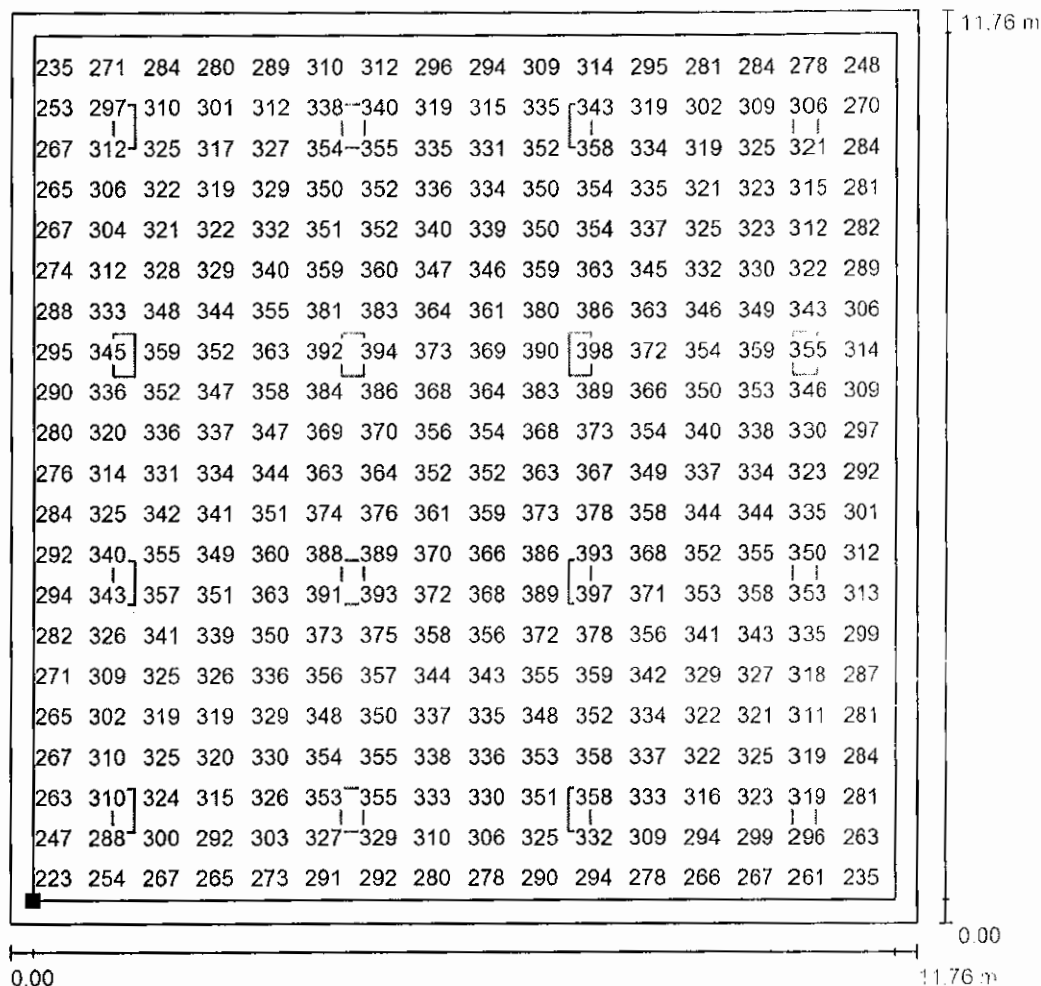
do osi oświetlenia
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	16	LUG LIGHT FACTORY 300061.00065 3361_18 LUGCLASSIC ECO LB LED n/t ED 3950lm/840 biały (1.000)	3950	3950	36.0
W sumie:			63199	W sumie: 63200	576.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.16 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 138.30 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/1 HOL / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Wartości Lux, Skala 1 : 92

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-28.772 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
329

E_{min} [lx]
202

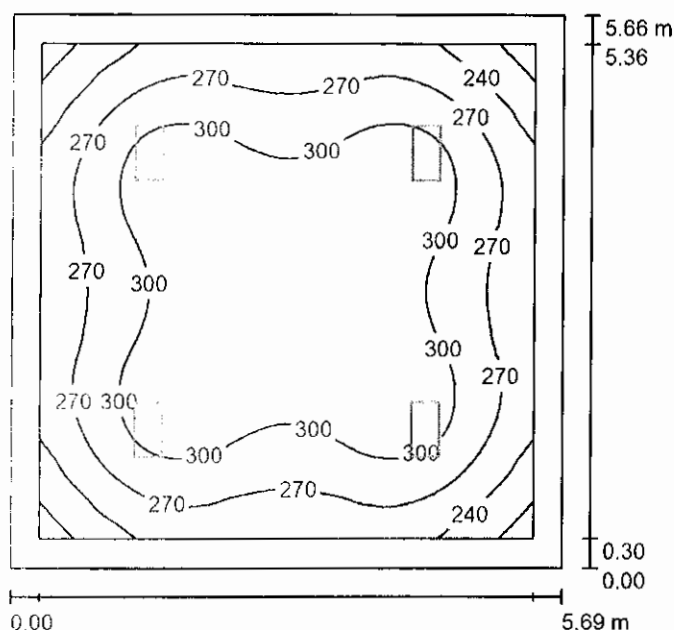
E_{max} [lx]
400

E_{min} / E_m
0.613

E_{min} / E_{max}
0.504

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/35 STOŁÓWKA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	283	196	322	0.693
Podłoga	20	222	150	264	0.678
Sufit	70	65	47	74	0.731
Ściany (4)	50	154	58	240	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 21 21
Dolna ściana 21 21
(CIE, SHR = 0.25.)

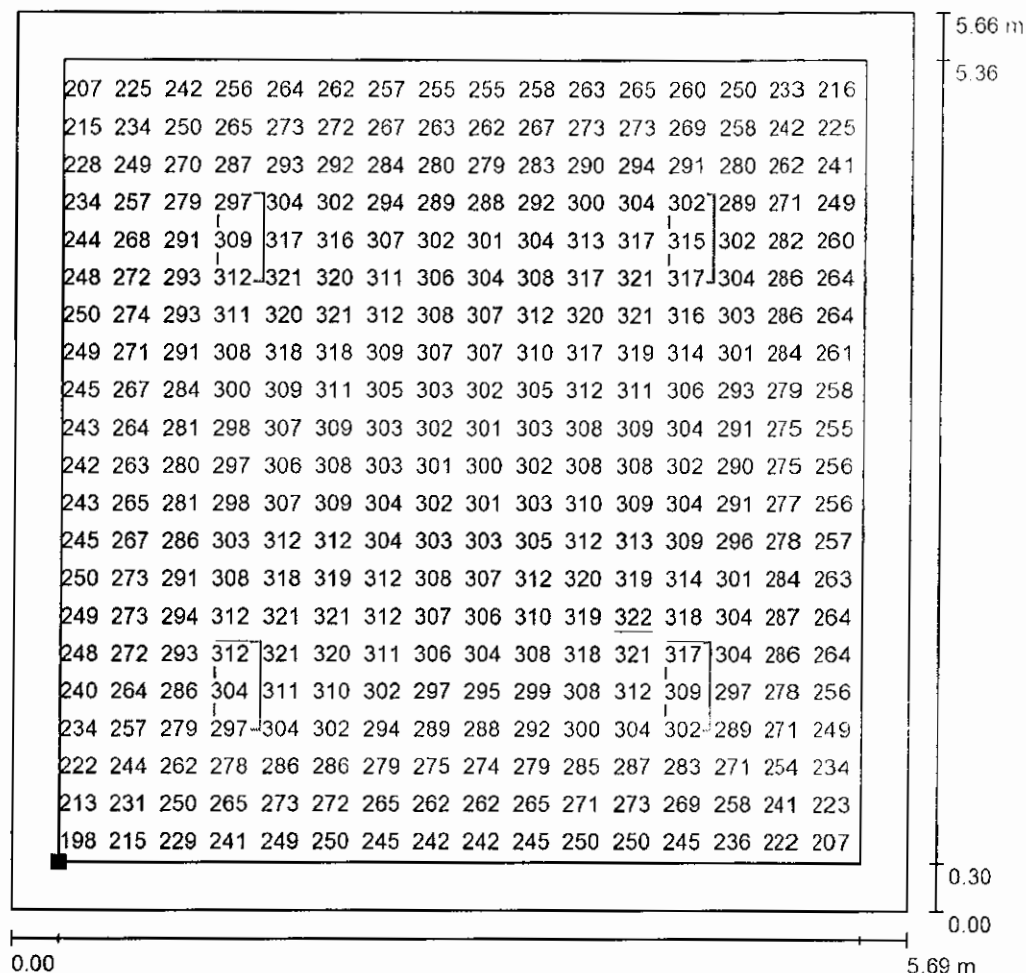
Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LUG LIGHT FACTORY 300061.00065 3361_18 LUGCLASSIC ECO LB LED n/t ED 3950lm/840 biały (1.000)	3950	3950	36.0
W sumie:			15800	15800	144.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.47 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 32.21 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

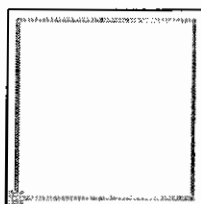
1/35 STOŁÓWKA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Wartości Lux, Skala 1 : 40

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-22.702 m, -19.037 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
283

E_{min} [lx]
196

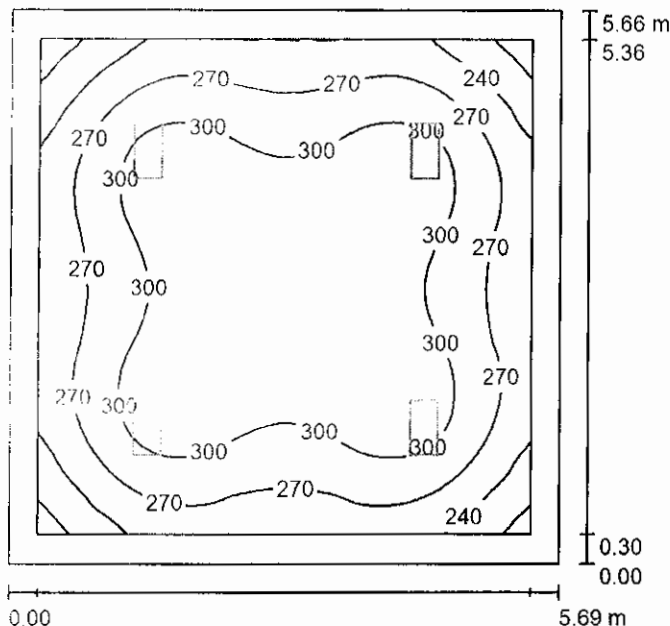
E_{max} [lx]
322

E_{min} / E_m
0.693

E_{min} / E_{max}
0.608

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/34 STOŁÓWKA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m. Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	283	194	322	0.684
Podłoga	20	222	150	265	0.677
Sufit	70	65	47	74	0.730
Ściany (4)	50	154	57	245	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m

Siatka: 64 x 64 Punkty

Margines: 0.300 m

UGR

Lewa ściana

Dołna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

21

21

W poprzek

21

21

do osi oświetlenia

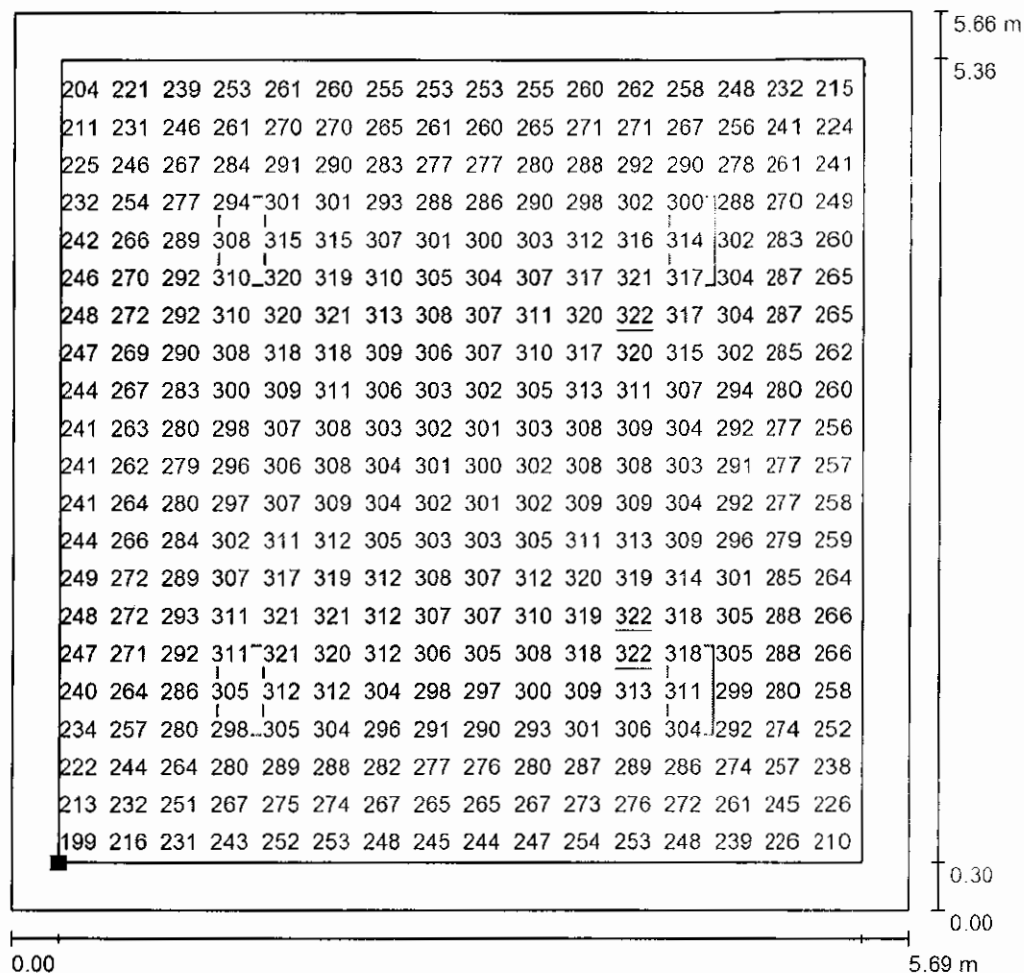
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LUG LIGHT FACTORY 300061.00065 3361_18 LUGCLASSIC ECO LB LED n/t ED 3950lm/840 biały (1.000)	3950	3950	36.0
W sumie:			15800	15800	144.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.47 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 32.21 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/34 STOŁÓWKA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Wartości Lux, Skala 1 : 45

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-28.772 m, -19.037 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
283

E_{min} [lx]
194

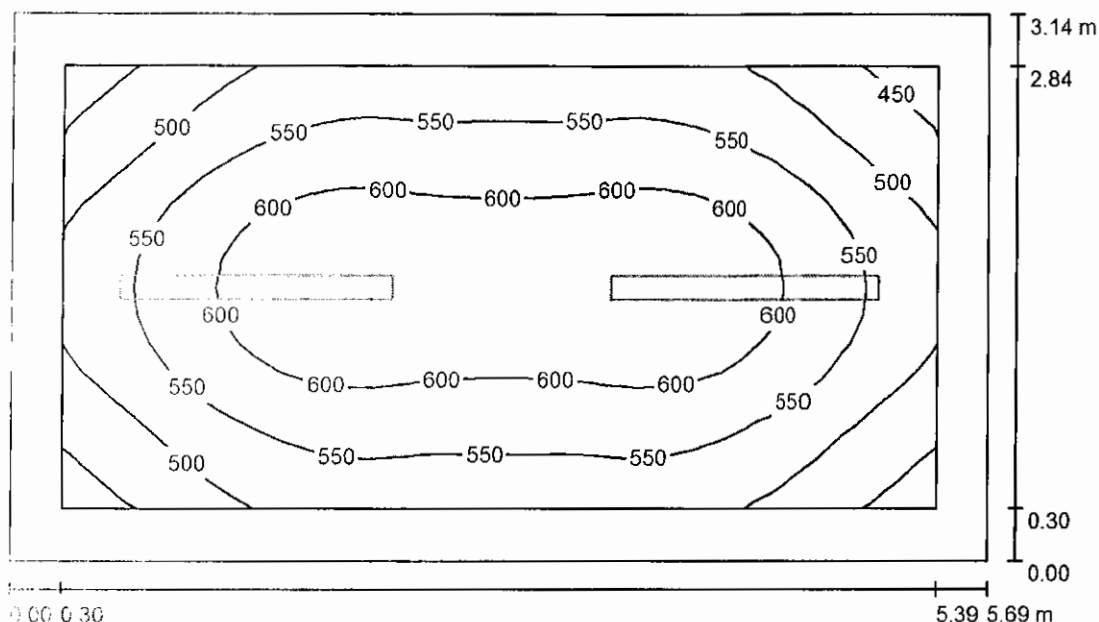
E_{max} [lx]
322

E_{min} / E_m
0.684

E_{min} / E_{max}
0.596

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/36 KUCHNIA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.600 m, Wysokość montażu: 3.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:41

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	556	426	638	0.765
Podłoga	20	407	299	480	0.735
Sufit	70	217	129	2342	0.594
Ściany (4)	50	344	191	847	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 16 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

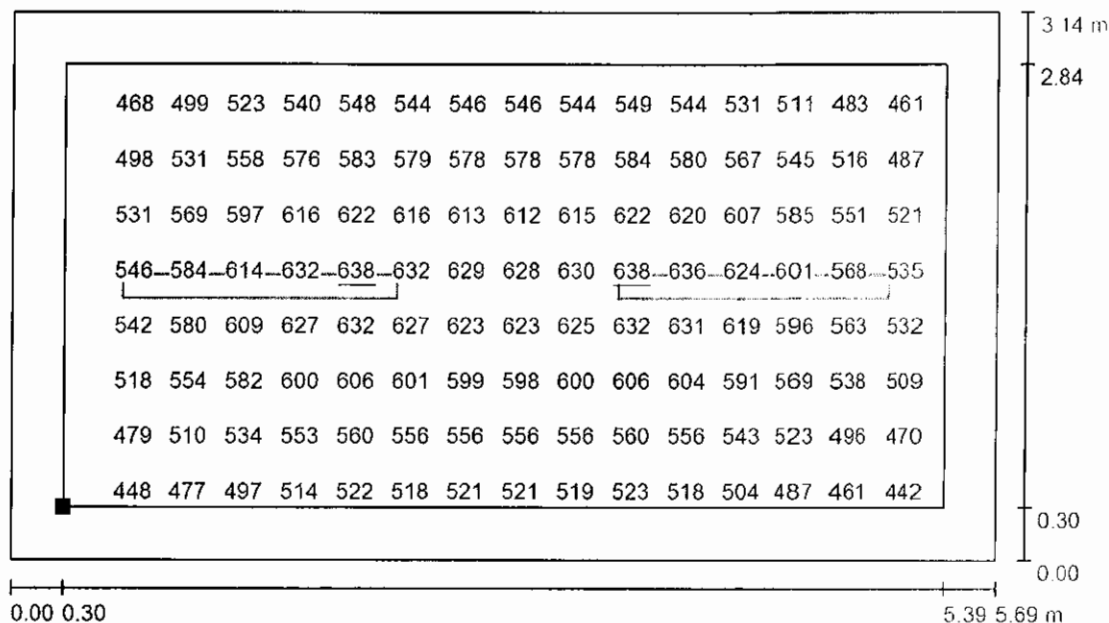
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300090.00053 3963 ATLANTYK LB LED 1640 ED 11600lm/840 PC opal IP65 GEN.2 (1.000)	11606	11600	80.0
W sumie:			23211 W sumie:	23200	160.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.95 \text{ W/m}^2 = 1.61 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 17.87 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

1/36 KUCHNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Wartości Lux, Skala 1 : 40

Położenie powierzchni w
 pomieszczeniu:
 Płaszczyzna pracy z 0.300 m
 Margines
 Zaznaczony punkt:
 (-22.699 m, -13.259 m, 0.850 m)



Siatka: 16 x 32 Punkty

E_m [lx]
556

E_{min} [lx]
426

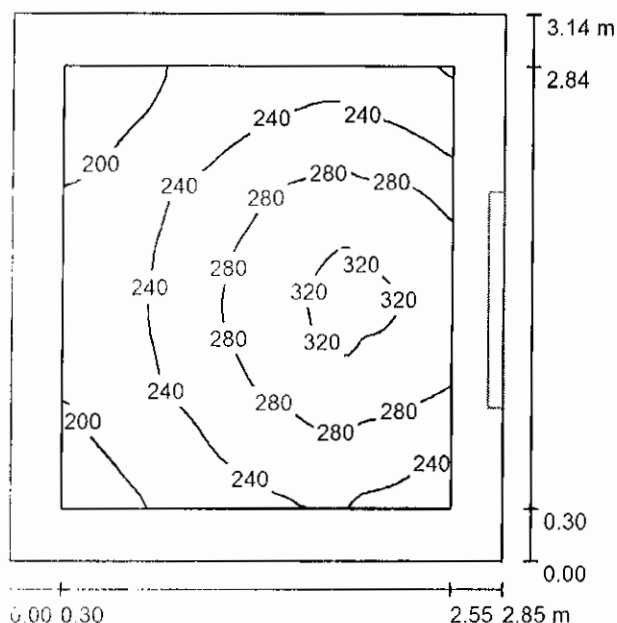
E_{max} [lx]
638

E_{min} / E_m
0.765

E_{min} / E_{max}
0.667

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

ZMYWALNIA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 2.600 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:41

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	253	176	330	0.695
Podłoga	20	162	122	194	0.750
Sufit	70	295	111	1041	0.375
Ściany (4)	50	183	60	1634	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

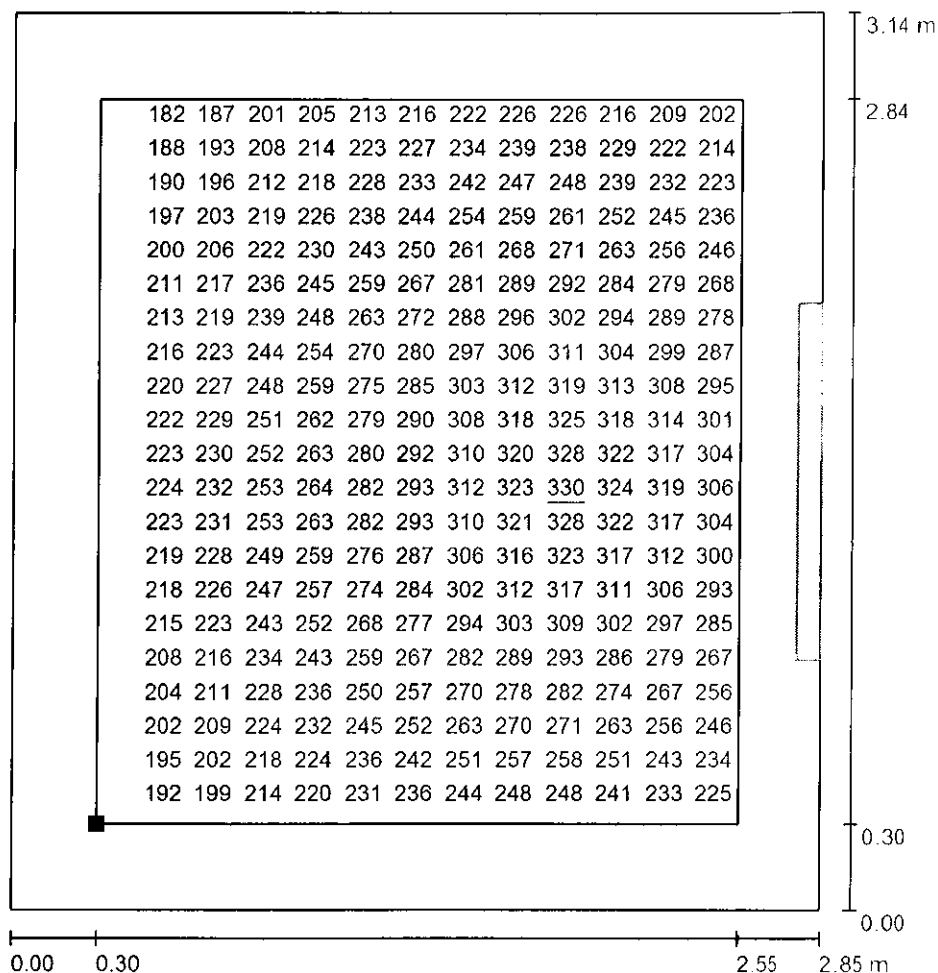
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L02.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 7200lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	7200	7200	49.5
W sumie:			7200	7200	49.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.54 \text{ W/m}^2 = 2.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 8.94 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

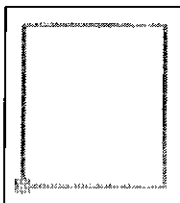
ZMYWALNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 25

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-28.772 m, -13.257 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
253

E_{min} [lx]
176

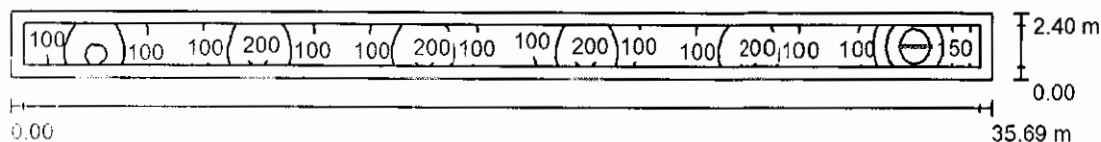
E_{max} [lx]
330

E_{min} / E_m
0.695

E_{min} / E_{max}
0.532

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/10 HOL / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.950 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:256

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	134	65	282	0.485
Podłoga	20	99	53	167	0.537
Sufit	70	132	28	2137	0.211
Ściany (4)	50	96	36	1243	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 128 x 16 Punkty
Margines: 0.450 m

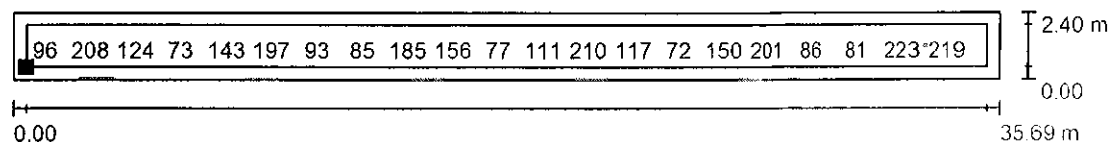
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LUG LIGHT FACTORY 300091.00034 3633 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP20 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			27002	W sumie: 27000	204.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.38 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 85.66 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/10 HOL / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux. Skala 1 : 256

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:

Płaszczyzna pracy z 0.450 m

Margines

Zaznaczony punkt:

(-15.932 m, -21.447 m, 0.850 m)



Siatka: 128 x 16 Punkty

E_m [lx]
134

E_{min} [lx]
65

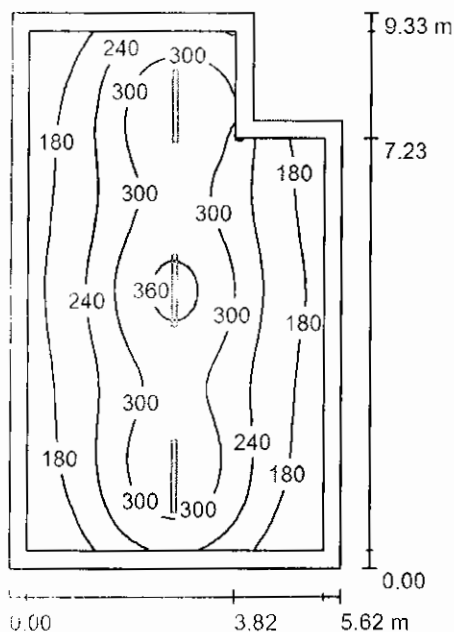
E_{max} [lx]
282

E_{min} / E_m
0.485

E_{min} / E_{max}
0.231

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/27 MAGAZYN / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:120

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	248	122	374	0.489
Podłoga	20	197	111	270	0.562
Sufit	70	74	39	2802	0.525
Ściany (6)	50	131	64	362	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

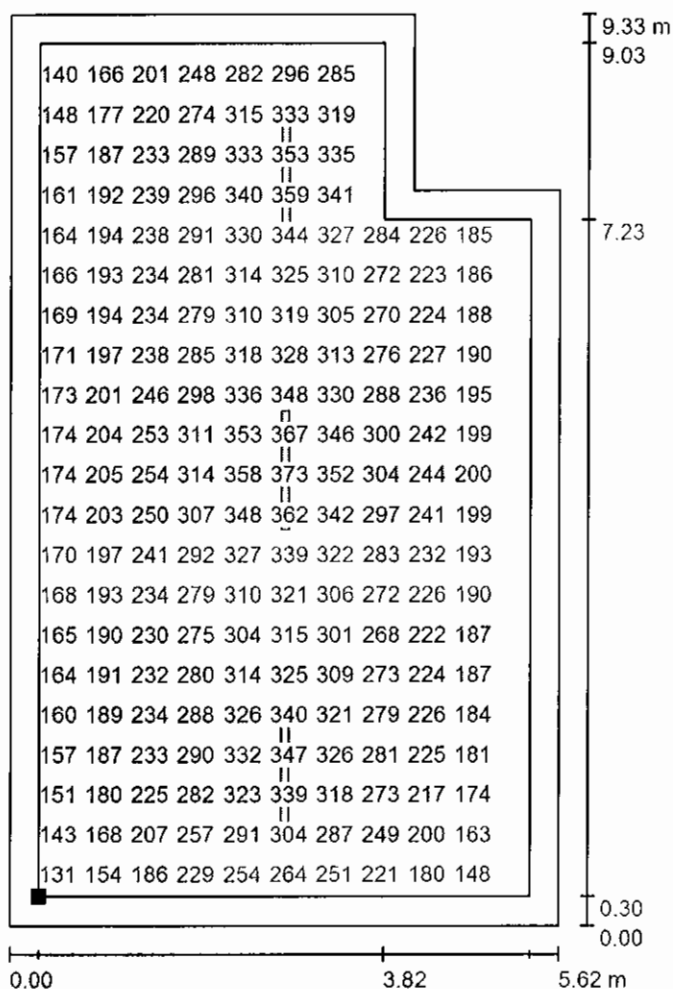
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LUG LIGHT FACTORY 300091.00037 3633_3 RAYLUX LB LED 1235 ED 6650lm/840 opal IP44 biały (1.000)	6650	6650	49.0
W sumie:			19951	19950	147.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.96 \text{ W/m}^2 = 1.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.73 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/27 MAGAZYN / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 73

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(13.988 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
248

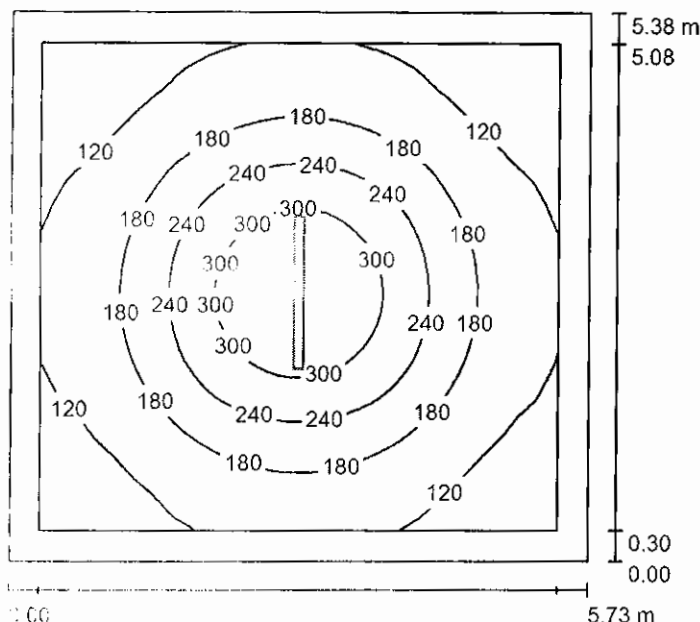
E_{min} [lx]
122

E_{max} [lx]
374

E_{min} / E_m
0.489

E_{min} / E_{max}
0.325

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/30 MAGAZYN / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	179	76	357	0.424
Podłoga	20	133	69	218	0.519
Sufit	70	48	28	3426	0.579
Ściany (4)	50	81	40	120	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

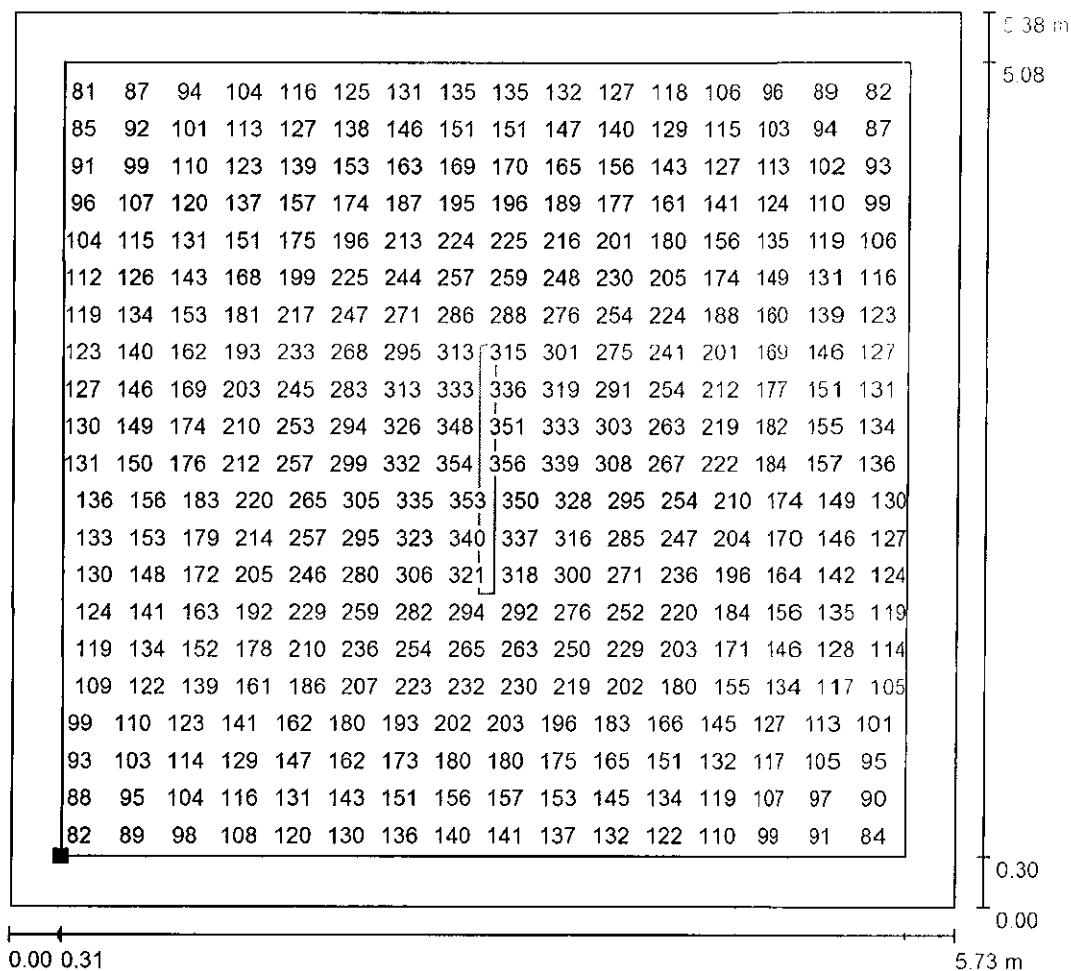
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00061 4146_2 RAYLUX LB LED 1500 ED 8600lm/840 opal IP44 biały (1.000)	8608	8600	65.0
W sumie:			8608	8600	65.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.11 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 30.79 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

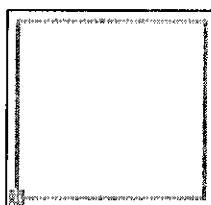
1/30 MAGAZYN / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Wartości Lux. Skala 1:43

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(25.942 m, -24.577 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
179

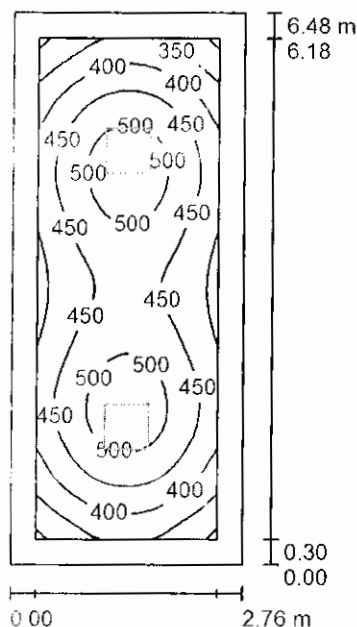
E_{min} [lx]
76

E_{max} [lx]
357

E_{min} / E_m
0.424

$E_{min} \cdot E_{max}$
0.212

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/31, 1/32POM. BIUROWE / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:84

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	442	293	527	0.663
Podłoga	20	320	206	378	0.645
Sufit	70	87	58	99	0.664
Ściany (4)	50	201	73	366	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

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

Wzdłuż-

19

W poprzek

19

do osi oświetlenia

20

Wykaz opraw

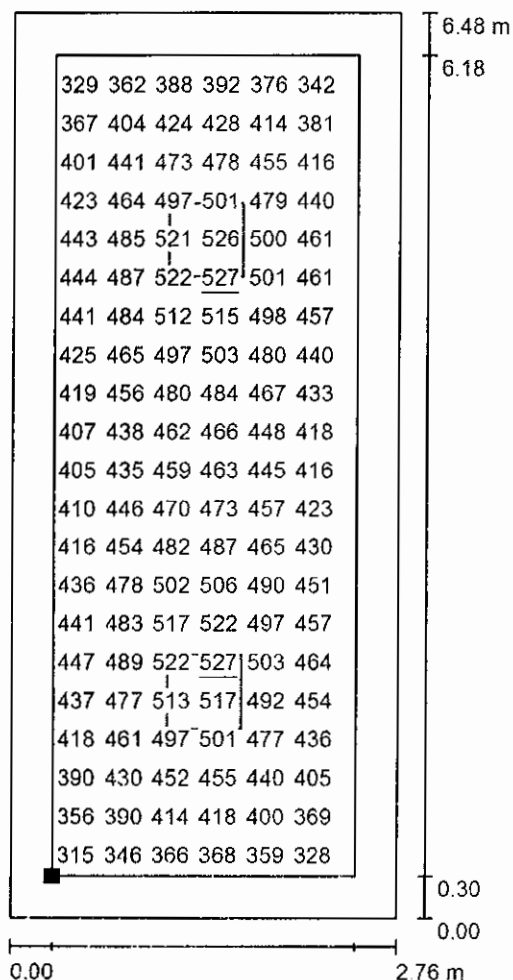
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 060281.5L10.222 2802 LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 7300lm/840 LOW UGR IP40 biały (1.000)	7300	7300	67.0

W sumie: 14599 W sumie: 14600 134.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.49 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 17.88 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/31, 1/32POM. BIUROWE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 1

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(25.928 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

E_m [lx]
442

E_{min} [lx]
293

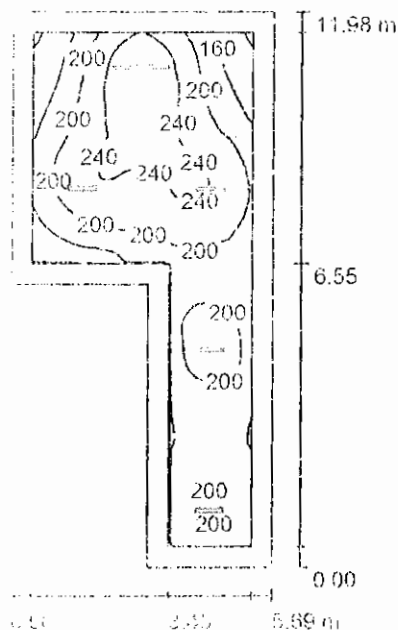
E_{max} [lx]
527

E_{min} / E_m
0.663

E_{min} / E_{max}
0.556

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/29 HOL / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Wskaźnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:154

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	201	115	272	0.573
Podłoga	20	154	93	205	0.606
Sufit	70	60	35	1503	0.588
Ściany (6)	50	110	55	304	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 128 x 64 Punkty
Margines: 0.450 m

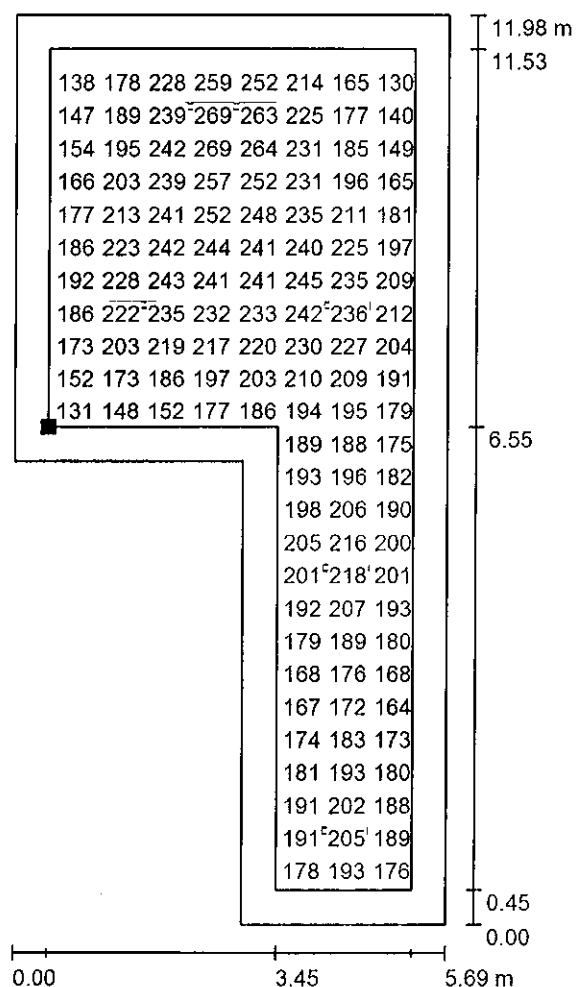
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00034 3633 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP20 biały (1.000)	4500	4500	34.0
2	4	LUG LIGHT FACTORY 300091.00074 4261_1 RAYLUX LB LED 600 ED 3250lm/840 opal IP20 biały (1.000)	3250	3250	26.0
W sumie:			17501	17500	138.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.77 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.86 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

1/29 HOL / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 94

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
 pomieszczeniu:
 Płaszczyzna pracy z 0.450 m
 Margines
 Zaznaczony punkt:
 (20.139 m, -24.925 m, 0.850 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

E_m [lx]
 201

E_{min} [lx]
 115

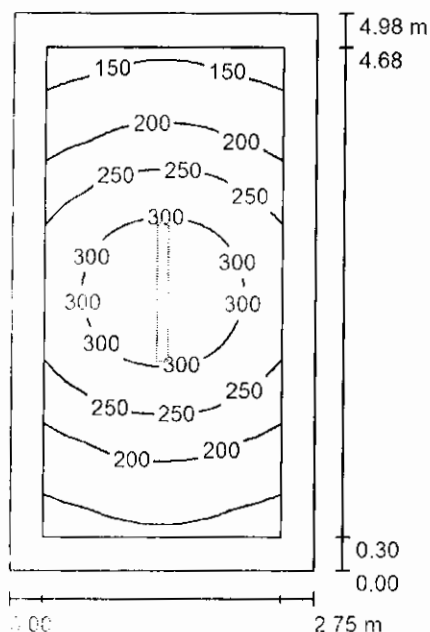
E_{max} [lx]
 272

E_{min} / E_m
 0.573

E_{min} / E_{max}
 0.423

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/25 WĘZEL CIEPLNY / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:64

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	232	130	338	0.562
Podłoga	20	158	102	212	0.645
Sufit	70	100	43	903	0.428
Ściany (4)	50	133	65	370	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m

Siatka: 32 x 64 Punkty

Margines: 0.300 m

UGR

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

21

21

W poprzek

20

20

do osi oświetlenia

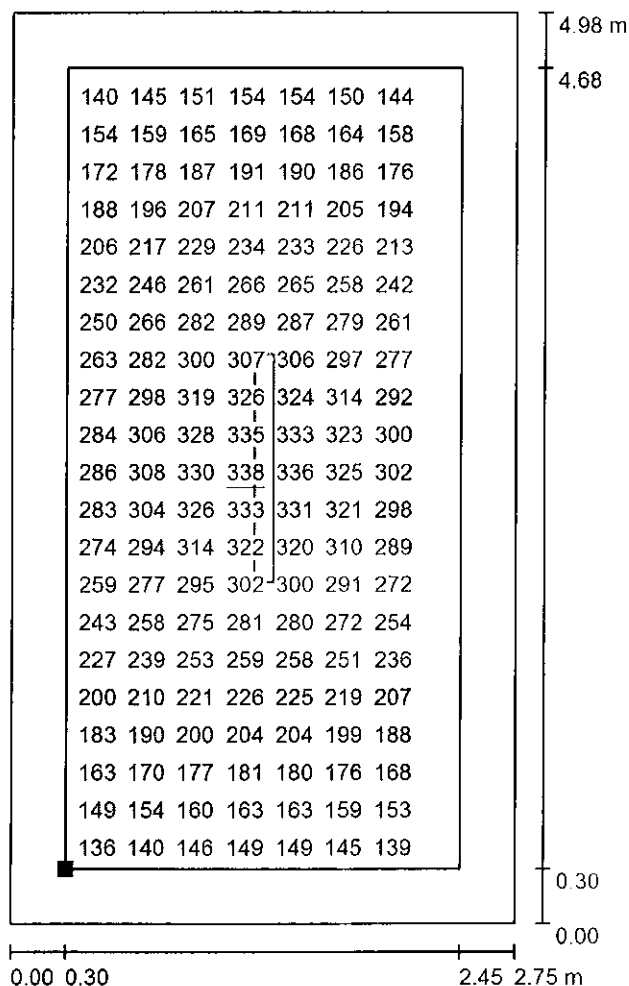
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L02.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 7200lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	7200	7200	49.5
W sumie:			7200	7200	49.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.61 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 13.69 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

1/25 WĘZEL CIEPLNY / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 39

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
 pomieszczeniu:
 Płaszczyzna pracy z 0.300 m
 Margines
 Zaznaczony punkt:
 (10.858 m, -26.827 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

E_m [lx]
 232

E_{min} [lx]
 130

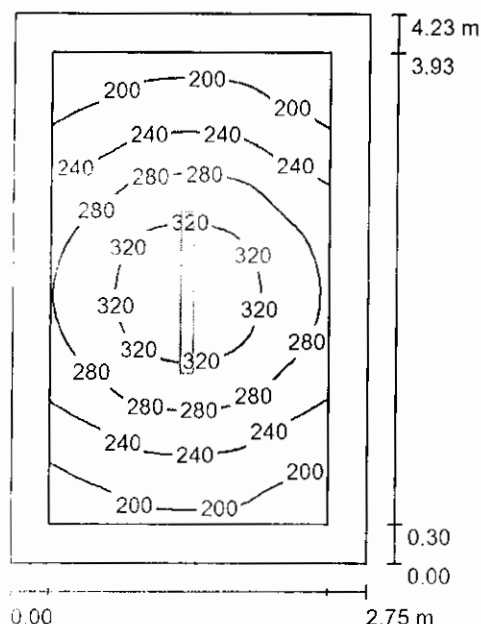
E_{max} [lx]
 338

E_{min} / E_m
 0.562

E_{min} / E_{max}
 0.386

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/26 WĘZEL CIEPLNY / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:55

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	258	164	346	0.636
Podłoga	20	173	121	220	0.703
Sufit	70	115	52	1001	0.456
Ściany (4)	50	152	75	384	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m

Siatka: 32 x 32 Punkty

Margines: 0.300 m

UGR

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

21

21

W poprzek

20

20

do osi oświetlenia

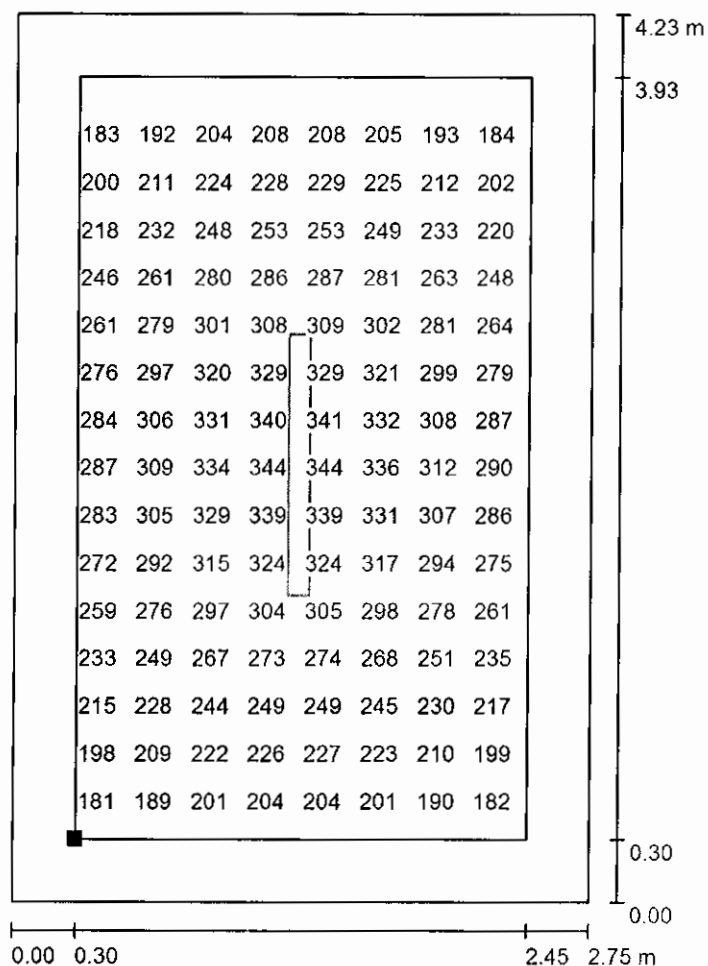
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L02.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 7200lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	7200	7200	49.5
W sumie:			7200	7200	49.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.26 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.63 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/26 WĘZEL CIEPLNY / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 34

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(10.858 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
258

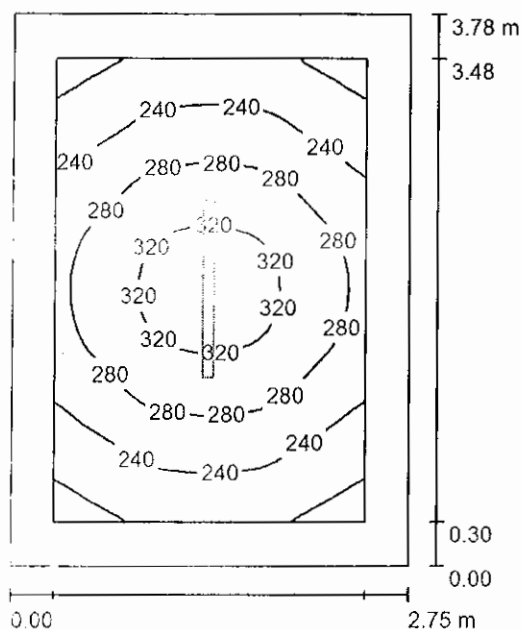
E_{min} [lx]
164

E_{max} [lx]
346

E_{min} / E_m
0.636

E_{min} / E_{max}
0.474

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/8 WC DAMSKIE / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:49

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	265	183	337	0.689
Podłoga	20	176	131	216	0.745
Sufit	70	105	56	2802	0.537
Ściany (4)	50	155	82	344	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

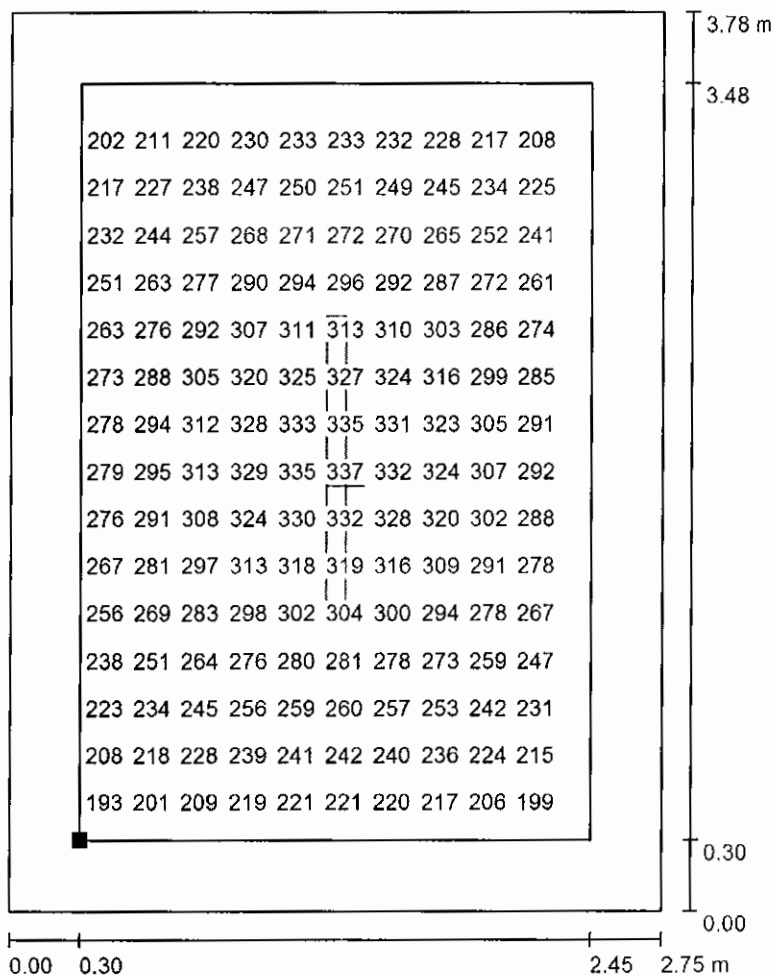
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00037 3633_3 RAYLUX LB LED 1235 ED 6650lm/840 opal IP44 biały (1.000)	6650	6650	49.0
W sumie:			6650	6650	49.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.71 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.39 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/8 WC DAMSKIE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 30

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-13.142 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
265

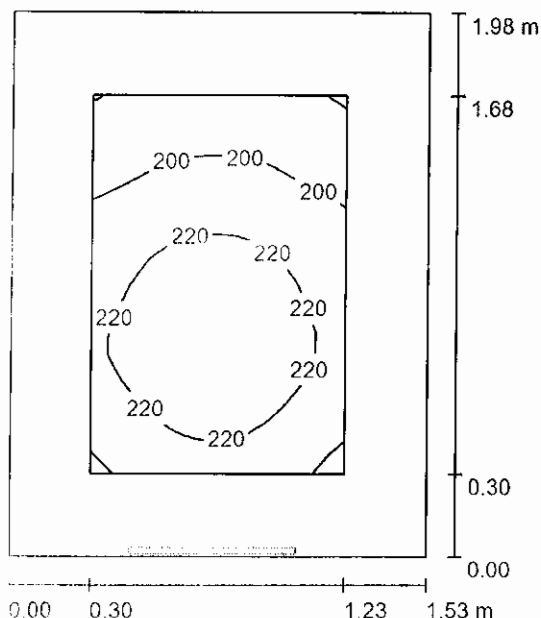
E_{min} [lx]
183

E_{max} [lx]
337

E_{min} / E_m
0.689

E_{min} / E_{max}
0.542

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/7 PRZEDSIĘWZĘCIE / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 2.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:26

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	212	179	234	0.844
Podłoga	20	108	82	123	0.766
Sufit	70	245	149	369	0.607
Ściany (4)	50	174	41	940	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.300 m

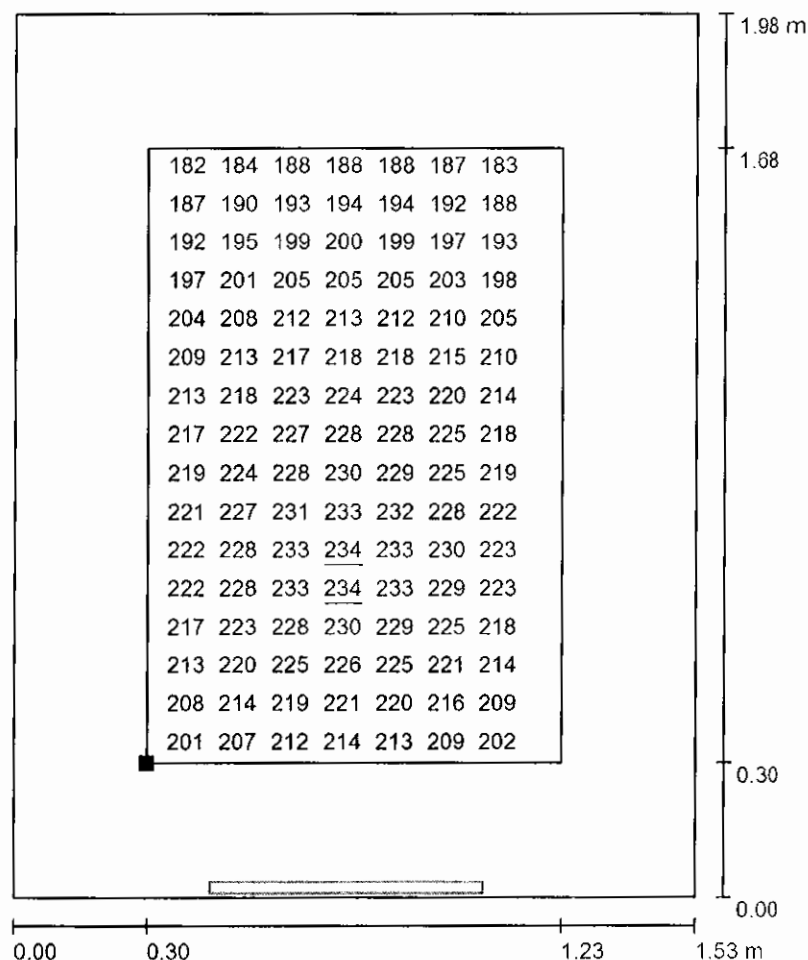
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00074 4261_1 RAYLUX LB LED 600 ED 3250lm/840 opal IP20 biały (1.000)	3250	3250	26.0
W sumie:			3250	3250	26.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.58 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.03 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

1/7 PRZEDSIONEK / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 16

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
 pomieszczeniu:
 Płaszczyzna pracy z 0.300 m
 Margines
 Zaznaczony punkt:
 (-14.792 m, -29.377 m, 0.850 m)



Siatka: 16 x 16 Punkty

E_m [lx]
 212

E_{min} [lx]
 179

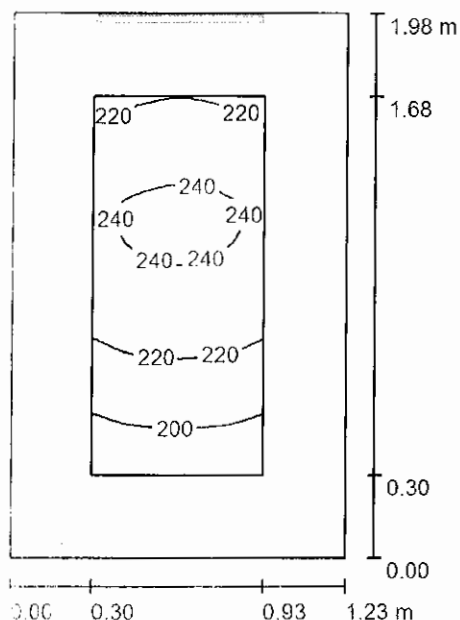
E_{max} [lx]
 234

E_{min} / E_m
 0.844

E_{min} / E_{max}
 0.755

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/6 POM. PORZĄDKOWE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 2.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:26

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	223	190	245	0.850
Podłoga	20	108	84	122	0.779
Sufit	70	271	154	394	0.568
Ściany (4)	50	197	41	969	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 16 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

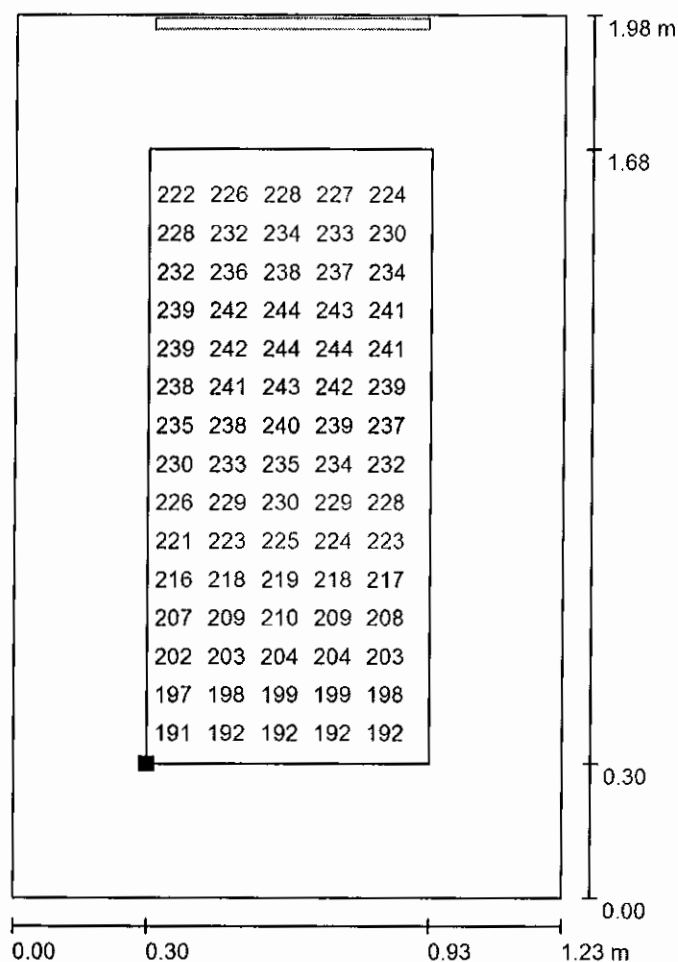
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00074 4261_1 RAYLUX LB LED 600 ED 3250lm/840 opal IP20 biały (1.000)	3250	3250	26.0
W sumie:			3250	3250	26.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.68 \text{ W/m}^2 = 4.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 2.44 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

1/6 POM. PORZĄDKOWE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 16

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
 pomieszczeniu:
 Płaszczyzna pracy z 0.300 m
 Margines
 Zaznaczony punkt:
 (-16.082 m, -29.377 m, 0.850 m)



Siatka: 16 x 32 Punkty

E_m [lx]
 223

E_{min} [lx]
 190

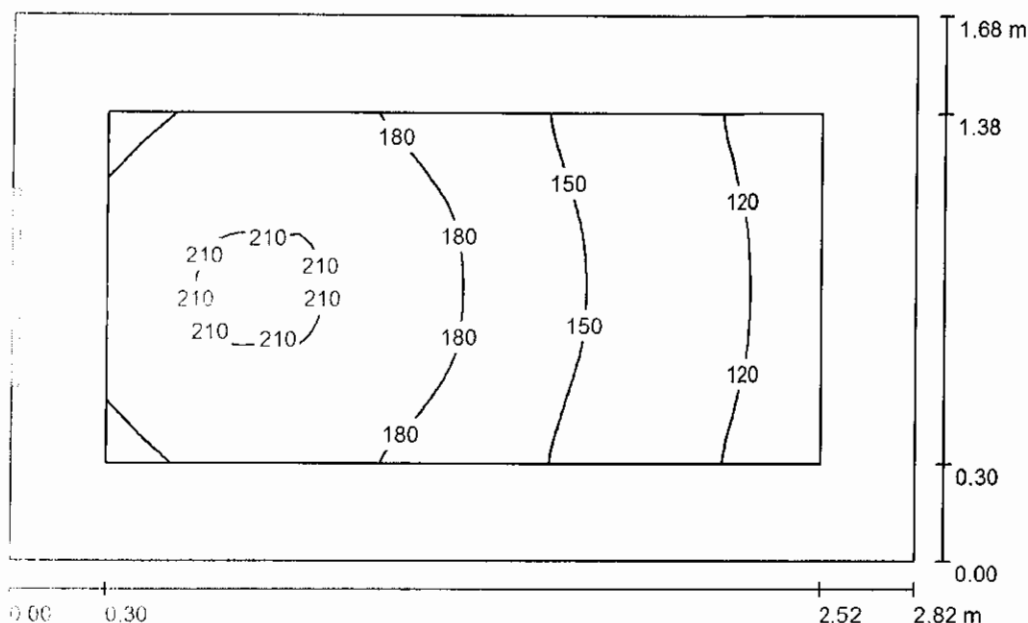
E_{max} [lx]
 245

E_{min} / E_m
 0.850

E_{min} / E_{max}
 0.775

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/9 ZAPLECZE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 2.300 m,
współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:22

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	166	110	214	0.662
Podłoga	20	94	73	111	0.778
Sufit	70	178	81	339	0.456
Ściany (4)	50	126	34	1232	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

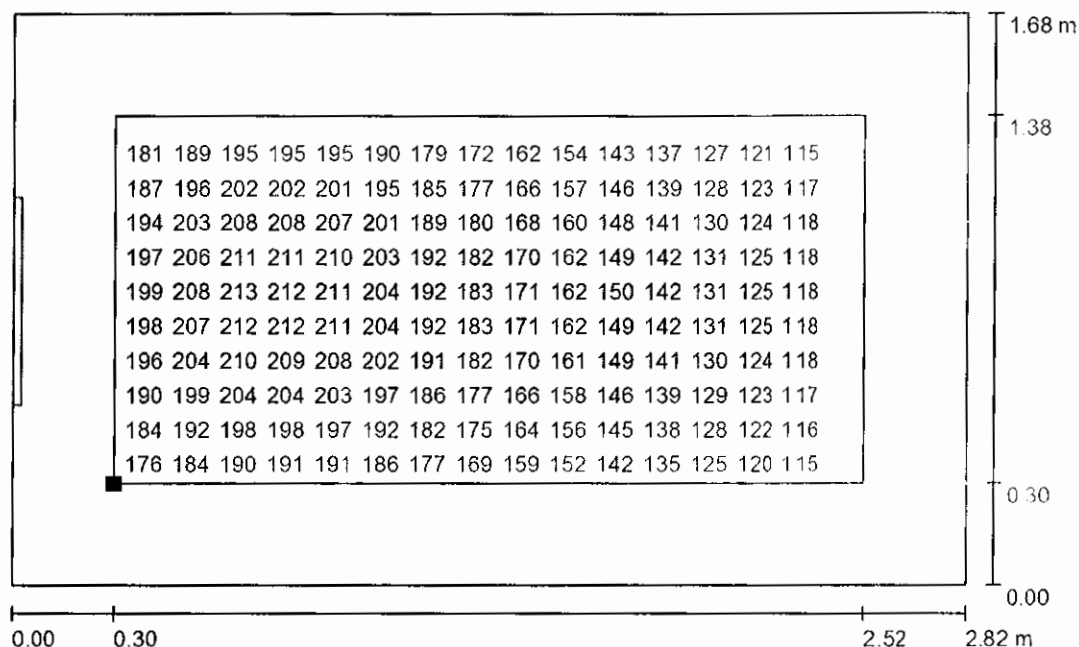
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00074 4261_1 RAYLUX LB LED 600 ED 3250lm/840 opal IP20 biały (1.000)	3250	3250	26.0
W sumie:			3250	3250	26.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.49 \text{ W/m}^2 = 3.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 4.74 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

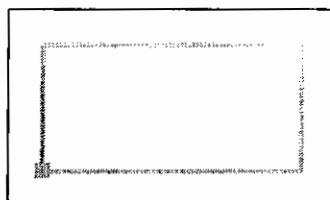
1/9 ZAPLECZE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 21

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-16.082 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
166

E_{min} [lx]
110

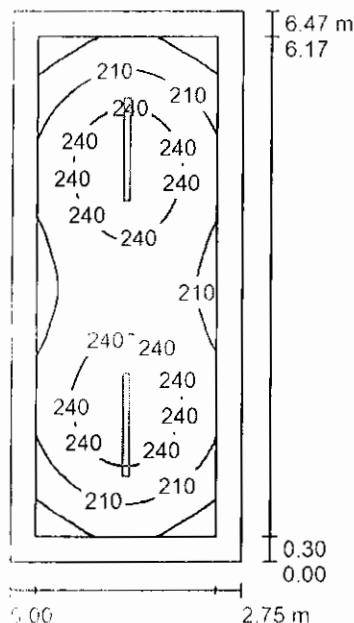
E_{max} [lx]
214

E_{min} / E_m
0.662

E_{min} / E_{reg}
0.510

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/5 WC MĘSKIE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:84

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	223	158	264	0.706
Podłoga	20	161	111	187	0.691
Sufit	70	85	50	1504	0.589
Ściany (4)	50	137	70	250	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

Lewa ściana 22
Dolna ściana 24
(CIE, SHR = 0.25.)

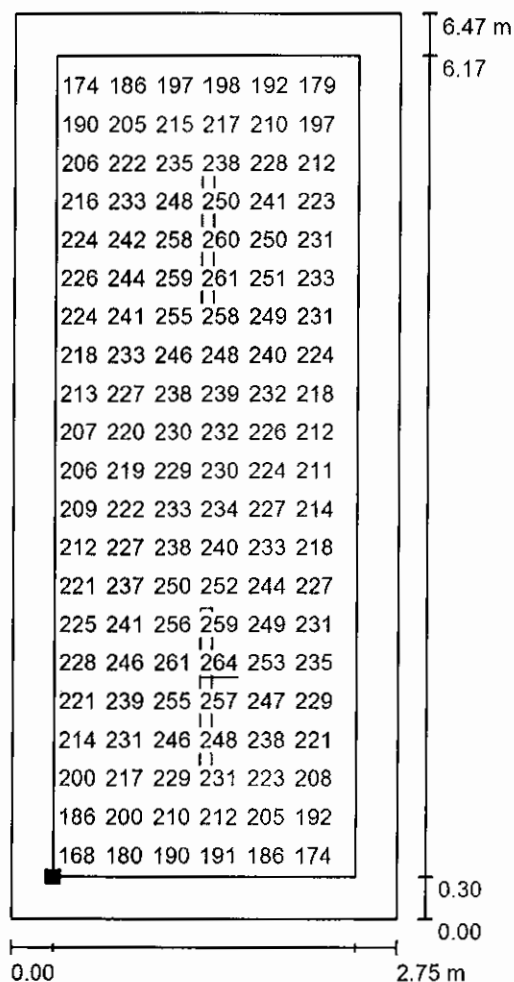
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			9001	9000	68.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.82 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 17.79 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/5 WC MĘSKIE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 51

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-10.012 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

E_m [lx]
223

E_{min} [lx]
158

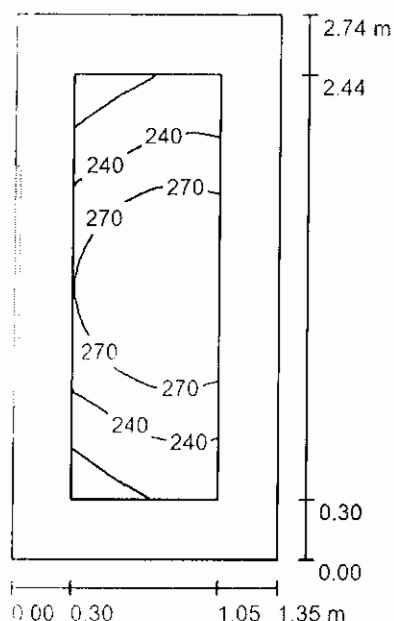
E_{max} [lx]
264

E_{min} / E_m
0.706

E_{min} / E_{max}
0.588

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/11, 1/12 WC / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m. Wysokość montażu: 2.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:36

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	255	190	299	0.744
Podłoga	20	130	98	156	0.757
Sufit	70	287	134	437	0.468
Ściany (4)	50	202	51	1007	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m

Siatka: 16 x 32 Punkty

Margines: 0.300 m

UGR

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

21

21

W poprzek

19

19

do osi oświetlenia

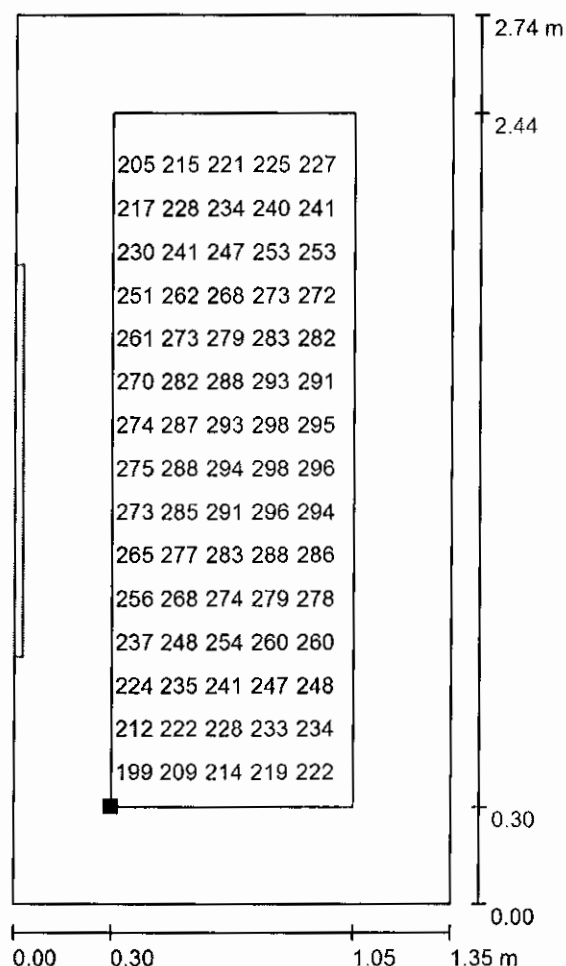
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			4500	4500	34.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.23 \text{ W/m}^2 = 3.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.69 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

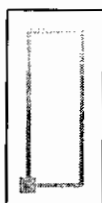
1/11, 1/12 WC / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 22

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-10.012 m, -24.587 m, 0.850 m)

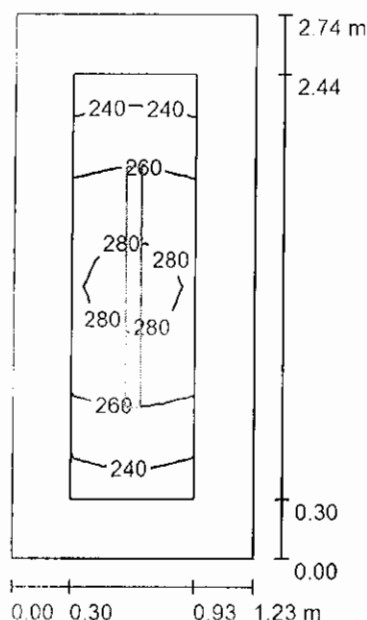


Siatka: 16 x 32 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{max} / E_{min}	$E_{max} - E_{min}$
255	190	299	0.744	10.9

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/18, 1/20 WC / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:36

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	261	230	284	0.881
Podłoga	20	152	130	169	0.854
Sufit	70	212	87	2070	0.411
Ściany (4)	50	217	60	849	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 8 x 16 Punkty
Margines: 0.300 m

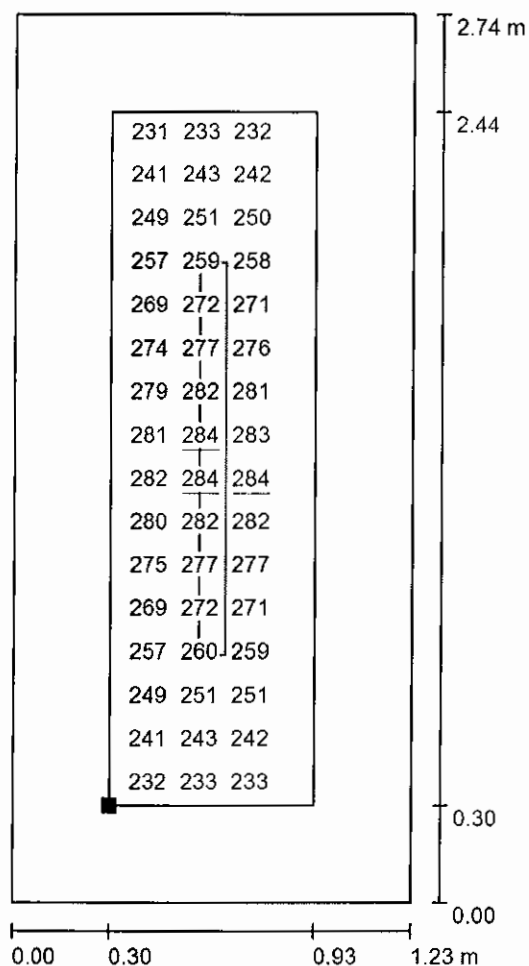
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			4500	4500	34.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.09 \text{ W/m}^2 = 3.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.37 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/18, 1/20 WC / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 22

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(0.378 m, -24.587 m, 0.850 m)



Siatka: 8 x 16 Punkty

E_m [lx]
261

E_{min} [lx]
230

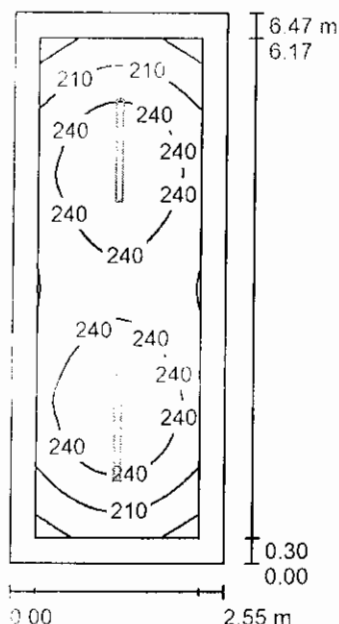
E_{max} [lx]
284

E_{min} / E_m
0.881

E_{min} / E_{max}
0.809

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/17, 1/21 SZATNIE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:84

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	231	166	269	0.720
Podłoga	20	165	114	190	0.689
Sufit	70	93	53	1853	0.567
Ściany (4)	50	145	71	281	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m

Siatka: 64 x 32 Punkty

Margines: 0.300 m

UGR

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

22

24

W poprzek

20

20

do osi oświetlenia

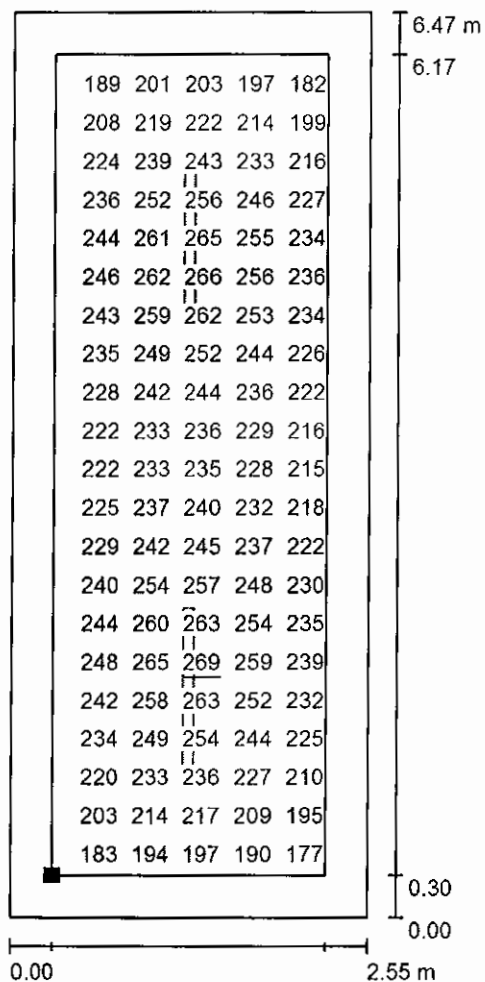
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			9001	9000	68.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.12 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 16.50 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/17, 1/21 SZATNIE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 51

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-0.942 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
231

E_{min} [lx]
166

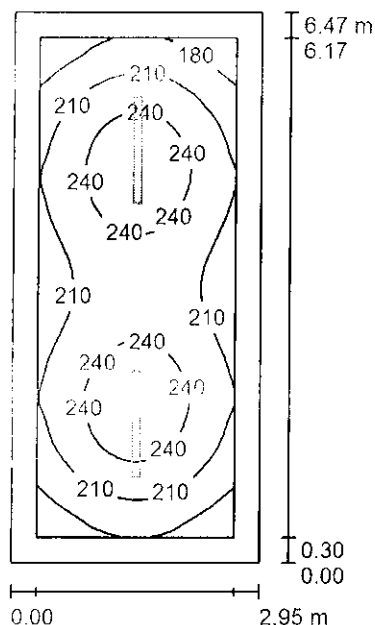
E_{max} [lx]
269

E_{min} / E_m
0.720

E_{min} / E_{max}
0.618

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/16, 1/22 UMYWALNIE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:84

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	219	152	262	0.695
Podłoga	20	158	111	185	0.699
Sufit	70	95	50	936	0.527
Ściany (4)	50	136	71	240	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 20 19
Dolna ściana 21 20
(CIE, SHR = 0.25.)

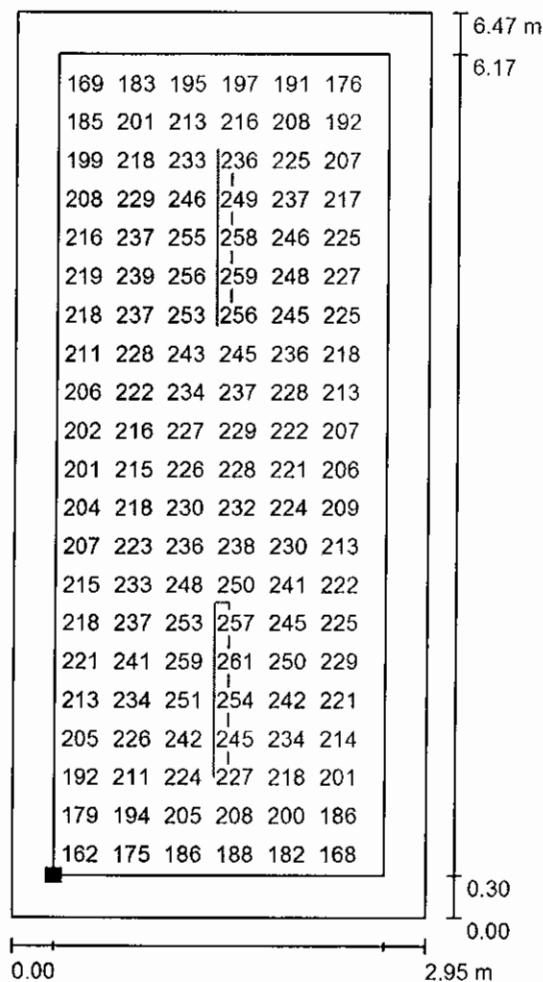
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L01.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 4700lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	4700	4700	33.5
W sumie:			9400	9400	67.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.51 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 19.09 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/16, 1/22 UMYWALNIE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 51

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-4.012 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

E_m [lx]
219

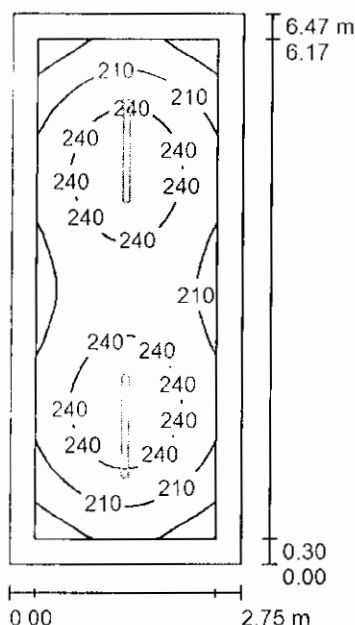
E_{min} [lx]
152

E_{max} [lx]
262

E_{min} / E_m
0.695

E_{min} / E_{max}
0.582

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/15, 1/23 SZATNIE / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:84

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	224	159	264	0.709
Podłoga	20	161	112	187	0.698
Sufit	70	87	50	1908	0.577
Ściany (4)	50	137	70	249	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 22 20
Dolna ściana 24 20
(CIE, SHR = 0.25.)

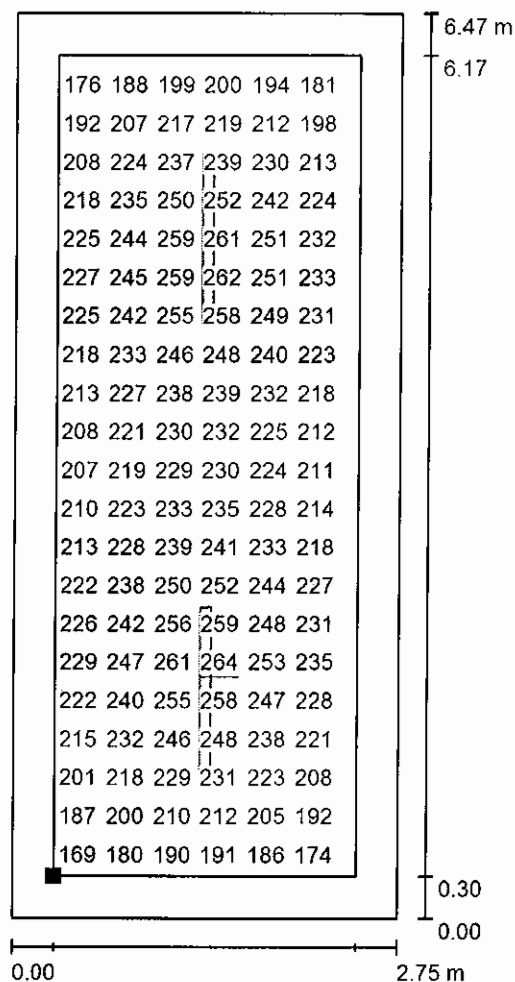
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			9001	9000	68.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.82 \text{ W/m}^2 = 1.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 17.79 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

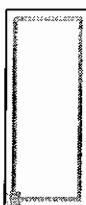
1/15, 1/23 SZATNIE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux. Skala 1:1

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-7.142 m, -31.177 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

E_m [lx]
224

E_{min} [lx]
159

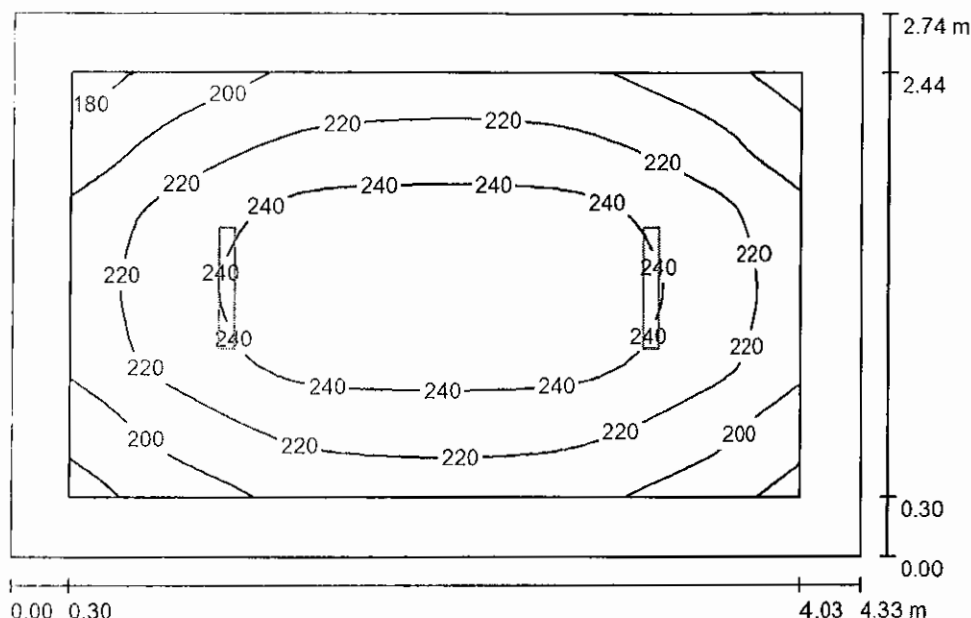
E_{max} [lx]
264

E_{min} / E_m
0.709

E_{min} / E_{max}
0.601

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/13 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:36

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	223	171	254	0.764
Podłoga	20	154	117	183	0.760
Sufit	70	91	52	2492	0.569
Ściany (4)	50	139	71	313	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

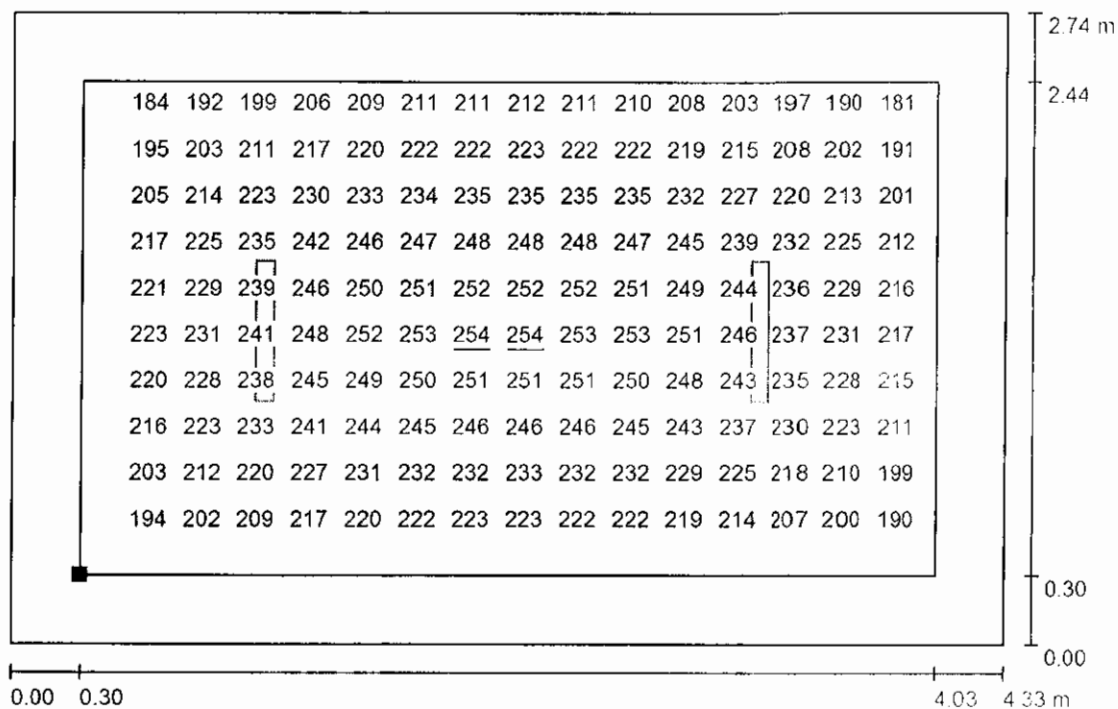
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300091.00074 4261_1 RAYLUX LB LED 600 ED 3250lm/840 opal IP20 biały (1.000)	3250	3250	26.0
W sumie:			6500	6500	52.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.38 \text{ W/m}^2 = 1.96 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.86 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
 Telefon
 faks
 e-Mail

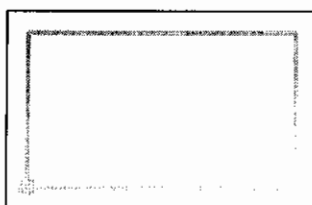
1/13 KOMUNIKACJA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 31

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
 pomieszczeniu:
 Płaszczyzna pracy z 0.300 m
 Margines
 Zaznaczony punkt:
 (-4.012 m, -24.587 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
 223

E_{min} [lx]
 171

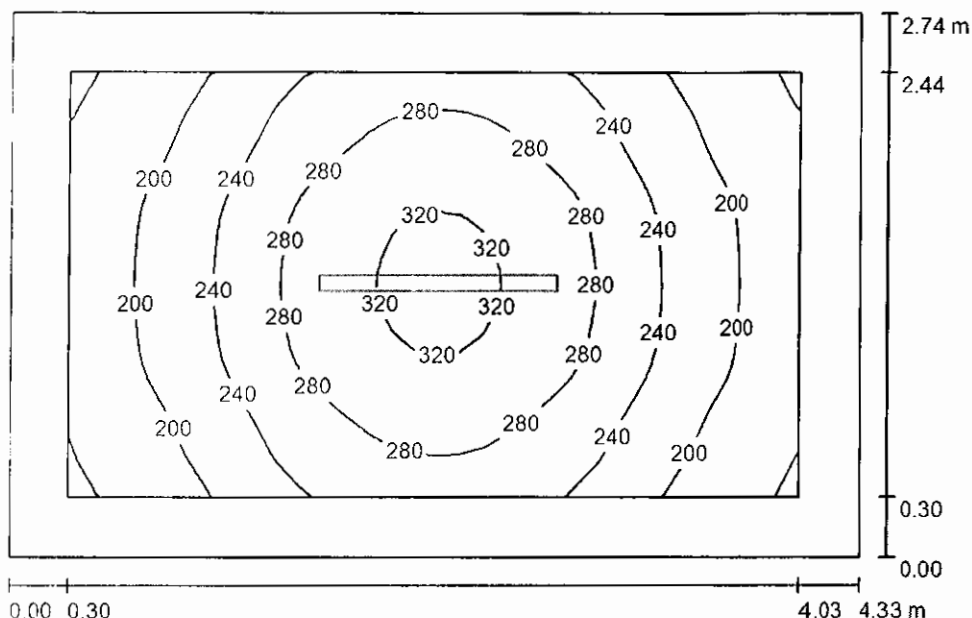
E_{max} [lx]
 254

E_{min} / E_m
 0.764

E_{min} / E_{max}
 0.673

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/19 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:36

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	243	154	329	0.632
Podłoga	20	164	112	210	0.683
Sufit	70	89	45	2232	0.506
Ściany (4)	50	138	71	341	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

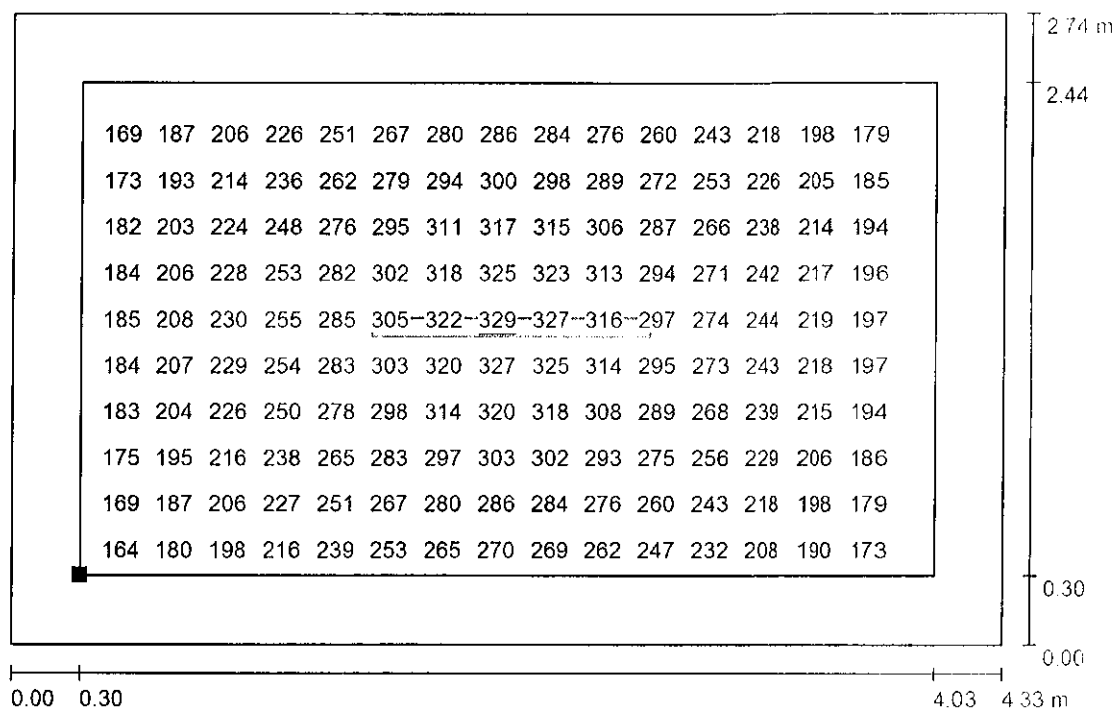
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00037 3633_3 RAYLUX LB LED 1235 ED 6650lm/840 opal IP44 biały (1.000)	6650	6650	49.0
W sumie:			6650	6650	49.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.13 \text{ W/m}^2 = 1.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.86 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

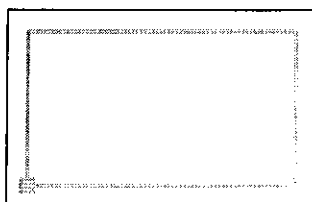
1/19 KOMUNIKACJA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 31

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(3.278 m, -24.587 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
243

E_{min} [lx]
154

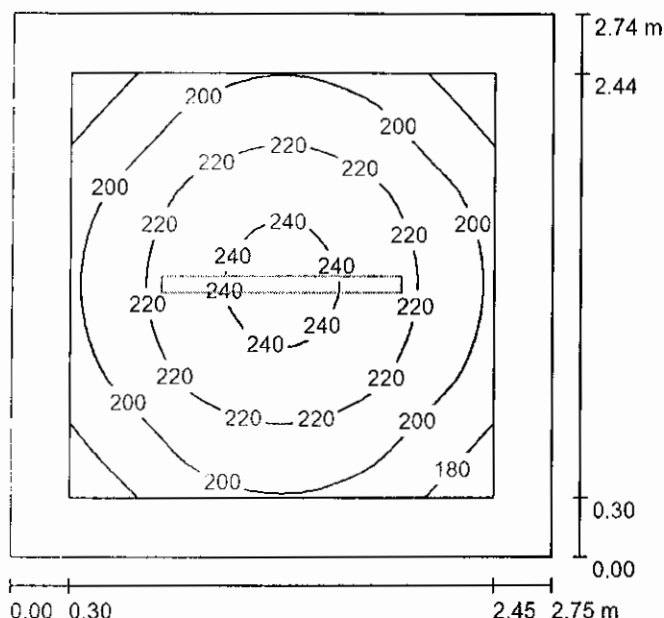
E_{max} [lx]
329

E_{min} / E_m
0.632

E_{min} / E_{max}
0.468

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

1/14, 1/24 WC / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.300 m, Wysokość montażu: 3.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:36

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	211	166	245	0.787
Podłoga	20	136	108	157	0.795
Sufit	70	96	56	1895	0.577
Ściany (4)	50	135	65	249	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

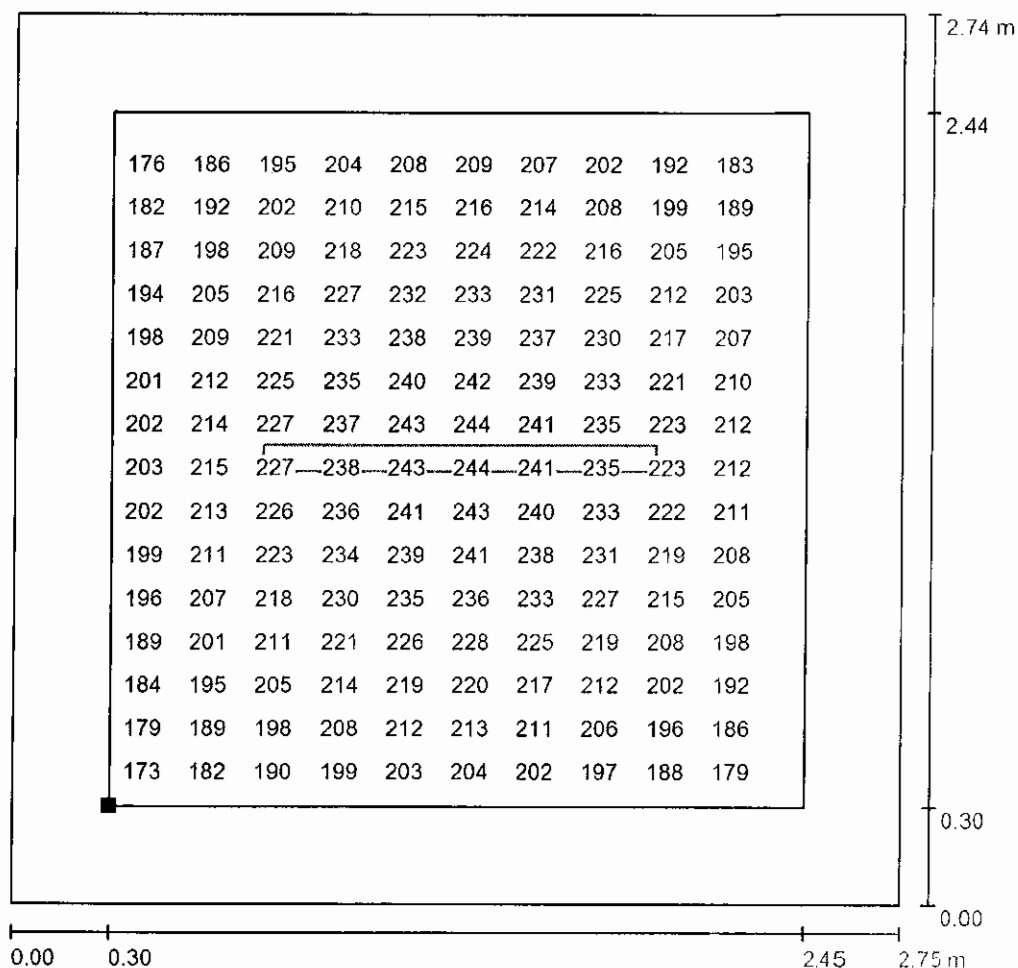
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			4500	4500	34.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.51 \text{ W/m}^2 = 2.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 7.54 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

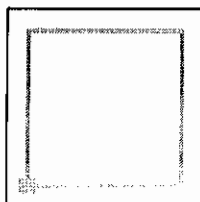
1/14, 1/24 WC / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 22

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-7.142 m, -24.587 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
211

E_{min} [lx]
166

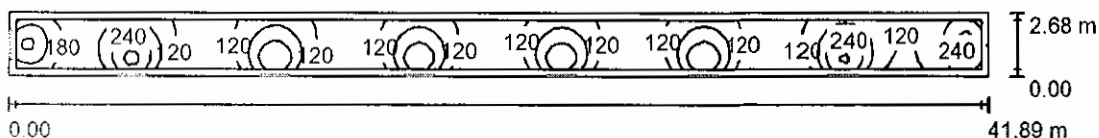
E_{max} [lx]
245

E_{min} / E_m
0.787

E_{min} / E_{max}
0.679

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/1 KOMUNIKACJA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 6.000 m, Wysokość montażu: 2.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:300

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	157	61	324	0.389
Podłoga	20	117	66	181	0.564
Sufit	70	80	46	113	0.574
Ściany (4)	50	104	42	587	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 128 x 16 Punkty
Margines: 0.300 m

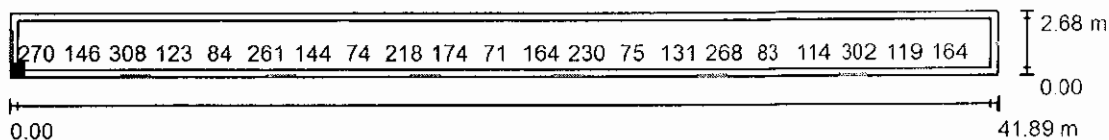
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	LUG LIGHT FACTORY 300091.00035 RAYLUX LB LED 1235 ED 6650lm/840 opal IP20 biały (1.000)	6650	6650	49.0
W sumie:			53200	53200	392.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.49 \text{ W/m}^2 = 2.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 112.25 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/1 KOMUNIKACJA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux. Skala 1 : 300

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:

Płaszczyzna pracy z 0.300 m

Margines

Zaznaczony punkt:

(-16.092 m, 26.201 m, 0.850 m)



Siatka: 128 x 16 Punkty

E_m [lx]
157

E_{min} [lx]
61

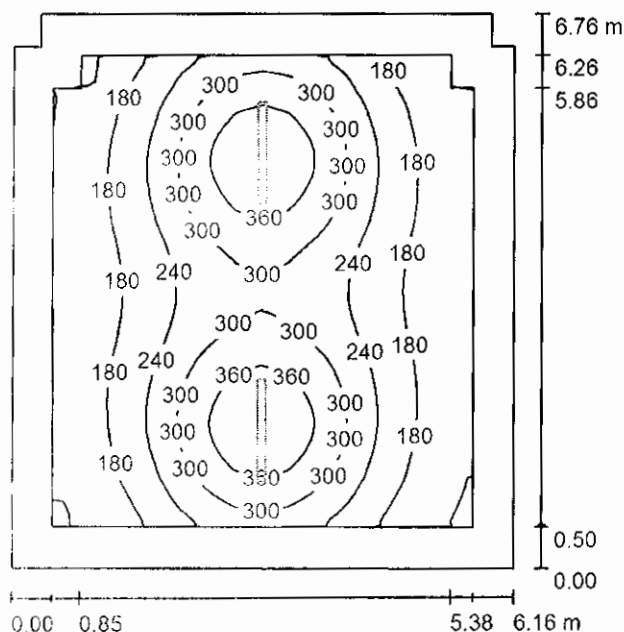
E_{max} [lx]
324

E_{min} / E_m
0.389

E_{min} / E_{max}
0.188

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/2 WENTYLATOROWNIA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:87

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	244	117	413	0.480
Podłoga	20	178	94	261	0.525
Sufit	70	73	39	806	0.536
Ściany (8)	50	114	60	213	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 128 x 16 Punkty
Margines: 0.500 m

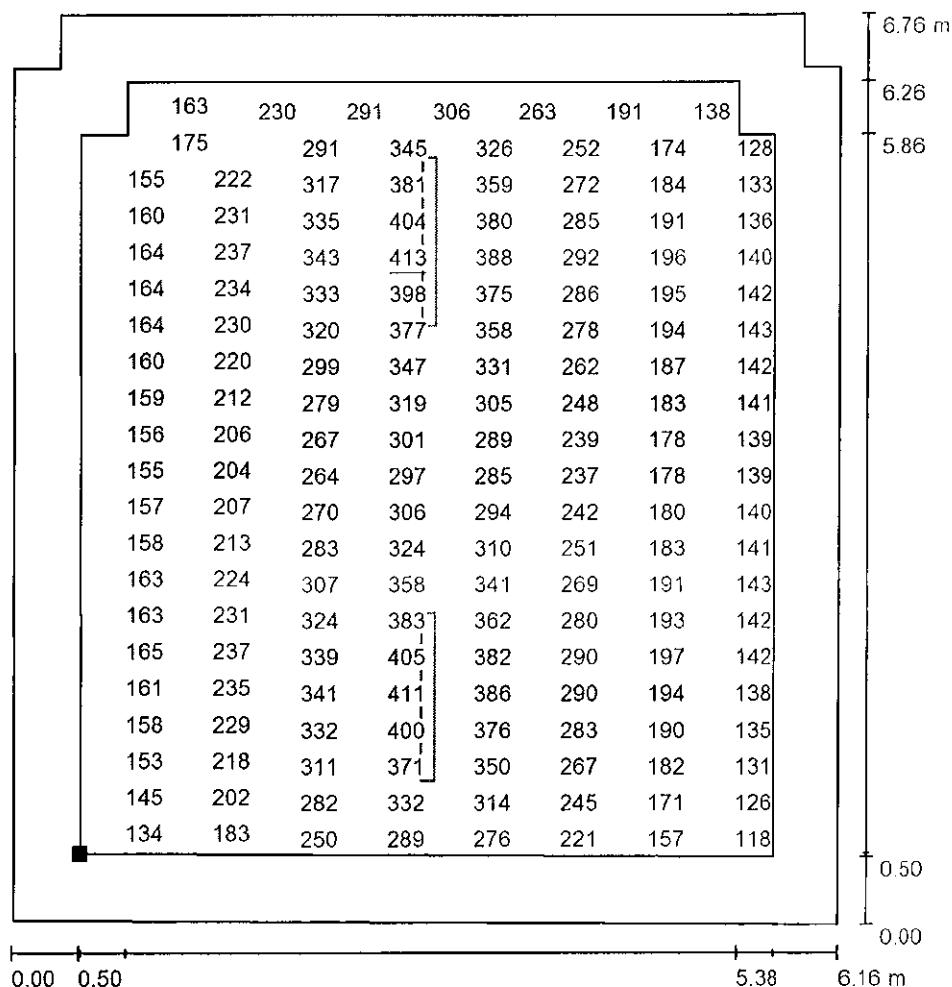
Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L02.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 7200lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	7200	7200	49.5
W sumie:			14400	14400	99.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.40 \text{ W/m}^2 = 0.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 41.27 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/2 WENTYLATOROWNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 53

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.500 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-15.878 m, 19.469 m, 0.850 m)



Siatka: 128 x 16 Punkty

E_m [lx]
244

E_{min} [lx]
117

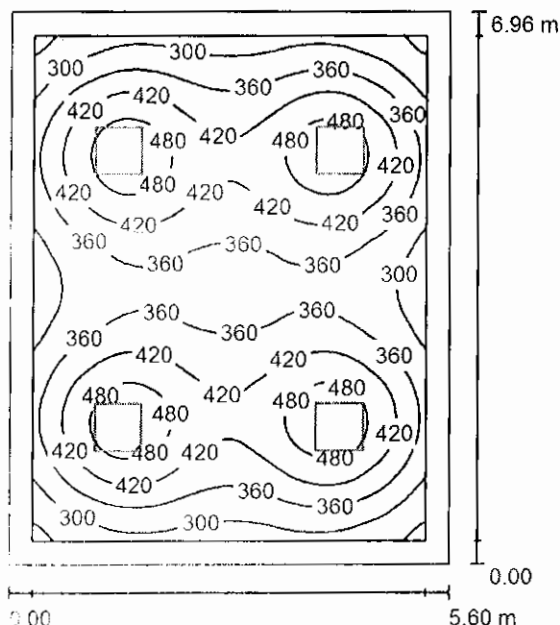
E_{max} [lx]
413

E_{min} / E_m
0.480

E_{min} / E_{max}
0.284

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/1 KOMUNIKACJA CZ. NIŻSZA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:90

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płasczyzna pracy	/	387	226	522	0.583
Podłoga	20	305	181	370	0.594
Sufit	70	73	49	81	0.667
Ściany (4)	50	173	60	297	/

Płasczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 21 21
Dolna ściana 22 22
(CIE, SHR = 0.25.)

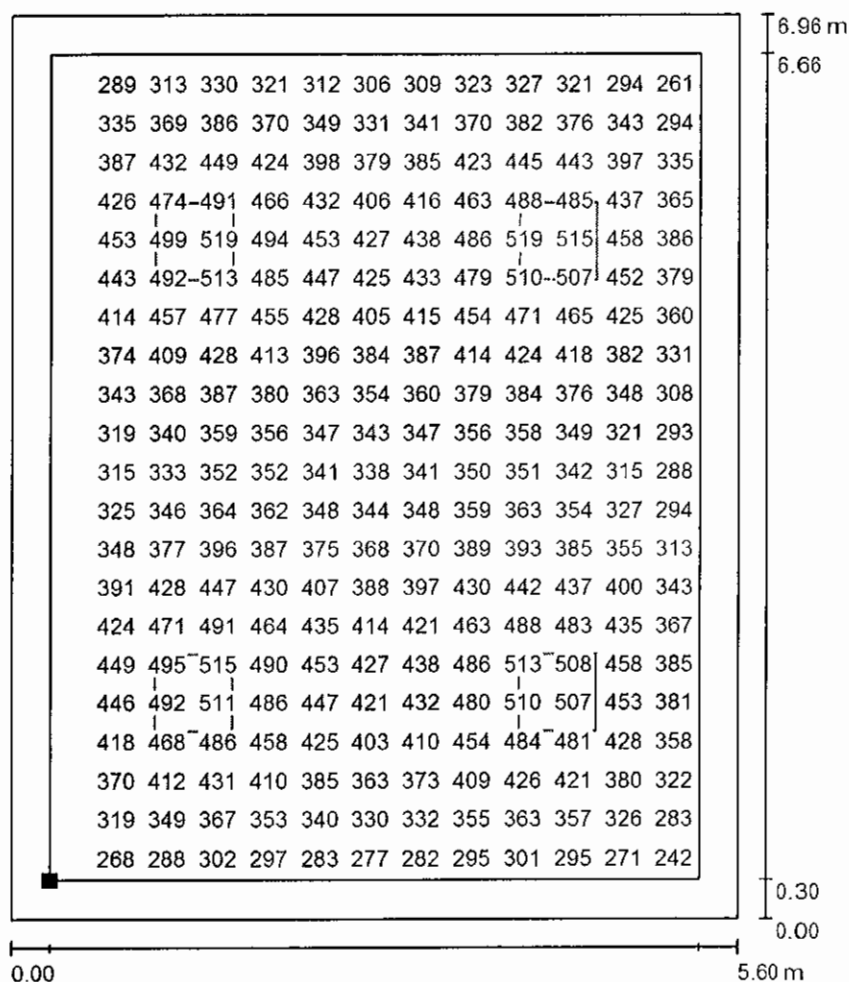
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LUG LIGHT FACTORY 060281.5L08.221 2800 LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 5500lm/840 PLX IP40 biały (1.000)	5500	5500	50.0
W sumie:			22000	22000	200.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.13 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 38.98 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

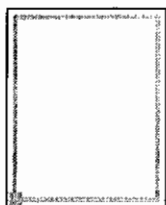
2/1 KOMUNIKACJA CZ. NIŻSZA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 55

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-9.807 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
387

E_{min} [lx]
226

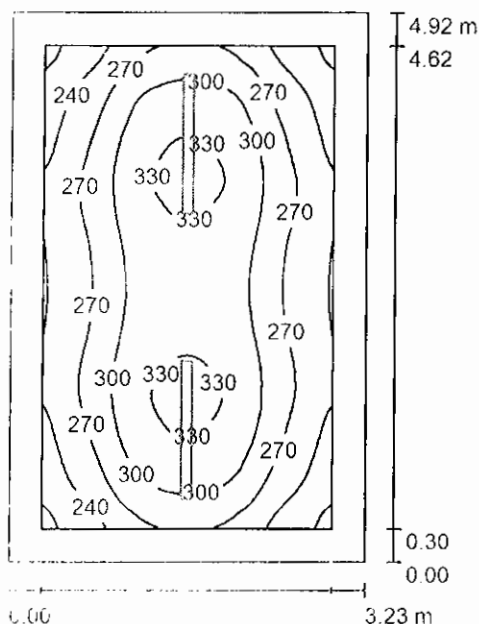
E_{max} [lx]
522

E_{min} / E_m
0.583

$E_{min} / E_{p.d.}$
0.432

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/5 UMYWALNIA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:64

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	284	202	339	0.711
Podłoga	20	200	145	238	0.724
Sufit	70	114	67	866	0.588
Ściany (4)	50	168	94	316	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 19 19
Dolna ściana 21 20
(CIE, SHR = 0.25.)

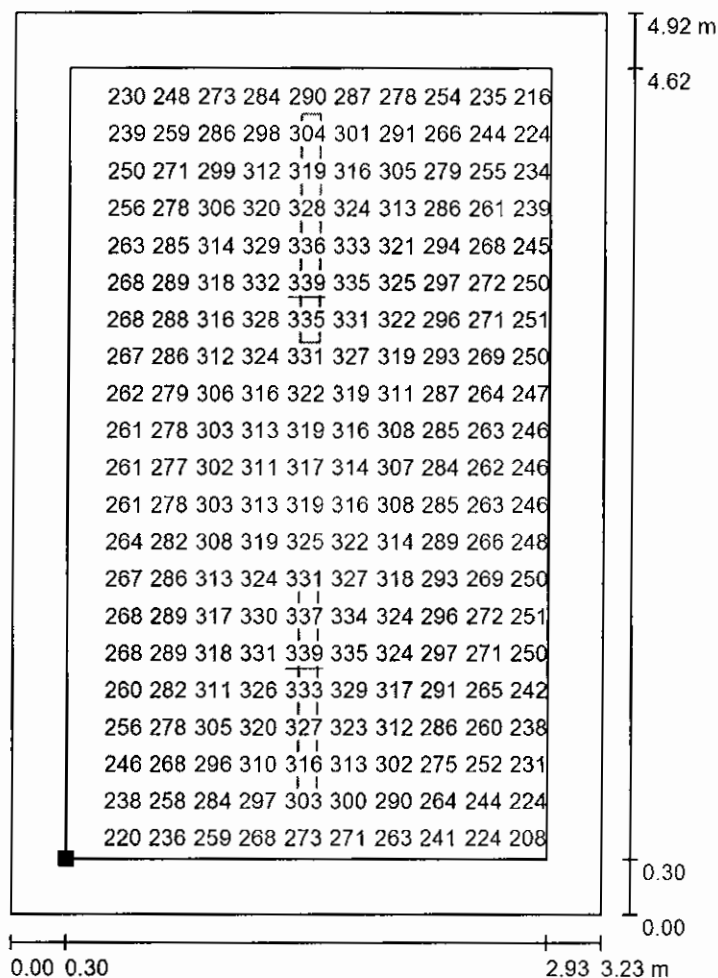
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L01.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 4700lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	4700	4700	33.5
W sumie:			9400	9400	67.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.22 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 15.87 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

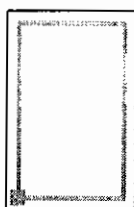
2/5 UMYWALNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 39

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-4.087 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
284

E_{min} [lx]
202

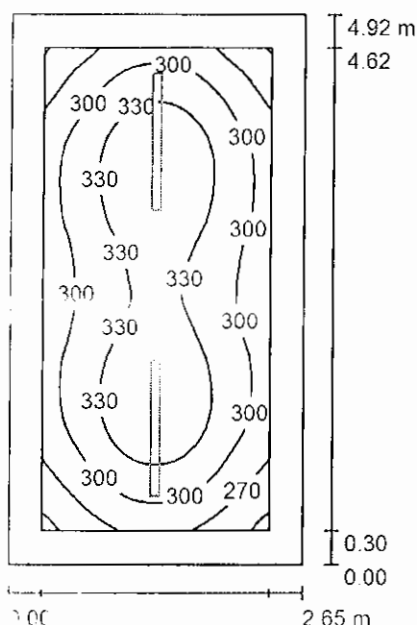
E_{max} [lx]
339

E_{min} / E_m
0.711

E_{min} / E_{max}
0.596

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/6 SZATNIA / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:64

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	311	231	356	0.744
Podłoga	20	214	155	250	0.725
Sufit	70	120	72	2017	0.602
Ściany (4)	50	187	100	349	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 21 19
Dolna ściana 24 20
(CIE, SHR = 0.25.)

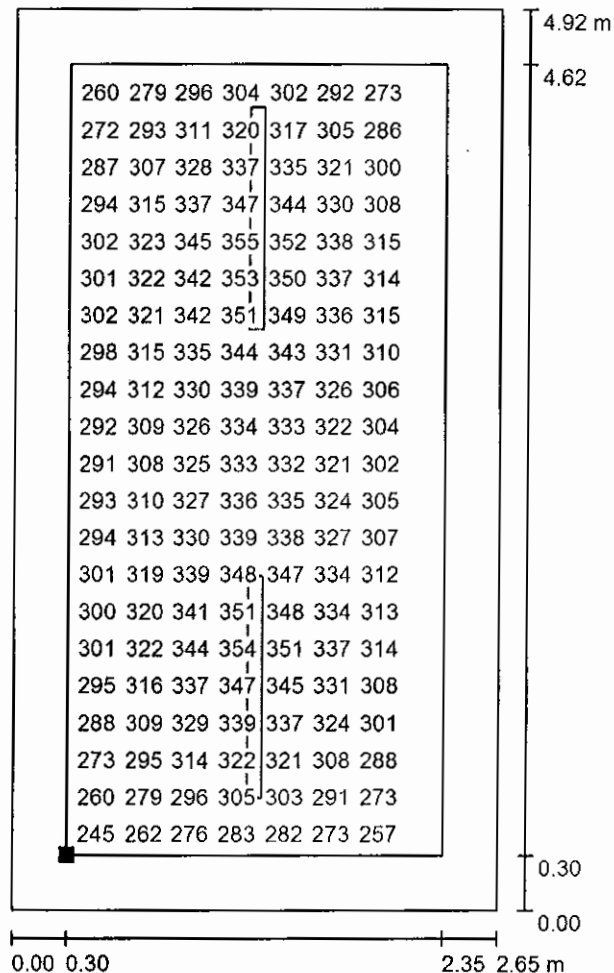
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1 000)	4500	4500	34.0
W sumie:			9001	9000	68.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.22 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 13.04 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/6 SZATNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 39

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

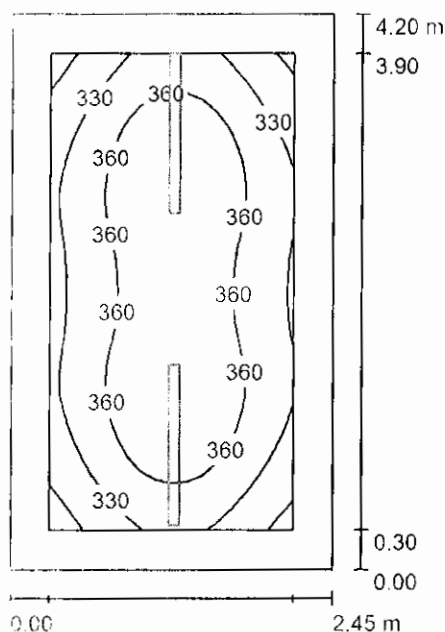
Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-0.742 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	$E_{min} \cdot E_m$
311	231	356	0.744	0.545

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/9 SZATNIA / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:54

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	351	284	387	0.809
Podłoga	20	238	178	274	0.747
Sufit	70	145	90	1603	0.623
Ściany (4)	50	225	109	626	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 16 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

Lewa ściana

21

19

Dolna ściana

21

19

(CIE, SHR = 0.25.)

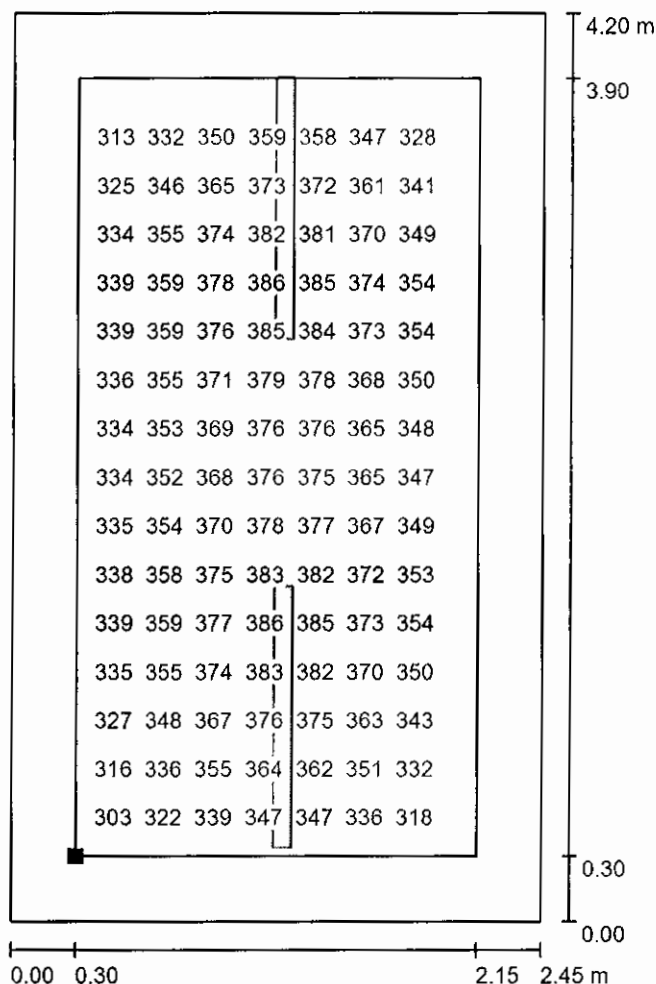
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			9001	9000	68.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.61 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.29 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

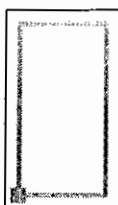
2/9 SZATNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 33

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

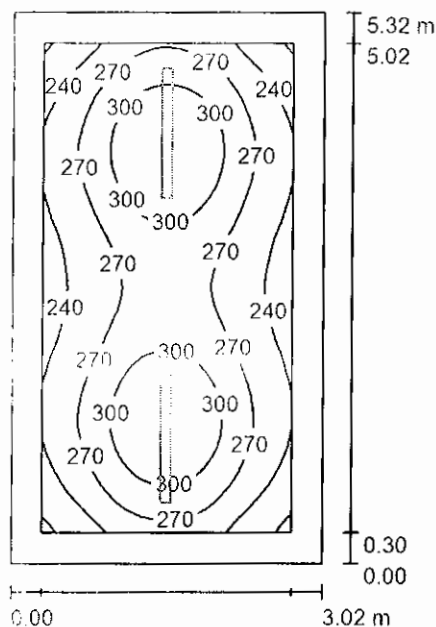
Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(2.193 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 16 x 32 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{max} / E_m
351	284	387	0.809	0.734

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/10 UMYWALNIA / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:69

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	273	203	328	0.744
Podłoga	20	193	140	224	0.727
Sufit	70	114	68	926	0.596
Ściany (4)	50	167	93	319	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

UGR

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia
Lewa ściana 20 19
Dolna ściana 21 20
(CIE, SHR = 0.25.)

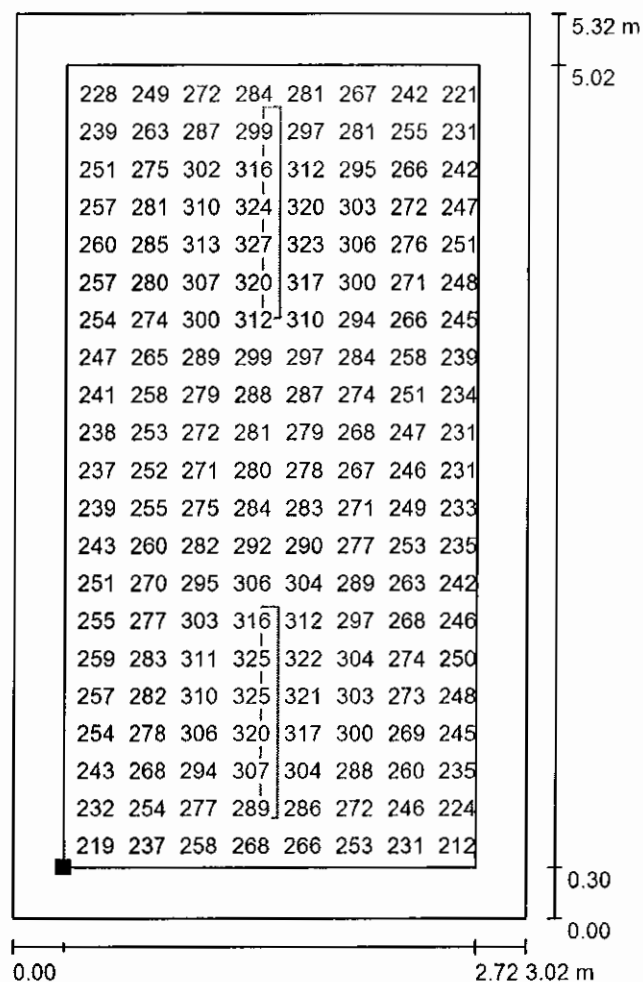
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 090410.5L01.011.938 ATLANTYK 2.0 ECO LED ED 4700lm/840 PC opal IP65 TW5 (1.000)	4700	4700	33.5
W sumie:			9400	9400	67.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.17 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 16.07 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

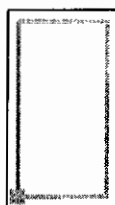
2/10 UMYWALNIA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 42

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(4.773 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
273

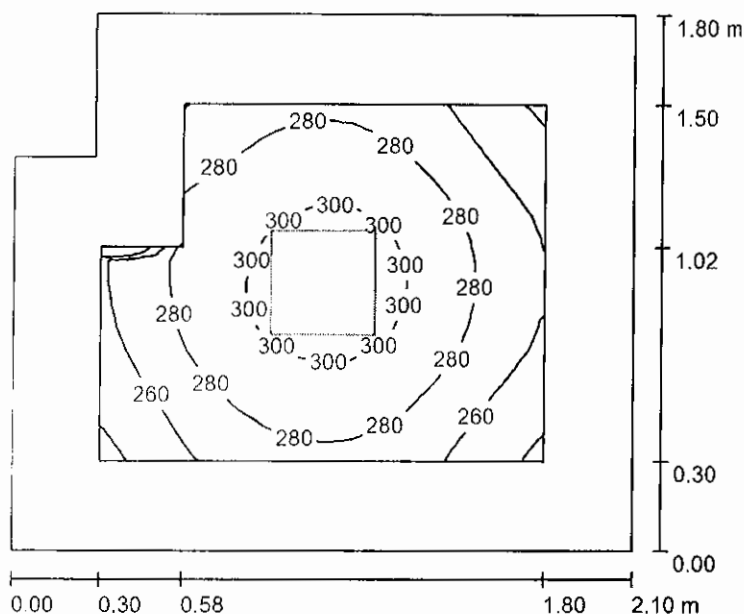
E_{min} [lx]
203

E_{max} [lx]
328

E_{min} / E_m
0.744

E_{min} / E_{max}
0.619

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/3 WC / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:24

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	280	236	310	0.842
Podłoga	20	157	126	179	0.802
Sufit	70	73	49	85	0.672
Ściany (6)	50	150	51	346	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.300 m

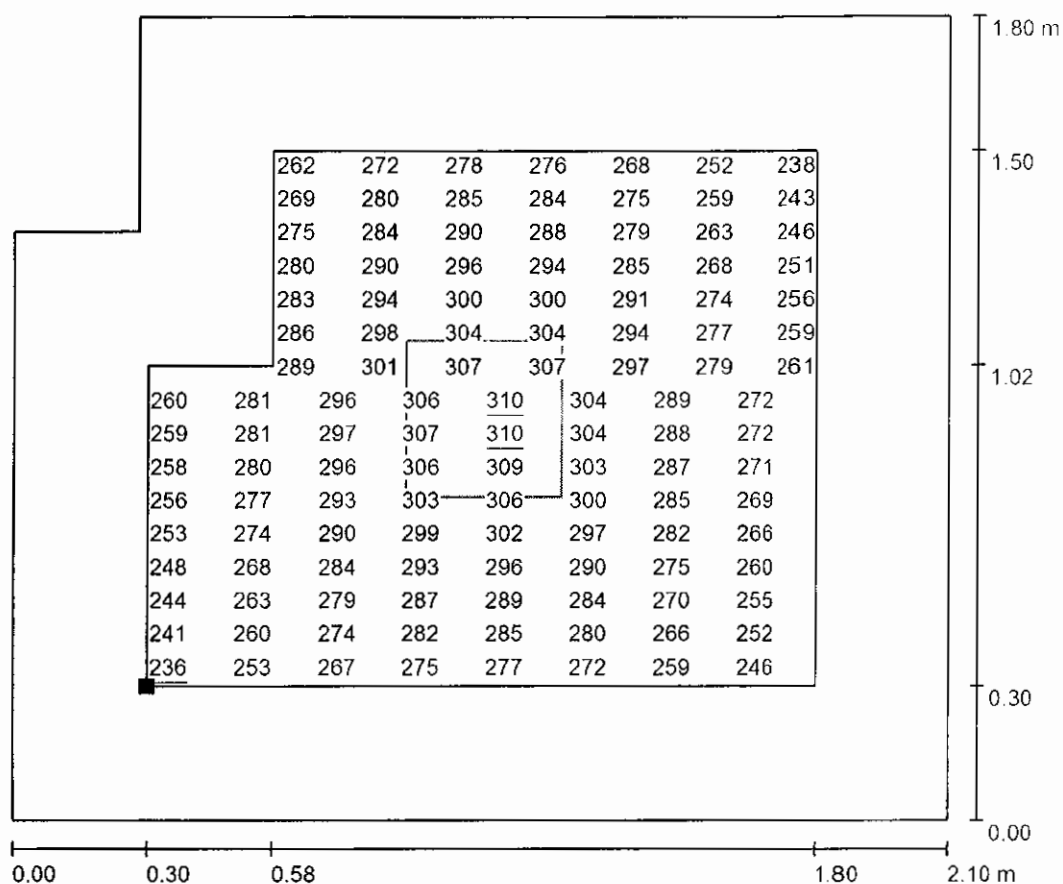
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 060281.5L04.211 2784 LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 3000lm/840 PLX IP40 biały (1.000)	3000	3000	27.0
W sumie:			3000	3000	27.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.39 \text{ W/m}^2 = 2.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.65 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

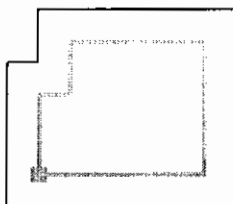
2/3 WC / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 16

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-4.087 m, 24.281 m, 0.850 m)



Siatka: 16 x 16 Punkty

E_m [lx]
280

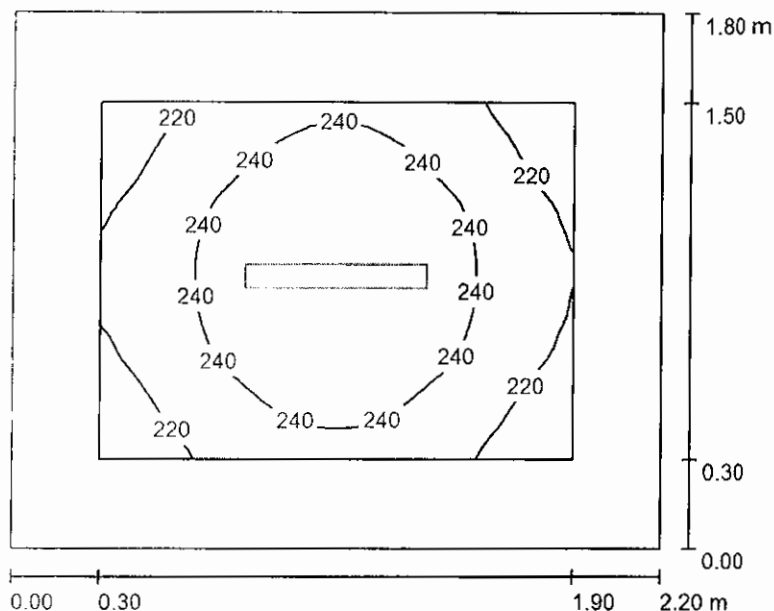
E_{min} [lx]
236

E_{max} [lx]
310

E_{min} / E_m
0.842

E_{min} / E_{max}
0.759

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/4 PRZEDSIONEK / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:24

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	235	203	258	0.862
Podłoga	20	135	112	153	0.829
Sufit	70	122	69	1897	0.565
Ściany (4)	50	160	60	424	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

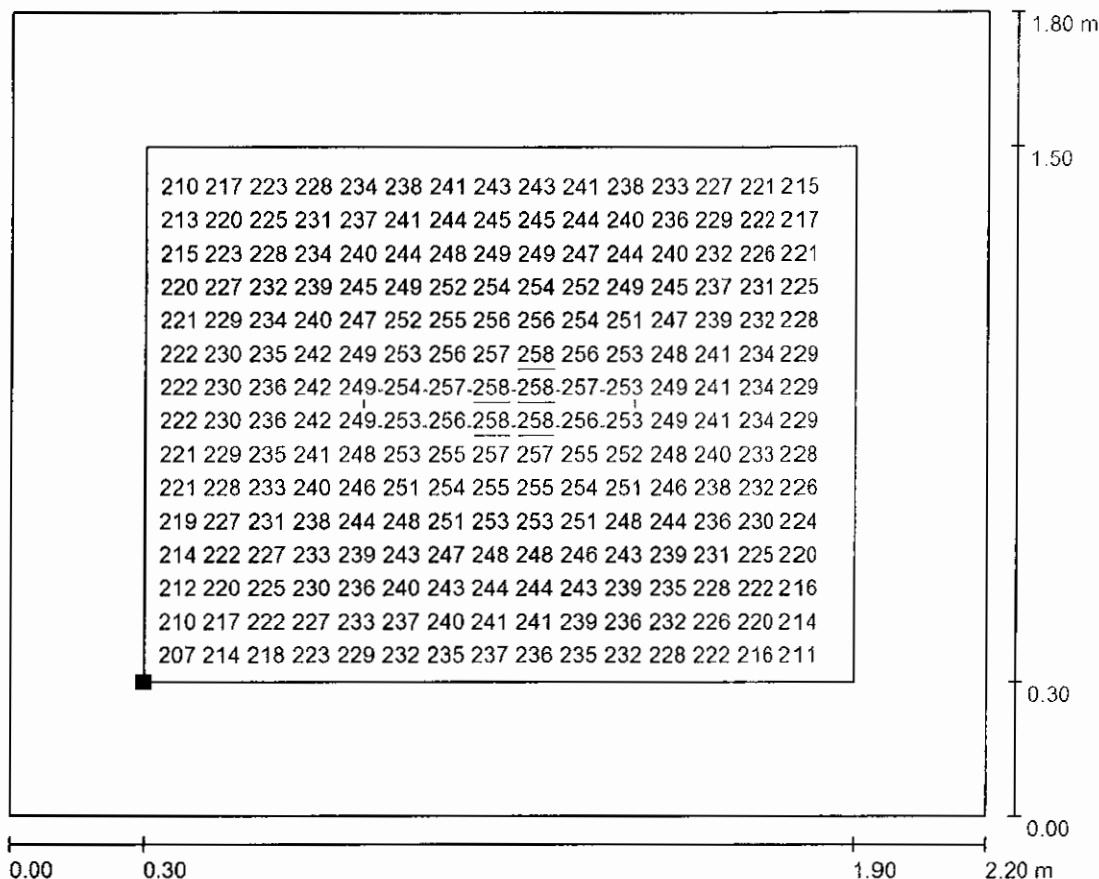
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00074 4261_1 RAYLUX LB LED 600 ED 3250lm/840 opal IP20 biały (1.000)	3250	3250	26.0
W sumie:			3250	3250	26.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.57 \text{ W/m}^2 = 2.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.96 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

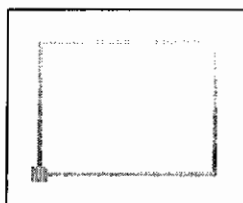
2/4 PRZEDSIÓNEK / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 16

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(-1.862 m, 24.281 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
235

E_{min} [lx]
203

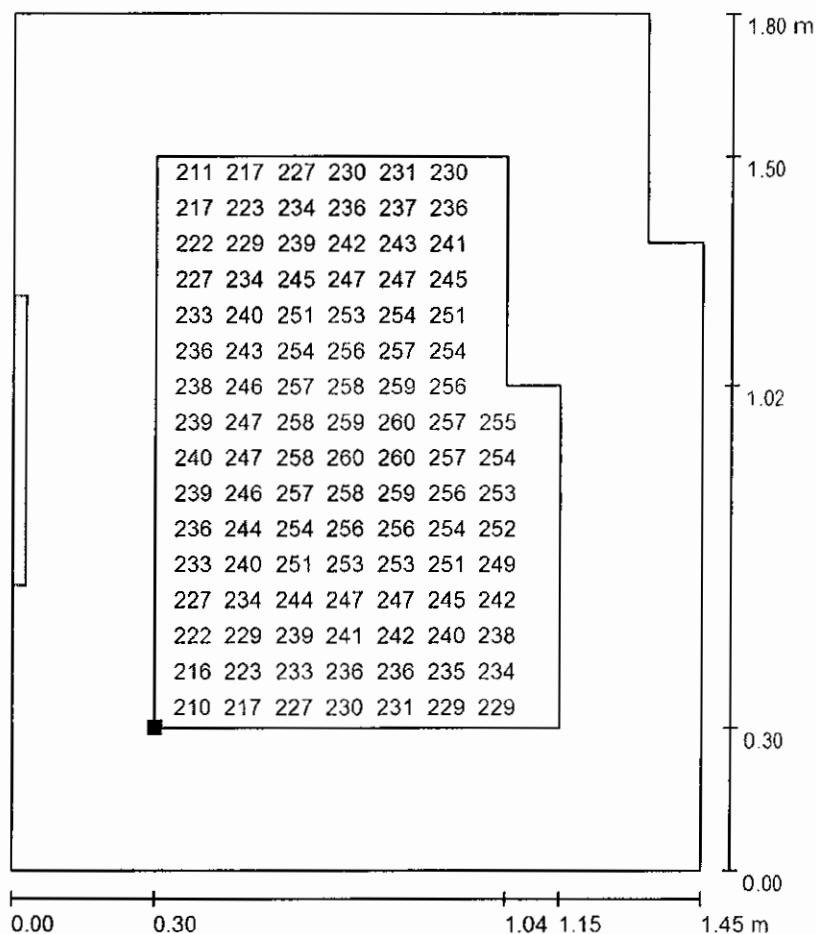
E_{max} [lx]
258

E_{min} / E_m
0.862

E_{min} / E_{max}
0.786

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

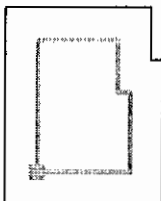
2/7 POM. PORZĄDKOWE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux. Skala 1 : 15

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(0.458 m, 24.281 m, 0.850 m)



Siatka: 16 x 16 Punkty

E_m [lx]
242

E_{min} [lx]
206

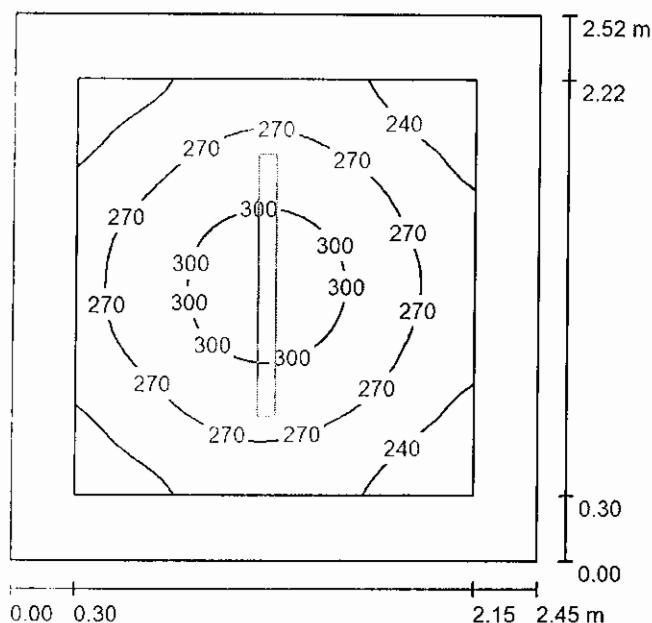
E_{max} [lx]
261

E_{min} / E_m
0.853

E_{min} / E_{max}
0.790

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/8 PRZEDSIĘWZĘCIE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:33

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	268	211	311	0.789
Podłoga	20	164	129	190	0.790
Sufit	70	117	66	2009	0.564
Ściany (4)	50	164	78	318	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m

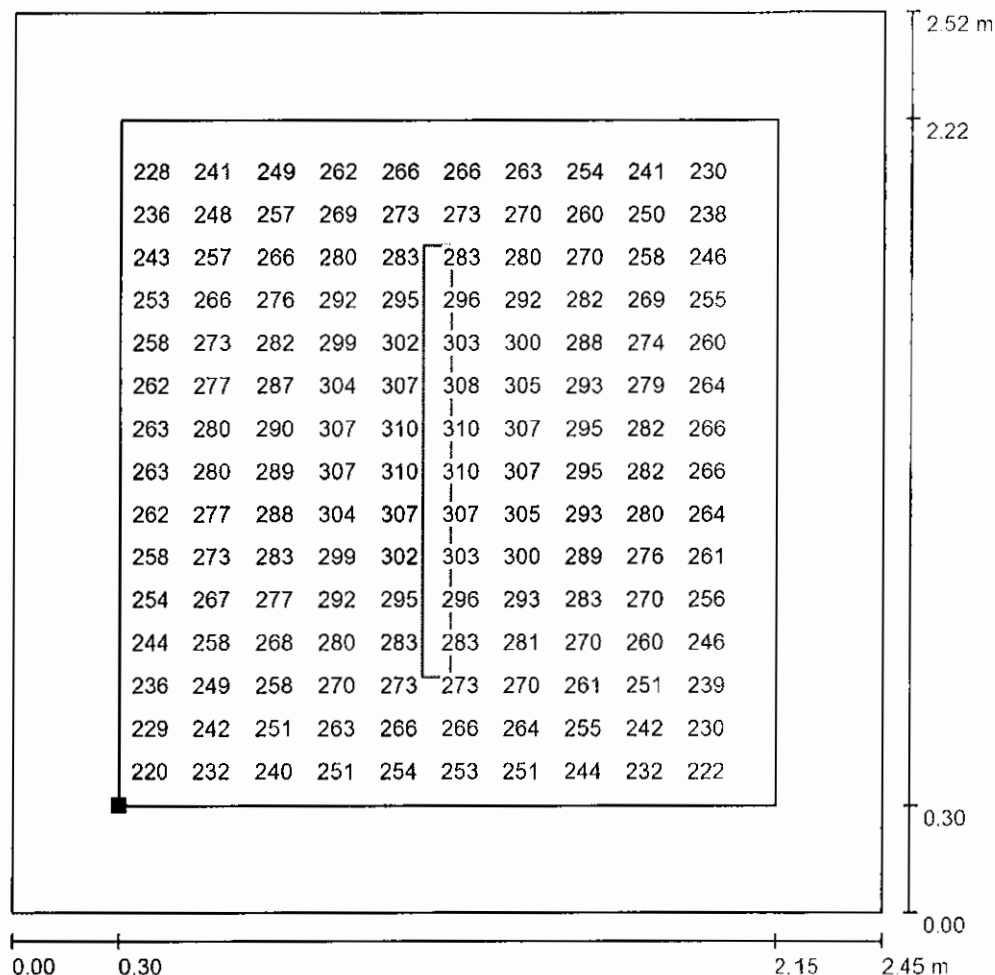
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00034 3633 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP20 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			4500	4500	34.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.51 \text{ W/m}^2 = 2.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 6.17 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

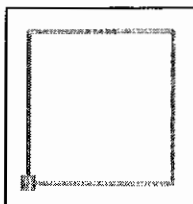
2/8 PRZEDSIONEK / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 20

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(2.193 m, 23.561 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
268

E_{min} [lx]
211

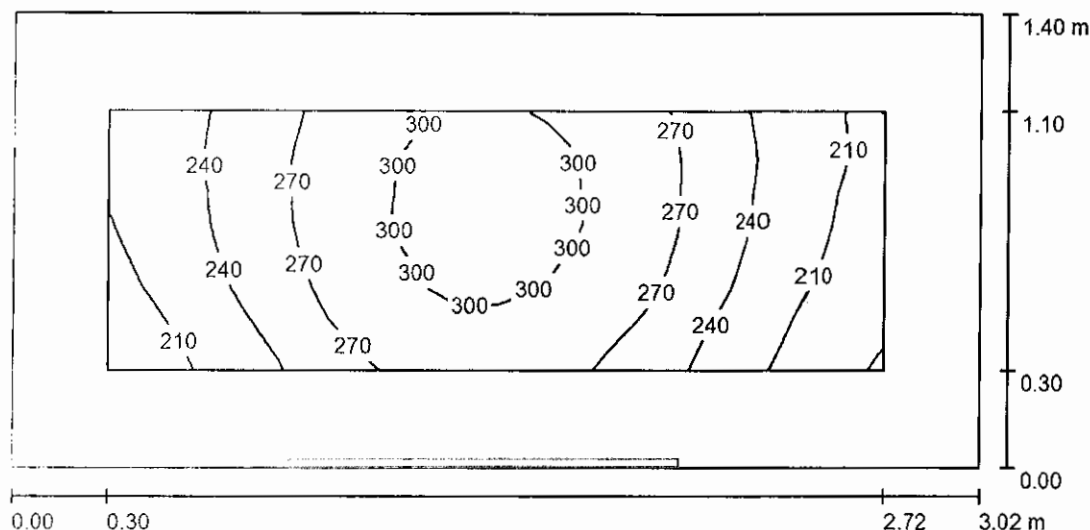
E_{max} [lx]
311

E_{min} / E_m
0.789

E_{min} / E_{max}
0.678

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/11 WC / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 2.300 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:22

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	259	178	312	0.689
Podłoga	20	135	99	164	0.734
Sufit	70	326	106	684	0.324
Ściany (4)	50	195	52	1399	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 16 Punkty
Margines: 0.300 m

Wykaz opraw

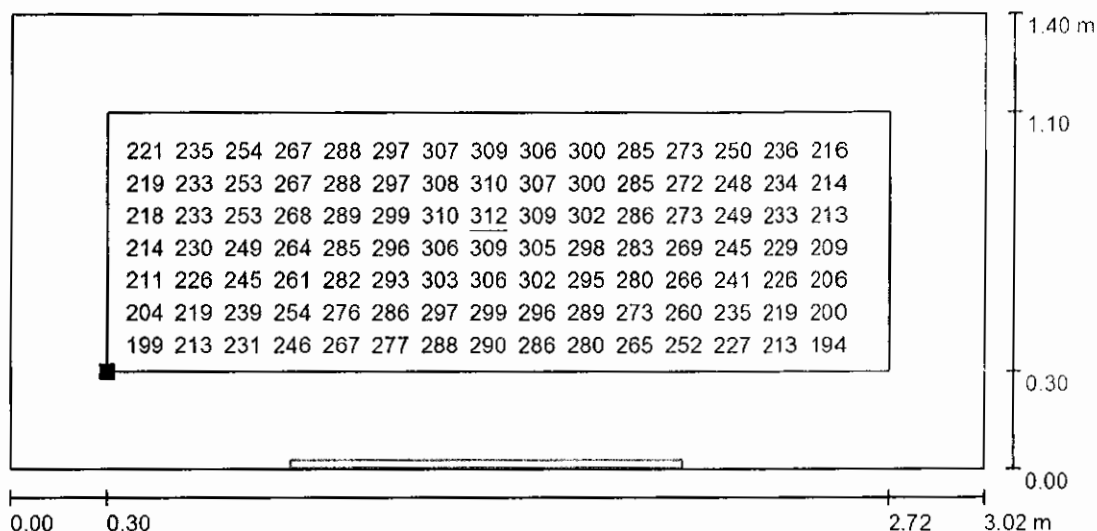
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LUG LIGHT FACTORY 300091.00036 3633_2 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP44 biały (1.000)	4500	4500	34.0

W sumie: 4500 W sumie: 4500 34.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.04 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 4.23 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/11 WC / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 22

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(4.773 m, 24.681 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 16 Punkty

E_m [lx]
259

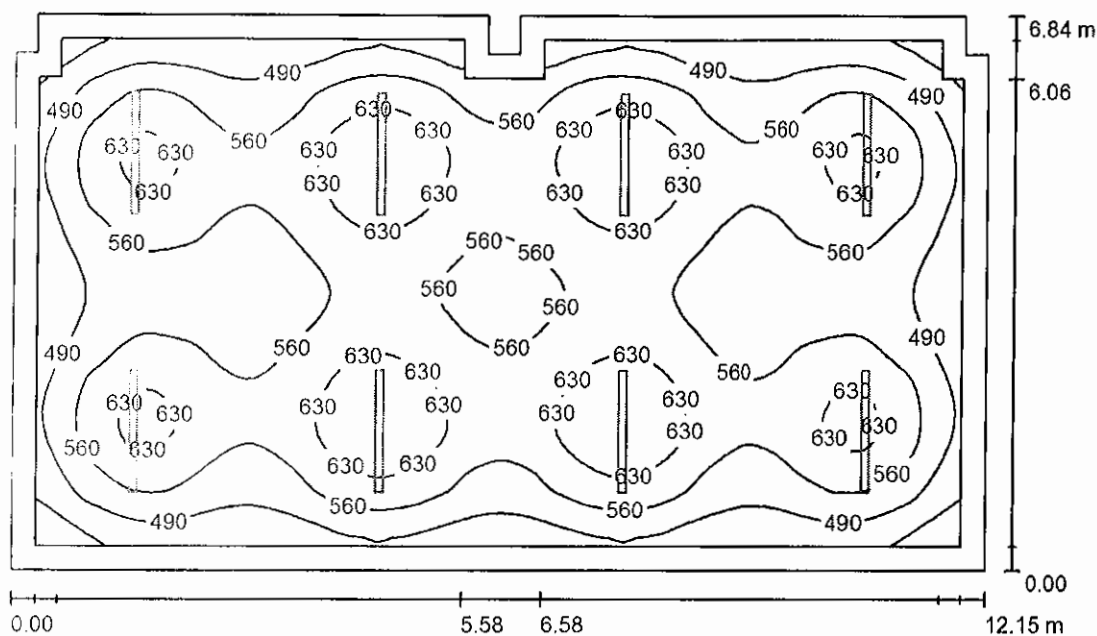
E_{min} [lx]
178

E_{max} [lx]
312

E_{min} / E_m
0.689

E_{min} / E_{max}
0.557

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/12 SALA FITNES / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:88

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	560	358	698	0.640
Podłoga	20	470	292	559	0.621
Sufit	70	162	109	1487	0.669
Ściany (12)	50	309	186	466	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 128 Punkty
Margines: 0.300 m

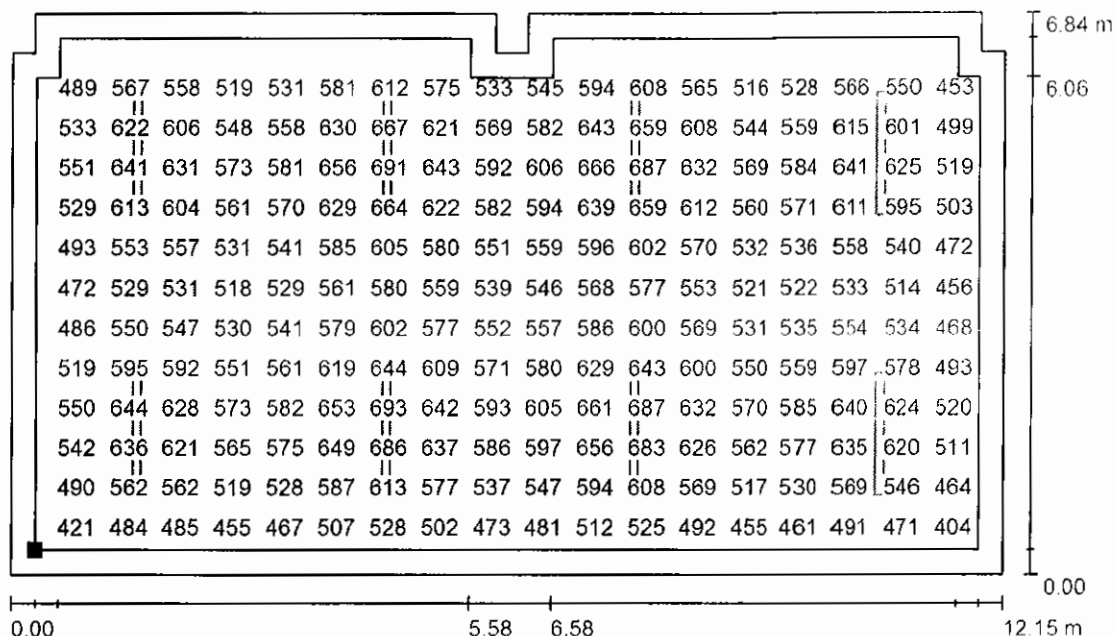
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	LUG LIGHT FACTORY 300091.00061 4146_2 RAYLUX LB LED 1500 ED 8600lm/840 opal IP44 biały (1.000)	8608	8600	65.0
W sumie:			68864	68800	520.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.29 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 82.68 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

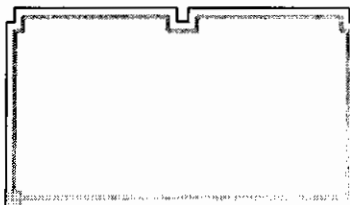
2/12 SALA FITNES / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux. Skala 1 : 87

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(7.913 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 128 Punkty

E_m [lx]
560

E_{min} [lx]
358

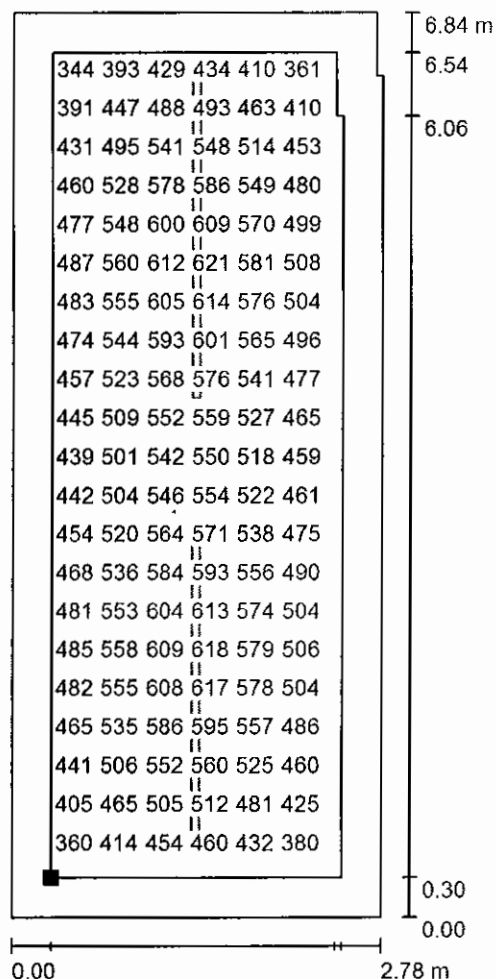
E_{max} [lx]
698

E_{min} / E_m
0.640

E_{min} / E_{max}
0.514

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/13 POM. BIUROWE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 54

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.300 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(23.058 m, 19.241 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
505

E_{min} [lx]
304

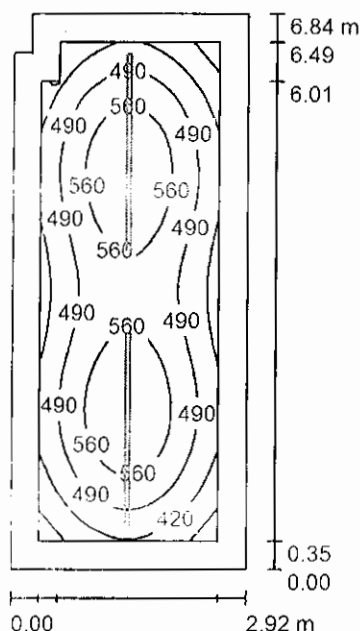
E_{max} [lx]
622

E_{min} / E_m
0.602

E_{min} / E_{max}
0.489

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/15 POM. BIBLIOTECZNE / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.000 m, Wysokość montażu: 3.000 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:88

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	501	304	618	0.606
Podłoga	20	354	223	432	0.630
Sufit	70	78	53	102	0.677
Ściany (6)	50	178	57	374	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.350 m

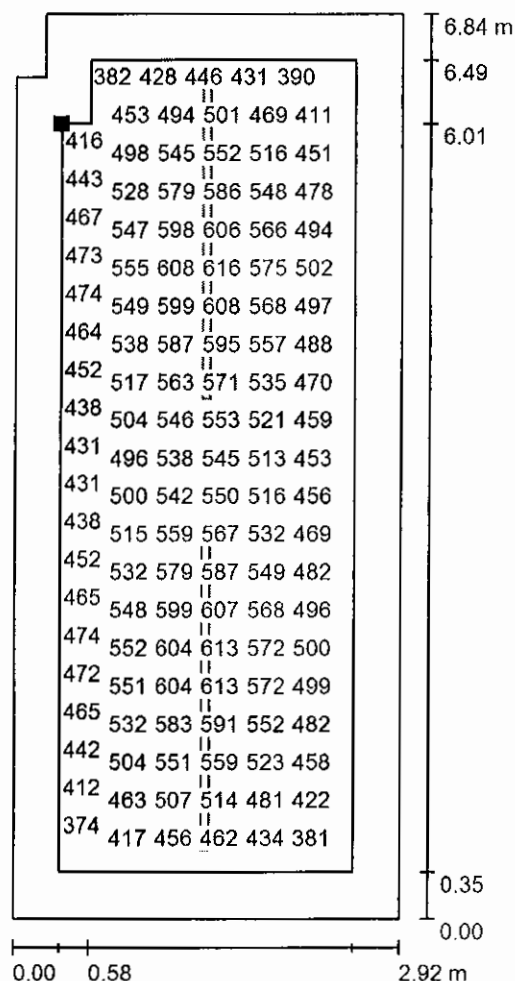
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LUG LIGHT FACTORY 010488.5L08.224 VOLICA 2.0 LED 2400 n/t ED 7400lm/840 MPRM anoda (1.000)	7400	7400	56.0
W sumie:			14800	14800	112.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.64 \text{ W/m}^2 = 1.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 19.86 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/15 POM. BIBLIOTECZNE / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 54

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.350 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(26.013 m, 24.951 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
501

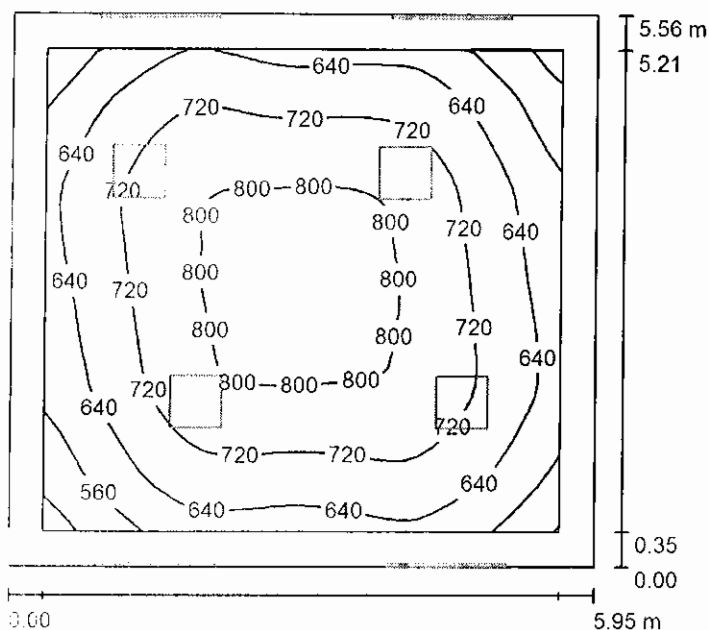
E_{min} [lx]
304

E_{max} [lx]
618

E_{min} / E_m
0.606

E_{min} / E_{max}
0.491

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

2/14 BIBLIOTEKA / Podsumowanie


Wysokość pomieszczenia: 4.000 m, Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:72

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	699	447	823	0.639
Podłoga	20	549	350	686	0.637
Sufit	70	289	183	374	0.634
Ściany (4)	50	374	197	1455	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.350 m

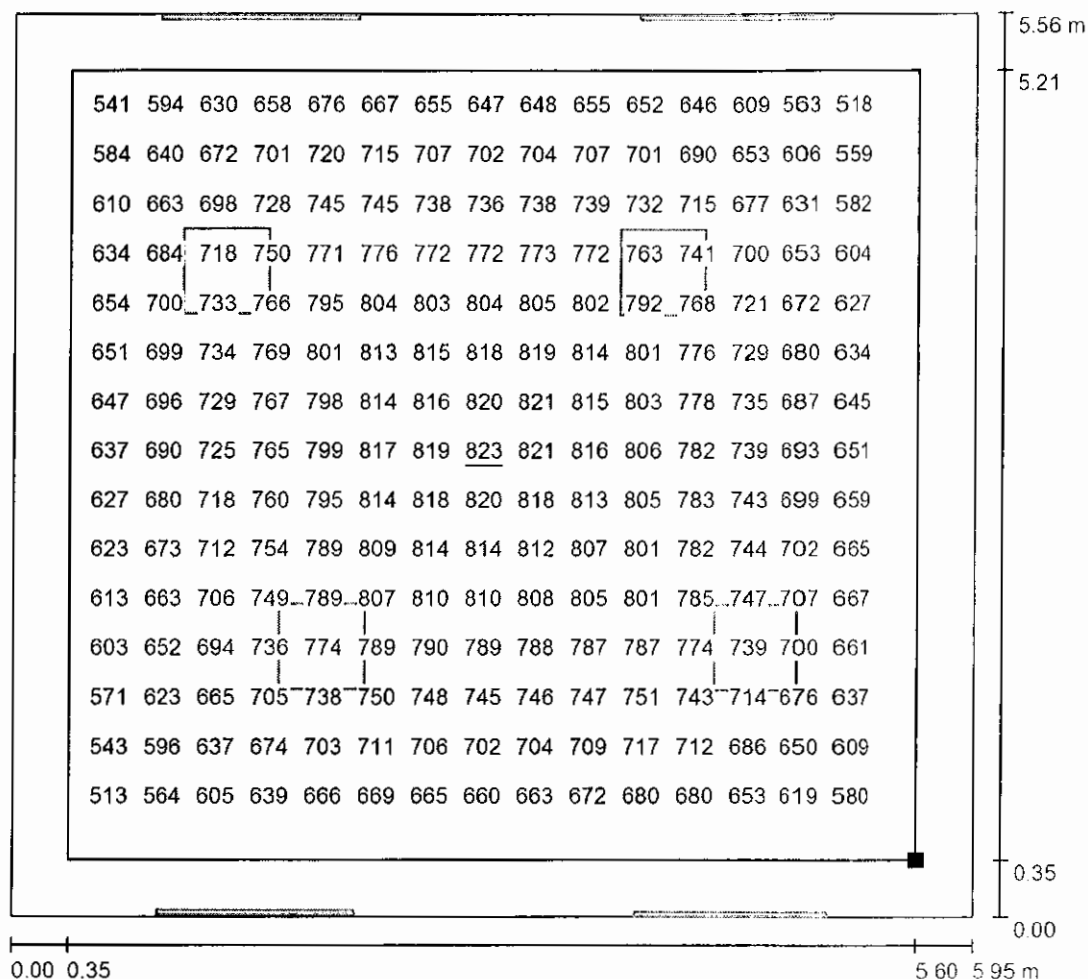
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LUG LIGHT FACTORY 060281.5L09.522 2806_1 LUGCLASSIC SQUARE LED 350 g/k ED 6700lm/830 LOW UGR IP44 biały (1.000)	6700	6700	67.0
2	4	LUG LIGHT FACTORY 300091.00034 3633 RAYLUX LB LED 1235 ED 4500lm/840 opal IP20 biały (1.000)	4500	4500	34.0
W sumie:			44801	44800	404.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $12.22 \text{ W/m}^2 = 1.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 33.06 m^2)

Edytor mgr inż. Tomasz Cieplak
Telefon
faks
e-Mail

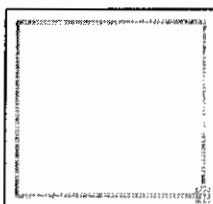
2/14 BIBLIOTEKA / Płaszczyzna pracy / Grafika wartości (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 44

Nie wszystkie obliczone wartości mogą zostać przedstawione.

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.350 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(31.208 m, 26.251 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
699

E_{min} [lx]
447

E_{max} [lx]
823

E_{min} / E_m
0.639

E_{min} / E_{max}
0.543

V. Zestawienie materiałów zasadniczych.

INSTALACJA ODGROMOWA:	
drut odgromowy FeZn d8	610m
plaskownik FeZn30x4	60m
złącze kontrolne 4xM8x20mm B=40mm nr 03031 A.H.s.c. Kraków	12szt
złącze krzyzowe 4xM6x25mm 3 płytki B=30mm nr 01041 A.H. s.c. Kraków	45szt
złącze uniwersalne do obróbek blach.	15szt
skrzynka probiercza 150x150x100mm 30020 A.H.S.j. Kraków	12szt
rurka elektroinstalacyjna PE28/3mm	130m
iglica kominowa h=1.5m stal ocynk	10szt

INSTALACJA OŚWIETLENIOWA:	
naświetlacz CRUISER 2 PLUS LED LOW UGR 205W 21000lm 840 IP66 70° LUG	32szt.
oprawa VOLICA 2.0 LED n/t 56W 7300lm MPRM 840 IP20 anoda LUG	6szt.
oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 34W 4700lm 840, poliwęglan IP65 LUG	12szt.
oprawa ATLANTYK 2.0 ECO LED STANDARD 46W 7200lm 840, poliwęglan IP65 LUG	6szt.
oprawa ATLANTYK ECO LB LED GEN. 2 STANDARD 80W 11600lm 840, poliwęglan IP65 LUG	2szt
oprawa awaryjna iTECH S2 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 418lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy	3szt.
oprawa awaryjna iTECH C1 302 M AT 2W / 1xLED 3h NM 215lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy	23szt
oprawa awaryjna iTECH M5 305 M AT 5W / 2xLED 3h NM 475lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż sufitowy	8szt
oprawa ewakuacyjna piktogramowa ONTEC E E1P 301 M AT 1W / 8xLED 3h M/NM, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, strzałka w dół, montaż ścienny na h=2.5m	13szt.
oprawa ewakuacyjna ONTEC S W2 305 M AT COLD 5W / 2xLED 3h NM 351lm, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny zewnętrzny nad drzwiami, h=2.5m	3szt.
oprawa LUGCLASSIC ECO LB LED 600x600 n/t 36W 3950lm 840 IP20 STANDARD LUG	24szt
oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED n/t 67W 7300lm 840 IP20 PLX LUG	4szt.
oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 g/k ED 67W 6700lm 840 LOW UGR IP20 LUG	4szt.
oprawa LUGCLASSIC SQUARE LED 350 n/t ED 50W 5500lm 840 PLX IP20 LUG	4szt.
oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP20 LUG	6szt.
oprawa RAYLUX LB LED 26W 3250lm 840 IP44 LUG	7szt.
oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP20 LUG	15szt.
oprawa RAYLUX LB LED 34W 4500lm 840 IP44 LUG	24szt.
oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP20 LUG	15szt.
oprawa RAYLUX LB LED 49W 6650lm 840 IP44 LUG	1szt
oprawa RAYLUX LB LED 65W 8600lm 840 IP20 LUG	9szt.
oprawa COSMO LED 72 LED 79W T2 10500 lm 5000K IP66 ROSA	1szt.
przewód YDYżo 4x1.5mm2	280m

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Zawartość opracowania :

I. Projekt systemu fotowoltaicznego	2
1. Dane projektu	4
2. Opis systemu fotowoltaicznego	5
3. Generator fotowoltaiczny	5
4. Grupa konwersji przetwornica DC/AC (falownik)	6
5. Rozdzielnice elektryczne	7
6. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa instalacji fotowoltaicznej	7
7. Roczna wydajność	7
8. Weryfikacja prawidłowego połączenia elektrycznego pomiędzy generatorem fotowoltaicznym a grupą przetwornic DC /AC	9
9. Przewody elektryczne	10
II. Raport ekonomiczny systemu fotowoltaicznego	12
1. Opis systemu	14
2. Energia produkowana	14
3. Koszty	15
4. Analiza ekonomiczna	16
5. Tabela analizy ekonomicznej	18
6. Uwagi końcowe	19
III. Część rysunkowa	22
E-1 Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych od strony południowej.	
E-2 Miesięczne krzywe wysokości kątowych słońca nad horyzontem w miejscu zabudowy instalacji.	
E-3 Schemat instalacji fotowoltaicznej.	
IV. Załączniki	23
1. Uprawnienia projektantów i zaświadczenia o przynależności do Izby Inżynierów	
2. Karta katalogowa panela fotowoltaicznego Q Cells Q.PEAK DUO-G8+ 350W	
3. Karta katalogowa falownika Solar Edge SE10K	
4. Karta katalogowa optymalizatora mocy Solar Edge P370	
V. Zestawienie materiałów zasadniczych	27

OBIEKT:

SALA SPORTOWA PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU.

Lokalizacja

KONIECPOL
SZKOLNA 17

Klient

GMINA KONIECPOL
UL. CHRZĄSTOWSKA 6A

I. PROJEKT SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO

MOC ZNAMIONOWA 23,8 kWp

Projektant

MGR INŻ. TOMASZ CIEPLAK

mgr inż. Tomasz Cieplak
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń do projektowania w specjalności:
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń:
elektrycznych i elektroenergetycznych
Decyzja nr 22/02

mgr inż. Elżbieta Perzyńska
Uprawnienia Budowlane Nr 332/KI/74
do sporządzania projektów, kierowania
i nadzorowania robotami w zakresie
instalacji i urządzeń elektrycznych
bez ograniczeń

DATA:
2021-02-09

PRZEZNACZENIE TEGO DOKUMENTU

Dokument zawiera raport techniczny systemu fotowoltaicznego. W dokumencie zostaną określone: Przegląd całej instalacji, dane projektu, właściwości użytych materiałów (moduły fotowoltaiczne, falowniki), kryteria wyboru rozwiązań systemowych oraz kryteria projektowe głównych podzespołów.

I - Projekt systemu fotowoltaicznego.

System fotowoltaiczny o mocy znamionowej ¹ 23,8 kW będzie zlokalizowany w sali sportowej, włączony bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia oraz połączony z trójfazową instalacją elektryczną odbiorcy.

1.Dane projektu

Dane projektu są przedstawione poniżej i odnoszą się do klienta, miejsca instalacji, danych dotyczących dostaw energii elektrycznej i obecności lub braku obiektów zacieniających.

Klient	
Firma	Gmina Koniecpol
Adres	ul. Chrzastowska 6A
Miasto	42-230 Koniecpol

Miejsce instalacji	
Lokalizacja	Koniecpol, Szkolna 17
Adres	Szkolna 17
Szerokość	50,79 st.
Długość geograficzna	19,69 st.
Wysokość	230 m
Temperatura maksymalna	23,63 st. C
Temperatura minimalna	-5,77 st. C
Globalne natężenie promieniowania słonecznego w płaszczyźnie poziomej	1 054,85 kWh/m
Wartości natężenia promieniowania słonecznego	
Albedo (współczynnik odbicia)	20%

Instalacja fotowoltaiczna zostanie podłączona do instalacji użytkownika, obsługiwanego przez sieci energetyczne posiadające następujące cechy:

Dostawa energii elektrycznej	
Operator sieci	TAURON
Rodzaj zasilania	Trójfazowe kablowe
Napięcie nominalne	400,00 V
Moc dostępna	40,00 kW
Średnie roczne zużycie	12 000,00 kWh
Numer zamówienia	

¹ Nominalna moc układu fotowoltaicznego jest wyrażona jako suma mocy znamionowej każdego modułu mierzonej w warunkach normalnych (STC).

2. Opis systemu fotowoltaicznego

System fotowoltaiczny o mocy nominalnej 23,8 kW będzie połączony z siecią dystrybucyjną i instalacją elektryczną niskiego napięcia odbiorcy.

Na system fotowoltaiczny składają się :

- 2 łańcuchy po 34 moduły połączone szeregowo
- grupa konwersji utworzona przez 2 falowniki trójfazowe
- rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej RPV
- układ pomiaru energii i okablowanie

3. GENERATOR FOTOWOLTAICZNY

W skład generatora wchodzi:

- moduły fotowoltaiczne połączone szeregowo dla realizacji łańcuchów
- kable elektryczne do połączenia między modułami oraz między nimi a rozdzielnicami elektrycznymi

Poniżej znajduje się charakterystyka generatora fotowoltaicznego i jego głównych elementów,

Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Moc znamionowa	23,8 kWp
Ilość modułów fotowoltaicznych	68
Powierzchnia czynna modułów	121,72 m ²
Ilość łańcuchów	2
Napięcie maksymalne @STC (Voc)	< 900 V
Napięcie przy mocy maksymalnej @STC (Vmpp)	< 900 V
Prąd zwarciaowy @STC (Isc)	10,74 A
Prąd przy maksymalnej mocy @STC (Impp)	10,22 A

Panele instalacji pracują ze stałym kątem nachylenia i azymutu;

Azymut : 190 °

Nachylenie : 20°

Generator fotowoltaiczny o mocy znamionowej 23,8 kW korzysta z konfiguracji szeregu po równoległej i będzie podzielony na 2 pasma modułów połączonych szeregowo. Poniżej charakterystyka łańcuchów systemu.

Parametry elektryczne łańcuchów	
Liczba modułów fotowoltaicznych w serii	34
Moc znamionowa	11,9 kW
Napięcie jałowe (Voc)	< 900 V
Prąd zwarciaowy (Isc)	10,74 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,22 A

Parametry modułów	
Producent	Q Cells
Model	Q.PEAK DUO-G8+
Technologia	Si-Mono
Moc znamionowa	350,00 W
Tolerancja	3,00%
Napięcie jałowe (Voc)	40,70 V
Napięcie przy maksymalnej mocy (Vmpp)	34,24 V
Prąd zwarcia (Isc)	10,74 A
Prąd przy maksymalnej mocy (Impp)	10,22 A
Powierzchnia	1,79 m ²
Wydajność	19,6%

4. Grupa konwersji przetwornica DC/AC (falownik)

Grupa konwersji DC/AC systemu fotowoltaicznego składa się z 2 falowników trójfazowych o łącznej mocy około 23,8 kW.

Główne cechy techniczne falownika podsumowano poniżej.

Parametry falownika	
Producent	Solar Edge
Model	SE10K
Moc znamionowa	13,50 kW
Moc maksymalna	13,50 kW
Maksimum wydajności	98,00%
Europejska wydajność	97,60%
Maksymalne napięcie z PV	900,00 V
Minimalne napięcie MPPT	750,00 V
Maksymalne napięcie MPPT	900,00 V
Maksymalny prąd wejściowy	16,50 A
Ilość MPPT	1
AC napięcie przemienne wyjściowe	400,00 V
Wyjście	Trójfazowy
Transformator separacyjny	-
Częstotliwość	50/60 Hz

5. ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE.

Dla potrzeb systemu fotowoltaicznego zaprojektowano rozdzielnicę instalacji RPV oraz skrzynki przyłączowe łańcuchów paneli z rozłącznikami i ogranicznikami przepięć. Schemat elektryczny całej instalacji przedstawia rysunek E-8. Rozdzielnicę i skrzynki zlokalizowano w wydzielonym pomieszczeniu w obrębie kuchni.

6. OCHRONA PRZECIWPRIEPĘCIOWA I ODGROMOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.

Zastosowane ograniczniki przepięć CT PV-T2/2+GDT 1000V 20kA LEUTRON po stronie DC falowników (typu 2) dobrano przy założeniu zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych instalacji fotowoltaicznej od urządzenia piorunochronnego. W przeciwnym razie należy zastosować ograniczniki typu 1+2 Power Pro PV 1000 LEUTRON oraz wykonać połączenia wyrównawcze do zwodów instalacji piorunochronnej w miejscach zbliżeń i potencjalnych przeskoków iskrowych. Jest to jednak wariant najgorszy z możliwych, związany z podniesieniem potencjału paneli do poziomu wyładowania i wprowadzeniem części prądu piorunowego do wnętrza instalacji. Stanowczo zaleca się skuteczne odizolowanie elementów zewnętrznych systemu PV od zewnętrznych części urządzenia piorunochronnego. Skrzynki przyłączowe łańcuchów inwerterów należy zlokalizować bezpośrednio przy inwerterach stosując najkrótsze z możliwych długości przewodów pomiędzy ogranicznikami a wejściami falowników i jego zaciskiem uziemiającym.

Po stronie AC przewidziano ograniczniki typu 1+2 CT-T1+2/3+0 350V 100kA LEUTRON w rozdzielnicy RPV. Dla skutecznego uziemienia ograniczników w pomieszczeniu zabudowy falowników przewidziano ułożenie szyny wyrównawczej FeZn 30x4mm połączonej z uziomem budynku (przyłączenie do uziomu w okolicy złącza kontrolnego ZK-12 instalacji piorunochronnej).

Panele fotowoltaiczne instalacji powinny znaleźć się w strefie ochronnej zwodu umieszczonego na południowej krawędzi dachu sali sportowej.

7. Roczna wydajność.

Instalacja

Układ zostanie zainstalowany w lokalizacji Koniecpol ul. Szkolna 17.

Poniższa tabela przedstawia podstawowe dane geograficzne miejsca instalacji.

Dane geograficzne miejsca	
Lokalizacja	Koniecpol, Szkolna 17
Szerokość	50,79 st.
Długość geograficzna	19,61 st.
Wysokość	230 metry
Temperatura maksymalna	23,63 st. C
Temperatura minimalna	-5,77 st. C

W tej lokalizacji pozyskujemy następujące dzienne wartości natężenia promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni, według źródła NASA-SSE.

Miesiąc	Rozproszone dzienne [kWh/m ₂]	Bezpośrednie dzienne [kWh/m ₂]	Globalne dzienne [kWh/m ₂]
Styczeń	0,64	0,38	1,02
Luty	1,00	0,77	1,77

Marzec	1,55	1,20	2,75
Kwiecień	2,10	1,63	3,73
Maj	2,52	2,38	4,90
Czerwiec	2,70	2,07	4,77
Lipiec	2,59	2,26	4,85
Sierpień	2,25	2,10	4,35
Wrzesień	1,61	1,35	2,96
Październik	1,01	0,76	1,77
Listopad	0,65	0,35	1,00
Grudzień	0,52	0,27	0,79
Rocznie	584,00	470,85	1 054,85

Biorąc pod uwagę miesięczne średnie dzienne natężenie promieniowania słonecznego oraz liczbę dni w roku, można określić wartość rocznego globalnego natężenia promieniowania słonecznego na poziomej powierzchni dla miejsca instalacji systemu. Ta wartość jest równa 1 054,85 [kWh/m²].

Zacienienie odległe

W systemie fotowoltaicznym zazwyczaj należy unikać zacienienia, ponieważ powoduje to stratę energii, a tym samym energii produkowanej. Jednak w szczególnych przypadkach jest to dozwolone, jeżeli sytuacja jest właściwie oceniona. W przypadku omawianej instalacji nie występuje zacienienie.

Obliczanie wydajności.

Wydajność systemu została obliczona na podstawie danych, pochodzących ze źródeł danych klimatycznych NASA-SSE, w miejscu instalacji w stosunku do przeciętnego miesięcznego globalnego promieniowania słonecznego na powierzchni poziomej.

Procedura obliczania energii wytwarzanej przez układ bierze pod uwagę moc znamionową (23,8 kW), kąt nachylenia oraz azymut (20° , 190°) generator PV, straty na generatorze PV (straty rezystancyjne, straty z powodu różnicy temperatury modułów, refleksji bądź niedopasowania pomiędzy łańcuchami), wydajność falownika, jak również współczynnik odbicia ziemi z przodu modułów (20%) (albedo).

W związku z tym, energia wytwarzana przez układ corocznie ($E_{p,y}$) jest obliczana w następujący sposób:

$$E_{p,y} = P_{nom} * Irr * (1-Losses) = 22\,009,70 \text{ kWh}$$

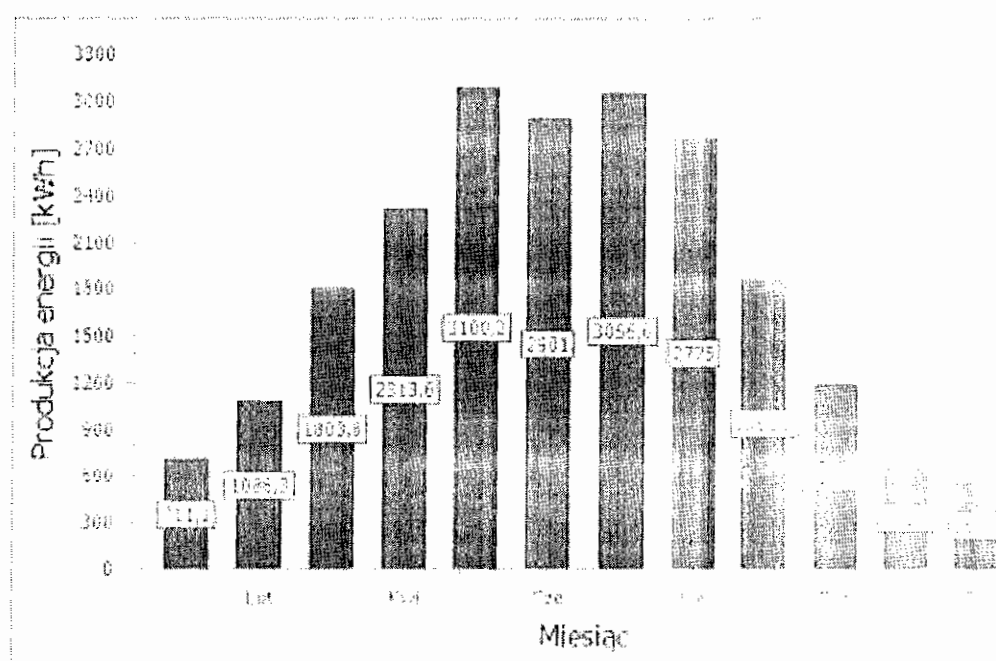
Gdzie:

- P_{nom} = Moc znamionowa systemu: 23,8 kW
- Irr = Roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchni modułów: 1092,94 kWh/m²
- $Losses$ = Straty mocy: 15,39 %

Straty mocy są spowodowane różnymi czynnikami. Poniższa tabela zawiera owe czynniki strat oraz ich wartości przyjęte przez procedury obliczania systemu wydajności (technologiczności).

Straty	
Straty ciepła	3,00 %
Straty z niedopasowania	2,00 %
Straty rezystancyjne	4,00 %
Straty spowodowane konwersją DC/AC	2,40 %
Inne straty	5,00 %
Straty z zacienienia	0,00 %
Straty całkowite	15,39 %

Poniższy wykres przedstawia trend miesięcznej produkcji energii na przestrzeni roku.



8. Weryfikacja prawidłowego połączenia elektrycznego pomiędzy generatorem fotowoltaicznym a grupą przetwornic DC /AC.

W celu doboru falownika jest zazwyczaj konieczne, aby zweryfikować zgodność używanych falowników z polami fotowoltaicznymi.

Weryfikacja falowników odnosi się do sekcji prądu stałego systemu fotowoltaicznego i dotyczy:

- Weryfikacja napięcia stałego
- Weryfikacja prądu stałego
- Weryfikacja mocy

Weryfikacja napięcia stałego

Sprawdzenie napięcia stałego wykonywane jest w celu weryfikacji, czy zestaw napięć dostarczanych przez pole fotowoltaiczne jest zgodny z zakresem wahań napięcia wejściowego falownika.

Innymi słowy, niezbędne jest, aby wyliczyć minimalny i maksymalny poziom napięcia pola ogniw fotowoltaicznych i zweryfikować, że pierwszy jest większy od minimalnej dopuszczalnej

dla napięcia wejściowego falownika, a drugi jest mniejszy od maksymalnego napięcia wejściowego dopuszczalnego przez falownik.

Weryfikacja prądu stałego

Weryfikacja prądu stałego wykonywana jest w celu sprawdzenia, czy prąd zwarciový pola PV @ STC jest mniejszy niż maksymalna dopuszczalna wartość prądu wejściowego falownika

Weryfikacja mocy

Weryfikacji mocy jest wykonywana w celu sprawdzenia czy moc znamionowa grupy przetwornic DC / AC (suma mocy znamionowej falownika) jest większa niż 70,00% i mniejsza niż 120,00% mocy znamionowej systemu fotowoltaicznego (suma mocy znamionowej modułów fotowoltaicznych).

Poniższe tabele przedstawiają wynik tych weryfikacji.

Inv 1:	
Limity napięcia	Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (996,03 V)* > Minimalne napięcie MPPT (750 V)
Limity napięcia	Błąd: Maksymalne napięcie w temperaturze modułu -15°C (1313,61 V)* < Maksymalne napięcie MPPT (900 V)
Limity napięcia	Błąd: Napięcie jałowe w temperaturze modułu -15°C (1533,25 V)* < Maksymalne napięcie falownika (900 V)
Limity prądu	Prąd zwarciový (10,74 A) < Maksymalny prąd falownika (16,5 A)
Limity mocy	Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (88%) < (120 %)
Inv 2:	
Limity napięcia	Minimalne napięcie w temperaturze modułu z 70°C (996,03 V)* > Minimalne napięcie MPPT (750 V)
Limity napięcia	Błąd: Maksymalne napięcie w temperaturze modułu -15°C (1313,61 V)* < Maksymalne napięcie MPPT (900 V)
Limity napięcia	Błąd: Napięcie jałowe w temperaturze modułu -15°C (1533,25 V)* < Maksymalne napięcie falownika (900 V)
Limity prądu	Prąd zwarciový (10,74 A) < Maksymalny prąd falownika (16,5 A)
Limity mocy	Współczynnik wielkości mocy (80 %) < (88%) < (120 %)

* wskutek ograniczeń programu BlueSol wartości napięć obliczone jako niewłaściwe nie uwzględniają wpływu optymalizatorów mocy zastosowanych w każdym panelu. W praktyce optymalizatory zapewnią poprawne dopasowanie napięciowe łańcuchów paneli do wejść falowników.

9. Przewody elektryczne

Dobór przewodów elektrycznych obejmuje następujące obliczenia:

Obliczanie spadku napięcia.

Wartość procentową spadku napięcia w obwodzie na prądzie stałym w funkcji typu i długości przewodu oraz płynącego prądu określa relacja:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot \frac{R}{V_{nom}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

gdzie:

L długość przewodu w metrach

I_{nom} prąd płynący w kablu @STC

V_{nom} napięcie na kablu @STC

R wartość rezystancji kabla na km długości, w temperaturze 80 °C

Dla obwodów prądu przemiennego spadek procentowy określają zależności:

Dla linii jednofazowej:

$$\Delta V_{\%} = 2 \cdot \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{V_{AC}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

Dla linii trójfazowej:

$$\Delta V_{\%} = 1,73 \cdot \frac{\sqrt{R^2 + X^2}}{V_{AC}} \cdot I_{nom} \cdot \frac{L}{1000}$$

gdzie:

L długość przewodu w metrach

I_{nom} prąd płynący w kablu @STC

V_{AC} napięcie sieci

R, X rezystancja i reaktancja linii na km długości, w temperaturze 80 °C

Wartości spadków napięć w instalacji zostały zweryfikowane w programie narzędziowym BlueSol 4.0. Oprzewodowanie paneli na dachu należy wykonać w sposób ograniczający do minimum powierzchnie pętli tworzonych przez obwody. Zaleca się prowadzić przewody możliwie wspólnymi trasami.

System fotowoltaiczny

MOC ZNAMIONOWA RÓWNA 23,8 kWp

NAZWA PROJEKTU:

SALA SPORTOWA PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU.

KONIECPOL
SZKOLNA 17

GMINA KONIECPOL

UL. CHRZĄSTOWSKA 6A

II. RAPORT EKONOMICZNY

Projektant

MGR INŻ. TOMASZ CIEPLAK

PRZEZNACZENIE TEGO DOKUMENTU

Celem niniejszego raportu jest analiza ekonomicznych aspektów realizacji instalacji do produkcji energii elektrycznej o mocy 23,8 kWp dla SALI SPORTOWEJ za pomocą konwersji fotowoltaicznej dla lokalizacji Koniecpol ul. Szkolna 17.

2. RAPORT

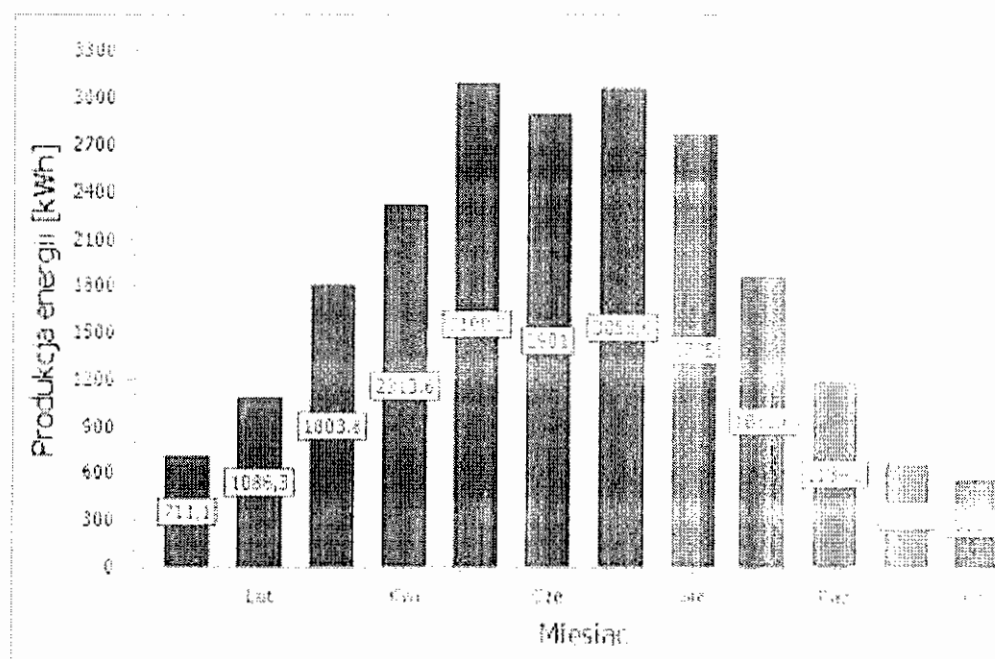
1. OPIS SYSTEMU

System fotowoltaiczny składa się z 68 modułów fotowoltaicznych rozłożonych na powierzchni 121,72 m² oraz 2 falowników o łącznej mocy znamionowej 23,8 kWp. Szacunkowa roczna produkcja energii systemu wynosi 22 032,25 kWh, a wydajność energetyczna z jednostkowej mocy zainstalowanej 925,72 kWh/kWp. System planowany jest do włączenia w sieć trójfazową niskiego napięcia 400V.

Cechy systemu	
Moc znamionowa	23,8 kWp
Numer modułów fotowoltaicznych	68
Powierzchnia całkowita modułów	121,72 m ²
Nachylenie	20 °
Azymut	189 °
Liczba falowników	2
Szacowana roczna produkcja energii	22 009,7 kWh
Technologiczność	924,78 kWh/kWp
Włączenie do sieci	trójfazowe na niskim napięciu
Napięcie zasilania	400,00 V

2. ENERGIA PRODUKOWANA

Energia wytworzona przez elektrownię w skali roku to 22 032,25 kWh, a poniższy wykres przedstawia ilość energii produkowanej w okresie miesięcznym:



3. Koszty

Szacunkowe koszty realizacji instalacji są wymienione poniżej:

Koszty realizacji	
Całkowity koszt instalacji	113 600,00 zł
Koszt specyficzny	4 773,00 zł/kWh

- zużycie energii

Dane wymagane do analizy zużycia energii określone są poniżej:

Zużycie	
Całkowite zużycie roczne energii	12 000,00 kWh
Średni koszt energii elektrycznej wybranej	0,60 zł/kWh
Udział własnego zużycia energii	0,00%
Roczny wzrost zużycia energii	0,00%

- przychody

Dane wymagane do analizy przychodów określone są poniżej:

Moc znamionowa	23,8 kW
Szacowana roczna produkcja energii	22 009,7 kWh
Własne roczne zużycie energii	0,00%
Roczne straty wydajności systemu	0,70%
Całkowite zużycie roczne energii	12 000,00 kWh
Roczny wzrost zużycia energii	0,00%

Finansowanie	
Kapitał na finansowanie	34 080,00 zł
Okres	12 lat
Oprocentowanie kredytu	6,00%
Częstotliwość rat	Miesięcznie
Wysokość raty	332,57 zł
Globalne finansowanie:	47 890,04 zł

4. Analiza ekonomiczna

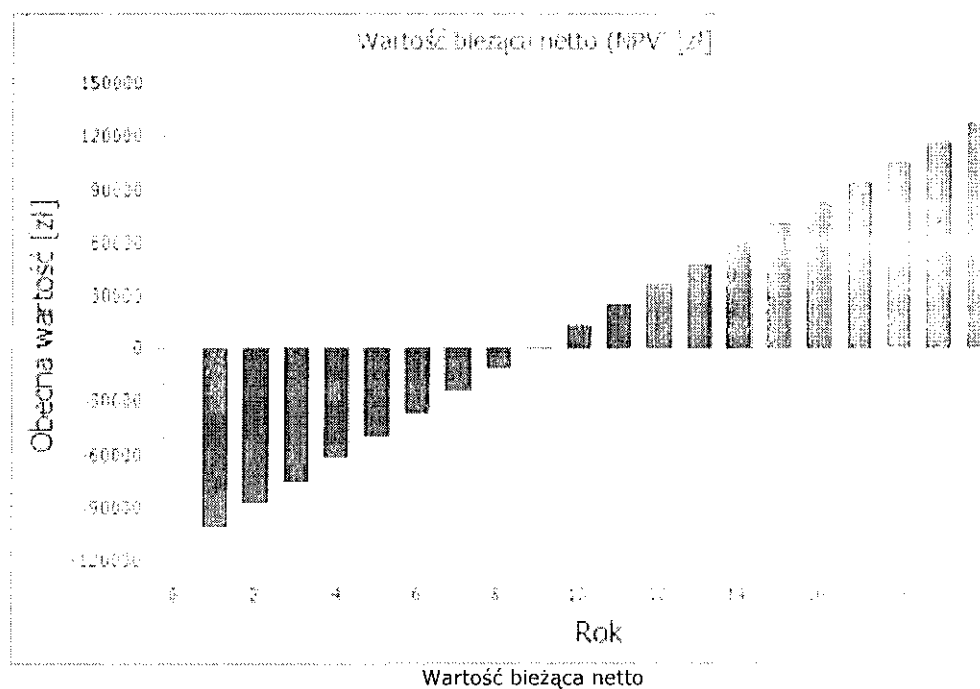
Do analizy ekonomicznej zostały uznane następujące stopy:

Inflacja	4,00%
Inflacja cen energii	4,00%
Stopa dyskontowa	4,00%

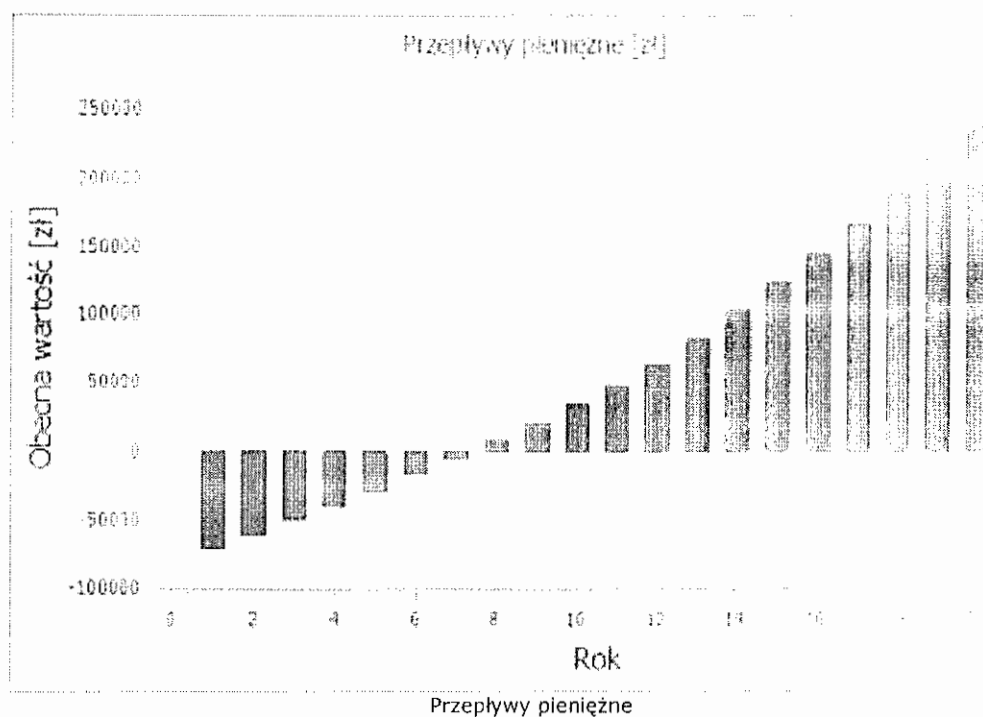
Liczba lat potrzebnych do zwrotu początkowej inwestycji poprzez dodatnie roczne przepływy pieniężne to: 8,4 lat. Całkowity zysk z inwestycji to: 237 792,01 zł.

- WSKAŹNIKI EKONOMICZNE

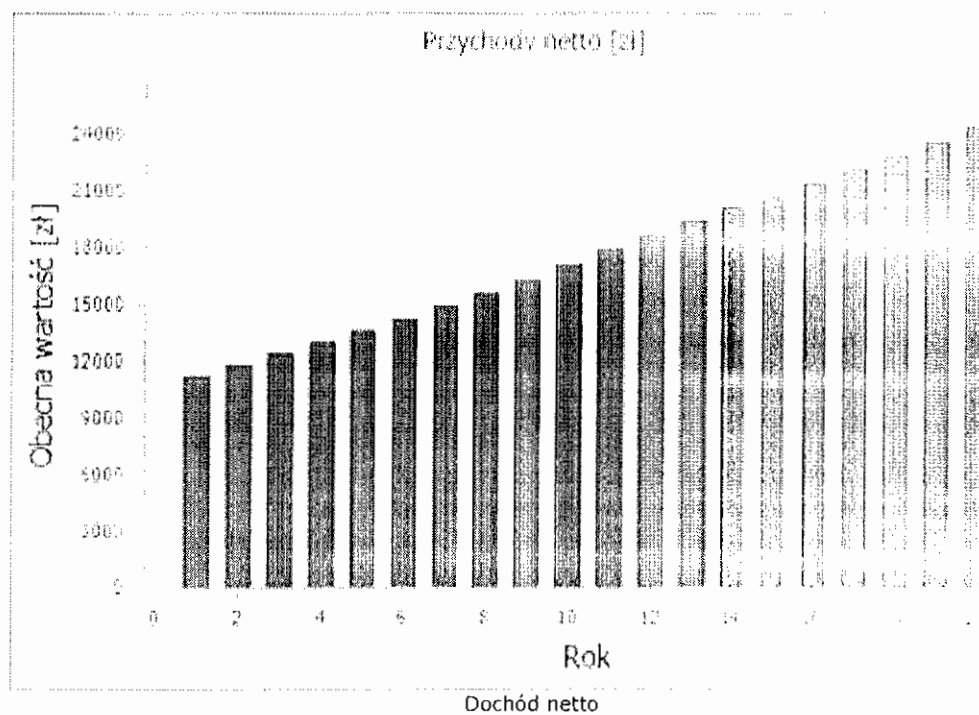
- WARTOŚĆ BIEŻĄCA NETTO (NPV)



- PRZEPŁYWY PIENIĘŻNE



- DOCHÓD NETTO



5. TABELA ANALIZY EKONOMICZNEJ

Tabela analizy ekonomicznej									
Rok	Produkcja [kWh]	Energia wprowadzana do sieci [kWh]	Zużycie energii [kWh]	Własne zużycie [kWh]	Cena zakupu energii [zł/kWh]	Energia pobrana z sieci [kWh]	Dochód z opomiarowania netto [zł]	Dochód ze sprzedaży energii [zł]	Łączny całkowity [zł]
1	22 009,70	22 009,70	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	13 205,82	13 205,82
2	21 855,63	21 855,63	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	13 637,91	13 637,91
3	21 702,64	21 702,64	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	14 084,15	14 084,15
4	21 550,72	21 550,72	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	14 544,98	14 544,98
5	21 399,87	21 399,87	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	15 020,89	15 020,89
6	21 250,07	21 250,07	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	15 512,97	15 512,97
7	21 101,32	21 101,32	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	16 019,94	16 019,94
8	20 953,61	20 953,61	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	16 544,11	16 544,11
9	20 806,93	20 806,93	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	17 085,43	17 085,43
10	20 661,28	20 661,28	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	17 644,47	17 644,47
11	20 516,65	20 516,65	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	18 221,80	18 221,80
12	20 373,04	20 373,04	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	18 818,01	18 818,01
13	20 230,43	20 230,43	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	19 433,74	19 433,74
14	20 088,81	20 088,81	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	20 069,91	20 069,91
15	19 948,19	19 948,19	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	20 726,29	20 726,29
16	19 808,55	19 808,55	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	21 404,45	21 404,45
17	19 669,90	19 669,90	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	22 104,81	22 104,81
18	19 532,21	19 532,21	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	22 828,08	22 828,08
19	19 395,48	19 395,48	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	23 575,01	23 575,01
20	19 259,71	19 259,71	12 000,00	0,00	0	12 000,00	0	24 346,39	24 346,39

Tabela analizy ekonomicznej									
Rok	Przychody z taryfy gwarantowanej dla energii produkowanej [zł]	Przychody z taryfy gwarantowanej dla energii wprowadzanej do sieci [zł]	Przychody z taryfy gwarantowanej dla własnego zużycia energii [zł]	Oszczędności na rachunkach za energię [zł]	Koszty utrzymania [zł]	Finansowanie [zł]	Wysokość kapitału pożyczkowego [zł]	Wysokość oprocentowania kredytu [zł]	Zysk brutto [zł]
1	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 000,46	1 990,38	0
2	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 123,84	1 867,00	0
3	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 254,83	1 736,00	0
4	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 393,91	1 596,93	0
5	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 541,56	1 449,28	0
6	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 698,31	1 292,52	0
7	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	2 864,74	1 126,10	0
8	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	3 041,43	949,41	0
9	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	3 229,02	761,82	0
10	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	3 428,18	562,66	0
11	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	3 639,62	351,22	0
12	0	0	0	0,00	0,00	3 990,84	3 864,11	127,11	0
13	0	0	0	0,00	0,00				0

14	0	0	0	0,00	0,00				
15	0	0	0	0,00	0,00				
16	0	0	0	0,00	0,00				
17	0	0	0	0,00	0,00				
18	0	0	0	0,00	0,00				
19	0	0	0	0,00	0,00				
20	0	0	0	0,00	0,00				

Tabela analizy ekonomicznej

Rok	Podatek całkowity [zł]	Dochody podlegające opodatkowaniu [zł]	Zysk podlegający opodatkowaniu [zł]	Deprecjacja [zł]	Detraction podatki [zł]	Zysk netto [zł]	Przepływ pieniężny [zł]	Skumulowany przepływ pieniężny [zł]	Wartość bieżąca netto (NPV) [zł]
1	0	0	0	0	0	11 215,44	9 214,98	-70 305,02	-100 385,36
2	0	0	0	0	0	11 770,91	9 647,08	-60 657,94	-87 310,29
3	0	0	0	0	0	12 348,14	10 093,31	-50 564,63	-74 372,64
4	0	0	0	0	0	12 948,05	10 554,14	-40 010,49	-61 541,11
5	0	0	0	0	0	13 571,61	11 030,05	-28 980,44	-48 953,47
6	0	0	0	0	0	14 219,85	11 521,54	-17 458,90	-36 368,01
7	0	0	0	0	0	14 893,84	12 029,10	-5 429,80	-23 963,12
8	0	0	0	0	0	15 594,71	12 553,27	7 123,47	-11 687,20
9	0	0	0	0	0	16 323,62	13 094,60	20 218,07	461,32
10	0	0	0	0	0	17 081,81	13 653,66	33 871,66	1 213,60
11	0	0	0	0	0	17 870,14	14 230,00	48 101,66	1 911,11
12	0	0	0	0	0	18 691,28	14 827,18	62 928,84	2 617,10
13	0	0	0	0	0	19 433,74	19 433,74	82 363,58	3 288,50
14	0	0	0	0	0	20 069,61	20 069,61	102 433,19	3 923,20
15	0	0	0	0	0	20 726,29	20 726,29	123 159,48	4 526,77
16	0	0	0	0	0	21 404,45	21 404,45	144 563,93	5 104,79
17	0	0	0	0	0	22 104,81	22 104,81	166 668,74	5 652,60
18	0	0	0	0	0	22 828,08	22 828,08	189 496,82	6 171,33
19	0	0	0	0	0	23 575,01	23 575,01	213 071,82	6 661,08
20	0	0	0	0	0	24 346,39	24 346,39	237 418,21	7 122,45

- DEFINICJE TABELI ANALIZY EKONOMICZNEJ

Produkcja [kWh]: Produkcja energii szacowana przez program. Równa się także Energii odprowadzanej do sieci + Energii na własny użytek.

Energia odprowadzana do sieci [kWh]: Energia wytwarzana przez układ odprowadzana do sieci, ponieważ nie zostaje wykorzystana przez użytkowników systemu PV.

Zużycie energii [kWh]: Roczne zużycie energii, w tym wszelkie zwiększenia zużycia. Równa się własnemu zużyciu + Energia pobierana z sieci.

Własne zużycie [kWh]: Ilość energii wytwarzanej przez system i jednocześnie zużywanej przez użytkowników systemu.

Energia pobrana z sieci [kWh]: Energia zużywana przez użytkownika i pochodząca z sieci.

Przychody z taryfy gwarantowanej dla energii wytwarzanej [zł]: Energia wytwarzana * Taryfa gwarantowana dla wyprodukowanej energii.

Przychody z taryfy gwarantowanej dla energii odprowadzanej do sieci [zł]: Energia odprowadzana do sieci * Taryfa gwarantowana dla energii odprowadzanej do sieci.

Przychody z taryfy gwarantowanej dla energii na własny użytek [zł]: Energia na własne zużycie * Taryfa gwarantowana dla energii na własne zużycie

Przychody ze sprzedaży energii [zł]: Energia wprowadzana do sieci * cena sprzedaży.

Dochód całkowity [zł]: Dochód z taryfy gwarantowanej + Dochód ze sprzedaży energii.

Taryfa zakupu energii [zł/kWh]: Taryfa zakupu energii przeszacowana corocznie na bazie inflacji cen energii.

Oszczędności na rachunkach za energię [zł]: Oszczędności dzięki brakowi zakupu energii. Wyrażana jako Własne użycie* Taryfa zakupu energii.

Koszty utrzymania [zł]: Koszt utrzymania okresowy i nadzwyczajny.

Deprecjacja [zł]: Deprecjacja systemu, obliczana dla każdego roku jako koszt Działania układu * Deprecjacja układu * Roczna deprecjacja.

Finansowanie [zł]: Wysokość rocznej raty z finansowania. Kwota jest obliczana przez program na podstawie kapitału do finansowania. Równa się Wysokości kapitału pożyczkowego + Wysokość oprocentowania kredytu.

Wielkość kapitału pożyczkowego [zł]: Główna część kredytu ratalnego.

Wysokość oprocentowania kredytu [zł]: Część odsetkowa kredytu ratalnego.

Zysk brutto [zł]: Przychód całkowity + Oszczędności na rachunku za energię + Detraction podatki - Koszty utrzymania - Deprecjacja - Wysokość oprocentowania kredytu.

Podatek całkowity [zł]: Dochód do opodatkowania * Stawka podatkowa dla dochodów.

Dochody podlegające opodatkowaniu [zł]: Część całkowitych przychodów podlegających opodatkowaniu.

Dochód podlegający opodatkowaniu [zł]: Odnosi się do warunków, na jakich system podatkowy nakłada podatki, obliczone dla każdego roku, jako dochody podlegające opodatkowaniu - Koszty utrzymania - Deprecjacja. Należy pamiętać, że program nie obsługuje kredytów podatkowych, więc jeśli wartość dochodu podlegającego opodatkowaniu jest ujemna, to Podatek całkowity będzie zmniejszony do zera.

Detraction podatki [zł]: Kwota do oderwania od rocznej kwoty podatku, to jest procent kosztów systemu podzielony na kilka lat.

Zysk netto [zł]: Zysk brutto – Podatek całkowity.

Przepływ pieniężny [zł]: Zysk netto+ Deprecjacja - Wielkość kapitału pożyczkowego.

Skumulowany przepływ pieniężny [zł]: Przepływy pieniężne z roku + przepływy pieniężne z roku ubiegłego. Pierwszy rok jest obliczany jako: przepływy pieniężne z roku - koszt systemu + kwota finansowania.

Wartość bieżąca netto (NPV) [zł]: Przez obliczenie Wartości bieżącej netto ustanawiamy wygodę oczekiwaną z inwestycji, poprzez zdyskontowanie przyszłych przepływów pieniężnych w celu wykrycia bieżącej wartości inwestycji.

6. Uwagi końcowe.

- Wszystkie przejścia elektroenergetyczne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej, zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej, zawartymi w projekcie architektonicznym.

Kompletność oraz jakość dostaw i robót.

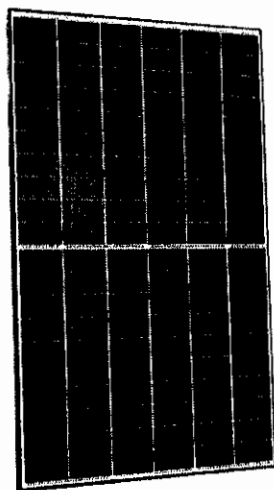
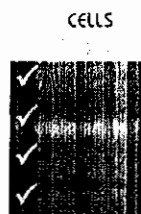
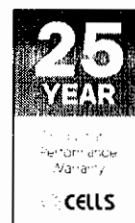
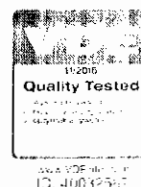
- Roboty określone w dokumentacji należy wykonać kompletnie.
- W sprawach niesprecyzowanych przez projekt ustala się, że obowiązują przepisy techniczno-budowlane, na które składają się:
 - a) warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
 - b) Polskie Normy,
 - c) instrukcje, wytyczne, świadectwa i decyzje dopuszczenia, aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa, wydane przez jednostki upoważnione (art 7+10 Prawa Budowlanego) lub jednostki posiadające zawodowe uznanie,
 - d) warunki techniczne dostawców materiałów, wyrobów i urządzeń,
 - e) przepisy techniczne, wymagane przez organy wymienione w art. 56 Prawa Budowlanego, instytucje określone w Decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jako właściwe do uzgodnień, opinii i udziału w odbiorach robót.
- Kompletność wykonania robót wg projektu i powyższych przepisów jest rozumiana w ten sposób, że obejmuje wykonanie robót podstawowych wg projektu i wszelkich robót pomocniczych i towarzyszących, obejmując min. wszelkie połączenia, uszczelnienia, izolacje, wykończenia powierzchni, krawędzi, wykonanie niezbędnych a niezaznaczonych w projekcie otworów $\leq \phi 100\text{mm}$ oraz wykonanie wymaganych prób i uruchomień, tak aby po ich wykonaniu możliwa była normalna eksploatacja obiektu przez użytkownika.
- Jakość techniczna oferowanych materiałów, wyrobów i urządzeń, powinna być udokumentowana przez Wykonawcę świadectwami technicznymi. Wykonawca dostarczy kompletne informacje techniczne o oferowanych materiałach, wyrobach i urządzeniach, w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych, przed rozpoczęciem robót i uzyska akceptację Inwestora dla swych ofert technicznych. Wszystkie dostawy i roboty powinny spełniać cechy dobrej jakości w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych.

III. Część rysunkowa.

powered by

Q.ANTUM DUO

**WYSOKA, TRWAŁA
WYDAJNOŚĆ**



TECHNOLOGIA KOMÓRKOWA Q.ANTUM: NISKIE KOSZTY PRODUKCJI PRĄDU

Wyższe plony z danej powierzchni i najniższe koszty BOS dzięki wysokim klasom wydajności.



INNOWACYJNA TECHNOLOGIA DO ZASTOSOWANIA PRZY NISKICH PLONACH

Optymalne uzyski przy wszystkich warunkach pogodowych dzięki nadzwyczajnie dobremu zachowaniu w warunkach słabego światła i przy wysokiej temperaturze.



DŁUGOTRWALA WYSOKA WYDAJNOŚĆ

Długotrwałe bezpieczeństwo uzysku dzięki technologiom Anti-LID, Anti-PID Technology¹, Hot-Spot Protect i Traceable Quality Tra.QTM.



WARUNKACH ATMOSFERYCZNYCH

Rama z nowoczesnego stopu aluminium, przetrzymała do wysokich obciążeń śniegiem (p400Pa) i wiatrem (4000Pa).



BEZPIECZEŃSTWO INWESTYCJI

Bezpieczeństwo inwestycji objęte 25-letnią gwarancją produktu oraz 25-letnią gwarancją na liniową pracę instalacji².



NAJNOWOCZEŚNIEJSZA TECHNOLOGIA KOMÓRKOWA

Q.ANTUM DUO łączy w sobie najnowszą technologię półprzewodnikową, 182mm PV, 100% efficiency.

¹ Warunki pogodowe APT zgodnie z IEC/TS 62934-1 (2017) i IEC 61215-1 (2016).

² Dalsze informacje dostępne na oddzielnej stronie.

IDEALNE ROZWIĄZANIE DLA:



Prywatnych instalacji
nadachowych



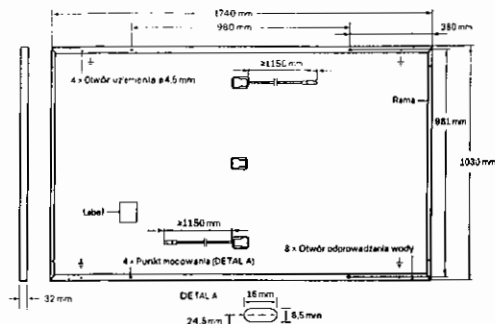
Komercyjnych i
przemysłowych
instalacji nadachowych

Engineered In Germany

CELLS

SPECYFIKACJA MECHANICZNA

Wymiary	1740 mm x 980 mm x 32 mm (łącznie z ramą)
Waga	683 kg
Technologia	Technologia Heterojunction (Heterojunction Technology)
Typowa moc	folia wielowarstwowa
Rama	Czarna, aluminium anodowane
Ogniwo	6 x 20 monokrystaliczne pologniwa słoneczne Q ANTUM
Wymiary ogniw	53-101 mm x 32-60 mm x 15-18 mm
Klasa ochronności	IP67, z diodami obejściowymi
Kabel	4 mm ² kabla słonecznego, (+) ≥ 1150 mm, (-) ≥ 1150 mm
Typowa moc	Stäub i MC4, Hanwha Q CELLS HGC4; IP68



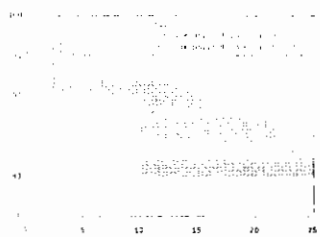
PARAMETRY ELEKTRYCZNE

KLASY DZIAŁANIA		340	345	350	355	360
WYKONANIE WYPRÓB TESTOWYCH, STC ¹ (TOLERANCJA MOCY +5W/-0W)						
Moc w punkcie MPP ¹	P _{MPP} [W]	340	345	350	355	360
	I _{SC} [A]	10,63	10,68	10,74	10,79	10,84
	U _{OC} [V]	40,20	40,45	40,70	40,95	41,19
	I _{MP} [A]	10,12	10,17	10,22	10,28	10,33
	U _{MP} [V]	33,61	33,92	34,24	34,55	34,85
	η	≥ 19,0	≥ 19,3	≥ 19,5	≥ 19,8	≥ 20,1
WYKONANIE WYPRÓB TESTOWYCH, STC ²						
Moc w punkcie MPP	P _{MPP} [W]	254,6	258,4	262,1	265,9	269,6
	I _{SC} [A]	8,56	8,61	8,65	8,69	8,74
	U _{OC} [V]	37,91	38,14	38,38	38,61	38,85
	I _{MP} [A]	7,96	8,00	8,05	8,09	8,13
	U _{MP} [V]	31,98	32,28	32,57	32,87	33,16

¹Tolerancje przy pomiarach P_{MPP} ±3%, I_{SC} ±5%, U_{OC} ±5% at STC: 1000W/m², 25±2°C, AM 1,5 według IEC 60904-3 • 800W/m², NMOT, widmo AM 1,5

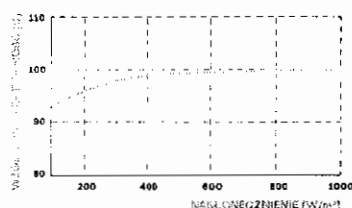
GWARANCJA WYDAJNOŚCI Q CELLS

WYDAJNOŚĆ PRZY NISKIM NASŁONECZENIU



Minimalnie 98% mocy znamionowej w ciągu pierwszego roku. Następnie co roku zmniejsza się o 0,54% na rok. Przewidywanej 98,1% mocy znamionowej po 25 latach. Przewidywanej 98,1% mocy znamionowej po 25 latach.

Wszystkie dane w granicach tolerancji pomiaru. Pełna gwarancja dotycząca produktu i wydajności zgodnie z aktualnie obowiązującymi gwarancjami spółek dystrybucyjnych Q CELLS w danym państwie.



Typowa wydajność modułu w warunkach niskiego natężenia promieniowania porównując z warunkami STC (25°C, 1000W/m²).

WSPÓŁCZYNNIKI TEMPERATURY

α	[%/K]	+0,04	Temperaturowy współczynnik napięcia U _{OC}	β	[%/K]	-0,27
γ	[%/K]	-0,35	Nominal Module Operating Temperature	NMOT	(°C)	43±3

PARAMETRY DLA POŁĄCZENIA SYSTEMU

U _{sys}	[V]	1000	Klasyfikacja modułu PV	Klasa II
I ₀	[A]	20	Typowe napięcie znamionowe przy prądzie	C/TYP 2
P ₀	[Pa]	3600/2667	Dopuszczalna temperatura modułu przy pracy ciągłej	-40°C - +85°C
P ₀	[Pa]	5400/4000		

KWALIFIKACJE I CERTYFIKATY

IEC 61215 Tested, IEC 61215:2016, IEC 61730:2016.
Wszystkie dane techniczne odpowiadają normie DIN EN 50380.



INFORMACJE NA OPAKOWANIU

Liczba modułów na paletę	32
Liczba palet na samochód ciężarowy (24t)	28
Liczba palet na kontener szkieletowy o wys. 40' (26t)	24
Wymiary palety (D x S x W)	1815 x 1150 x 1220 mm
Waga palety	683 kg

WYKAZANIE: Wszystkie dane techniczne w instrukcji instalacji. Dalsze informacje dotyczące prawidłowego użytkowania produktu znajdują się w instrukcji obsługi. Wszystkie dane techniczne w instrukcji instalacji.

Hanwha Q CELLS GmbH

Ammerlaan 17-21, 06766 Bitterfeld-Wolfen, Germany | TEL +49 (0)3494 66 99-23444 | FAX +49 (0)3494 66 99-23000 | EMAIL sales@q-cells.com | WEB www.q-cells.com

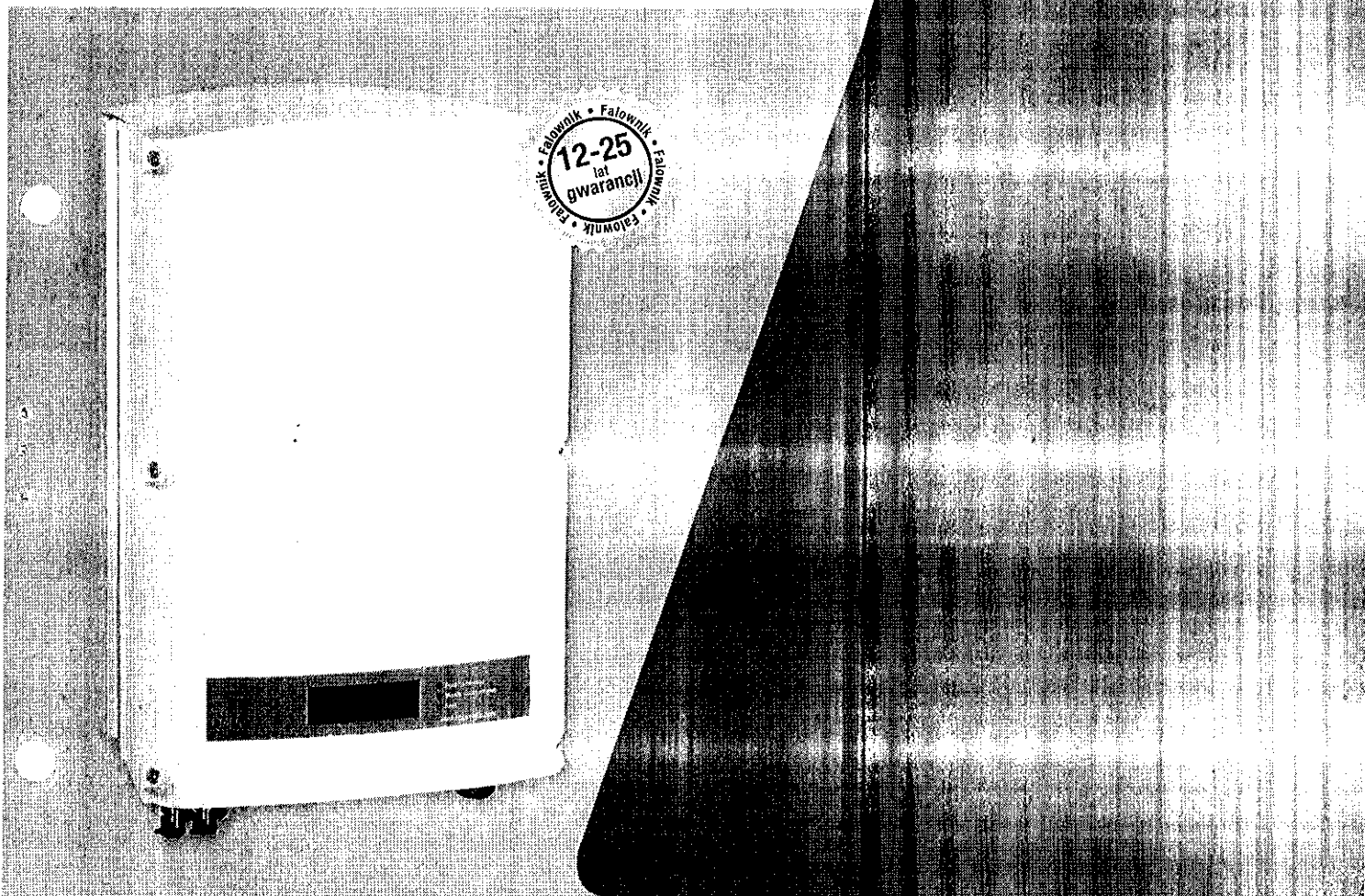
Produced in Germany

Q CELLS



Falownik trójfazowy SolarEdge

SE4K - SE12.5K



Optymalny wybór do systemów SolarEdge

- Wyjątkowa sprawność (98%)
- Mały, najlżejszy w swojej klasie, prosty w instalacji
- Zintegrowany monitoring na poziomie modułu
- Połączenie z internetem przez Ethernet lub Wi-Fi
- IP65 – instalacja na wolnym powietrzu lub w budynkach
- Stałe napięcie do optymalnego przetwarzania DC/AC

Falownik trójfazowy SolarEdge

SE4K - SE12.5K⁽¹⁾[illegible]

WEJŚCIE

Maximalna moc (moduł STC)	5400	6750	9450	10800	12150	13500	16850	W
Typ transformatora, naziemione				Tak				
Wykazywany prąd wyjściowy				900				Vdc
Wykazywana napiętość wyjściowa				750				Vdc
Wykazywana moc wyjściowa	7	8,5	12	13,5	15	16,5	21	Adc
Prędkość wiatru przed odwrótną polaryzacją				Tak				
Prędkość wiatru przed doziemnych				Czułość 1MΩ				
Wykazywana sprawność				98				%
Współczynnik								
Współczynnik europejska (ważona)	97,3	97,3	97,3	97,5	97,5	97,6	97,7	%
Użycie energii nocą				< 2,5				W

PODSTAJE FUNKCJE

<p>1.3.13. Wniośnik interfejsy komunikacyjne</p> <p>SPÓŁNOŚĆ Z NORMAMI</p> <p>1.3.13.1. Wykaz norm</p>	<p>RS485, Ethernet, Zigbee (opcja), Wi-Fi (opcja)</p> <p>IEC 62103 (EN50178), IEC-62109</p> <p>VDE 0126-1-1, VDE-AR-N-4105, AS-4777, G83 / G59</p> <p>IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 ,</p> <p>IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, FCC część 15, klasa B</p> <p>Tak</p>
---	--

SPRECYFIKACJA MECHANICZNA

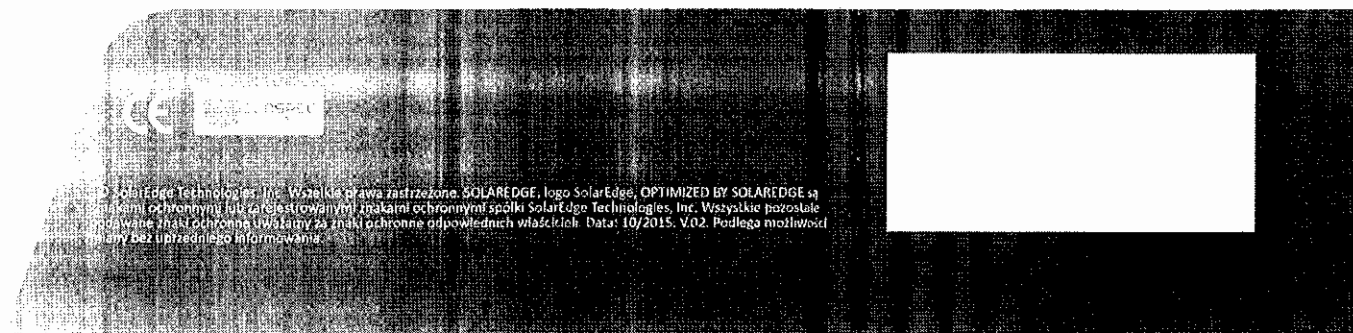
Typ silnika AC	Dławnica kablowa – średnica 15-21	mm
Wzrost DC	2 pary MC4	
Wymiary (wys. x szer. x głęb.)	540 x 315 x 260	mm
Waga	33,2	kg
Zakres temperatury eksploatacji	-20 - +60 (wersja M40 - 40 - +60)	°C
Waga podłożenia	Wentylator (wymieniony)	
	< 50 ^{dB}	dBA
Stopień ochrony	IP65 – na wolnym powietrzu lub w budynkach	
Waga netto (uchwyt w zestawie)		

³ <http://www.solaredge.com/files/pdfs/products/inverters/se-three-phase-inverter-extended-power-datasheet-de.pdf>

Wszystkie karty katalogowe są dostępne w sekcji pobierania: <http://www.solaredge.com/groups/support/downloads>

Wszystkie pliki są dostępne w sekcji pobierania: <http://www.snlaredge.com/groups/support/downloads>

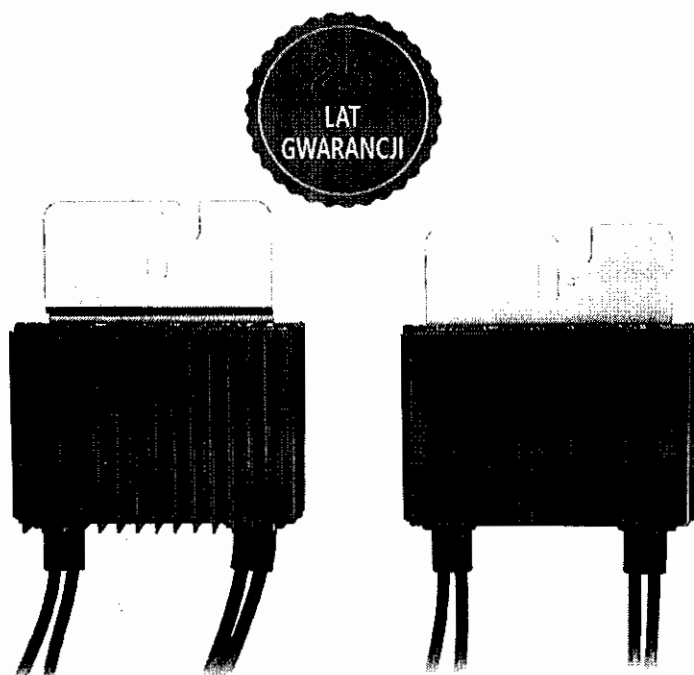
• W celu pozyskania informacji o sposobie montażu oraz sposobie podłączenia proszę odwiedzić stronę: <http://www.solaredge.com/files/pdfs/products/inverters/se-three-phase-indoor-inverter-datasheet.pdf>



Optymalizator mocy

P370 / P401 / P404 / P405 / P485 / P500 / P505

OPTYMALIZATOR MOCY



Optymalna produkcja energii przez każdy moduł w instalacji fotowoltaicznej

- Specjalnie zaprojektowany do pracy z falownikami SolarEdge
- Do 25% więcej energii
- Znakomita sprawność (99.5%)
- Unikatowe rozwiązanie, które zapobiega problemowi niedopasowania modułów lub częściowego zacinienia
- Maksymalne wykorzystanie powierzchni dzięki elastycznemu systemowi projektowania instalacji
- Szybki montaż za pomocą jednej śrubki
- Odrębny monitoring dla każdego modułu znacznie ułatwia zarządzanie systemem
- Redukcja napięcia każdego modułu - przy montażu lub w przypadku pożaru

P370 / P401 / P404 / P405 / P485 / P500 / P505

(typowa kompatybilność modułowa)	modułów wysokiej 72 ogniwach)	modułów wysokiej wach)	(moduły wa oraz 72-ogniwa w krótkich łańcuchach)	modułów cienkowarst wowych)	modułów cienkowarst wowych)	(moduły wowe)	modułów o wyższym natężeniu prądu)
----------------------------------	----------------------------------	---------------------------	--	-----------------------------------	-----------------------------------	------------------	---

WEJŚCIE

Napięcie znamionowe	370	400	405	405	485	500	505	W
Abсолютне максимальne napięcie								
Абсолютне Максимальное напряжение	60	80	125	80	83	Vdc		
Допустимое напряжение	8 - 60	12.5 - 80	12.5 - 105	8 - 80	12.5 - 83	Vdc		
Максимальный ток зарядовый (fsc)	11	11.75	11	10.1	14	Adc		
Максимальная мощность			99.5			%		
Эффективная мощность			98.8			%		
Категория перенапряжения			II					

WYJŚCIE W TRAKCIE PRACY (OPTYZMALIZATOR MOCY JEST PODŁĄCZONY DO DZIAŁAJĄCEGO FALOWNIKA SOLAREDDGE)

Maxymalny prąd wyjściowy	15				Adc
Maxymalne napięcie wyjściowe	60	85	60	85	Vdc

WYJŚCIE W TRYBIE GOTOWOŚCI (OPTYZALIZATOR MOCY JEST ODŁĄCZONY OD FAŁOWNIKA SOLAREEDGE LUB FAŁOWNIK JEST WYŁĄCZONY)

Zapewnić odpowiednie napięcie wyjściowe		1 ± 0,1	Vdc
---	--	---------	-----

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

FCC część 15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3	
IEC62109-1 (klasa bezpieczeństwa II), UL1741	
Tak	
Zabezpieczenie p.poż.	VDE-AR-E 2100-712:2013-05

SPECYFIKACJA INSTALACJI

Maxymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000						Vdc
Wymiary (sz x dł x w)	129 x 153 x 27,5 / 51 x 6 x 11	129 x 153 x29,5 / 5,08 x6,02 x 1,16	129 x 89 x 42,5	129 x 90 x 49,5	129 x 153 x 33,5	129 x 162 x 59	mm
Waga	655	775	845	750	1064		gr
Średnica węża	MC4 ⁽¹⁾			MPojedyncze lub podwójne wtyczki MC4 ⁽²⁾⁽³⁾		MC4 ⁽²⁾	
Prędkość przepływu wejściowego	0.16 / 0.52						m
Prędkość przepływu	MC4						
Długość przewodu wyjściowego	1,2						m
Zakres temperatury pracy	-40 - +85						°C
Stopień ochrony	IP68						
Wilgotność względna	0 - 100						%

¹⁾ Moc znamionowa modułu w STC nie przekroczy „Znamionowa moc wejściowa DC” optymalizatora. Dozwolone są moduły o tolerancji mocy do + 5%.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności systemu prosimy o kontakt z SolarEdge

²² W celu uniknięcia konieczności podwójnej do połączenia równoległego dwóch modułów należy użyć P405/P485. W przypadku nieparzystej liczby modułów PV w jednym łańcuchu, dozwolone jest

Podczas podłączania pojedynczego modułu uszczelnij nieużywane złącza wejściowe za pomocą tulei ochronnych (patrz rysunek 14).

PROJEKT SYSTEMU PRZY UŻYCIU FALOWNIKA SOLAREDDGE ⁽⁴⁾⁽⁵⁾		JEDNOFAZOWY HD-WAVE	JEDNOFAZOWY	TRÓJFAZOWY	TRÓJFAZOWY DLA SIECI 277 / 480V	
Minimalna długość łańcucha (optymalizatory mocy)	P370, P401, P500 ⁽⁶⁾	8		16	18	
	P404, P405, P485, P505	6		14 (13 z SE3KY ⁽⁷⁾)	14	
Maksymalna długość łańcucha (optymalizatory mocy)		25		50	50	
Maksymalna moc łańcucha		5700	5250	11250 ⁽⁸⁾	12750 ⁽⁹⁾	W
Rok instalacji łańcuchów różnych długości lub orientacji			Tak			

CPA-1/P500/P650/P730/P801/P200p/P850/P950 w jednym szeregu

• $I_{\text{przew. min.}}$ – Si 15k – czyszczyci minimalna moc prądu stałego powinna wynosić 11 kW.

1) Modely P320/P401/P500 nie mogą być używane z trójfazowym falownikiem SE3K (dostępny w wybranych krajach - informacja w karcie technicznej falowników serii E).

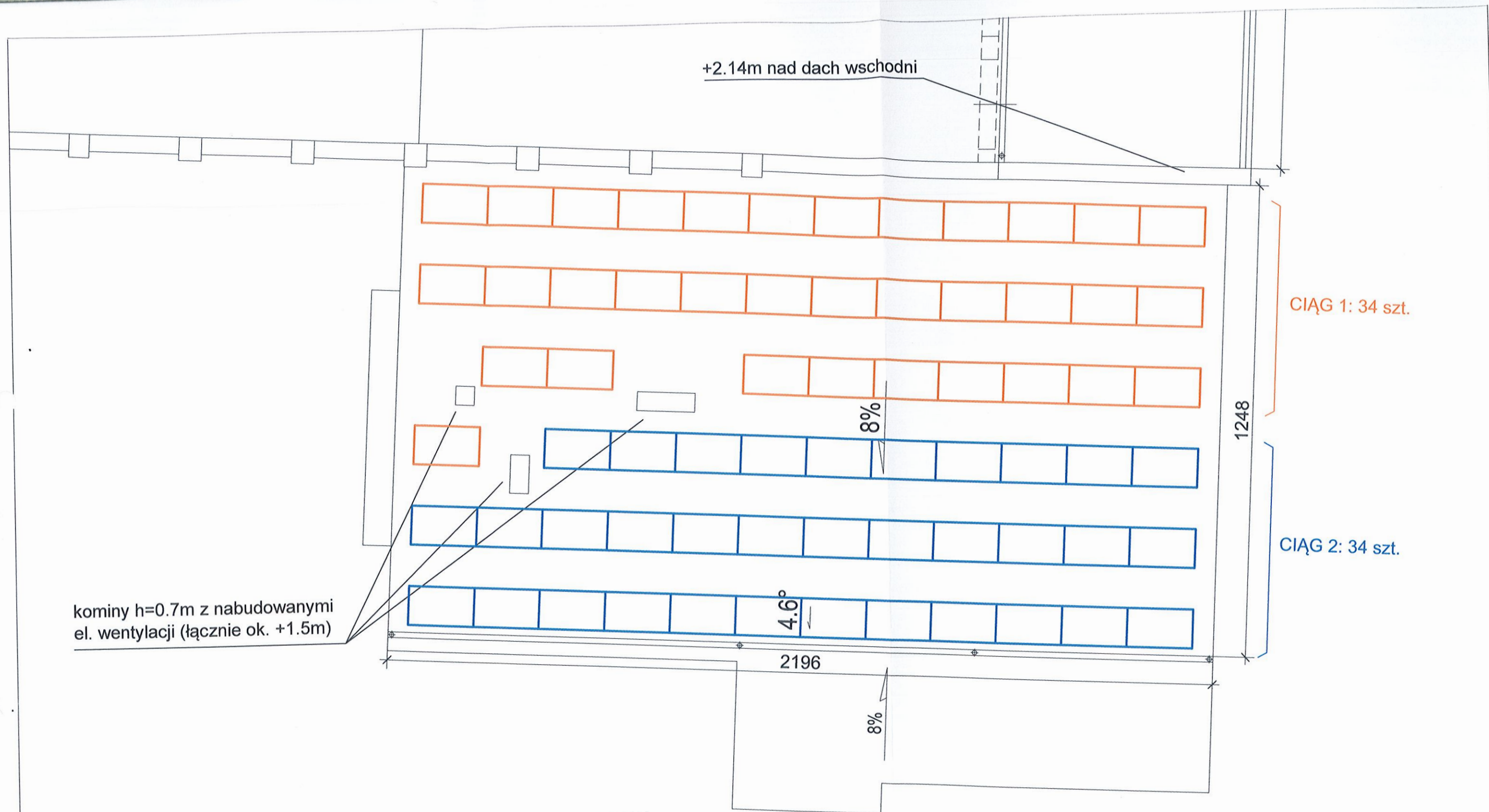
[illegible]

1) $P_{\text{max}} = 2000 \text{ W}$ na jeden łańcuch, gdy maksymalna różnica mocy pomiędzy każdym łańcuchem wynosi 2000 W .

14/4: dozwolona jest instalacja do 15 000W na łańcuch, gdy maksymalna różnica mocy pomiędzy każdym łańcuchem wynosi 2 000W.

V. Zestawienie materiałów zasadniczych.

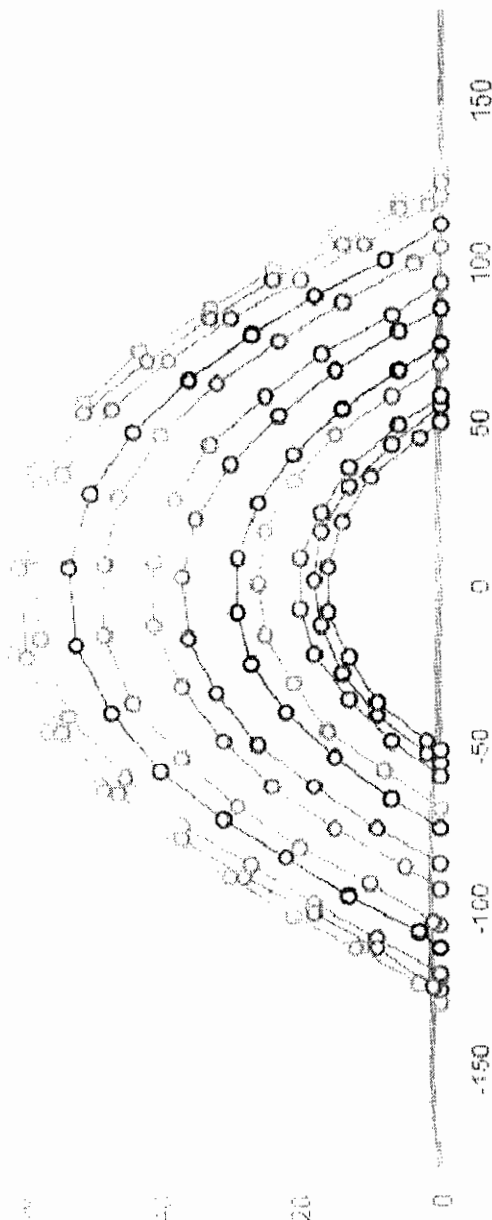
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	
panel QCells Q.PEAK DUO-G8+ 350W 19.9 kg z optymalizatorem	68szt.
falownik trójfazowy SolarEdge SE10K	2szt.
kabel YKXSzo 5x16mm ² 1kV	50m
kabel YKXSzo 5x10mm ² 1kV	30m
kabel YKXS 1x6mm ² 1kV	380m
rozdzielnica inst. fotowoltaicznej RPV	1szt.
korytka kablowe 100mm ocynkowane	20m
plaskownik FeZn30x4	25m
przewód LgYzo 6mm ²	250m
przewód LgYzo 16mm ²	20m
złącze kontrolne 4xM8x20mm B=40mm nr 03031 A.H.s.c. Kraków	1szt.
uziemiacz stalowy ocynkowany d=30mm L=4m z głowicą do pobijania i złączem bednarki	5szt.



- 68 paneli 350W 19.9 kg o łącznej mocy 23.8 kWp i masie 1353.2 kg, montaż pod kątem 20° do poziomu (15° do płaszczyzny dachu 8%)
- panele zgrupowano w 2 ciągi po 34 szt. na 1 falownik

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.					
ARCHITEKTONIKA				ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA 0 34 361 44 51 / +48 604 088 350 email: witold.rudecki@architektonika.eu	
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Cieplak +48 503 745 407	NR UPR.	22/02	FAZA	DOKUMENTACJA TECHNICZNA
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74		BRANŻA	ELEKTRYCZNA
Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych od strony południowej.					SKALA: 1:100
					E-1

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100



Horizontal irradiation: Without shadings

Global : 3,078 kWh/m²·year

Direct : 506 kWh/m²·year (46.9 %)

Diffuse : 573 kWh/m²·year (53.1 %)

With shadings:

Global : 1,075 kWh/m²·year

Direct : 506 kWh/m²·year (47.0 %)

Diffuse : 569 kWh/m²·year (53.0 %)

Shadings losses : 0.33 %

Optimum irradiation (with shadings):

Global : 1,001 kWh/m²·year

Direct : 557 kWh/m²·year (50.5 %)

Diffuse : 444 kWh/m²·year (49.5 %)

Shadings losses : 0.12 %

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.

ARCHITEKTONIKA

ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki
ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA
0 34 361 44 51 / +48 604 088 350
email: witold.rudecki@architekonika.eu

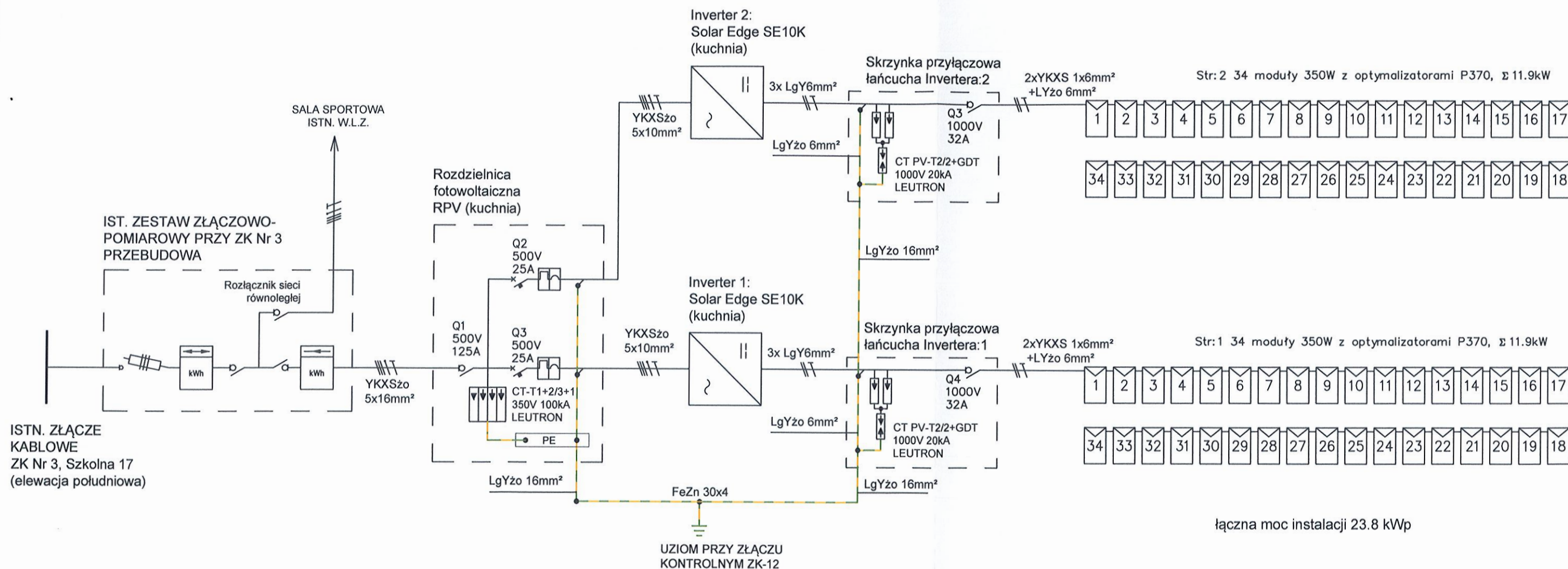
	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS	FAZA	BRANŻA	DATA
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Cieplak +48 503 745 407	22/02		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA	01.2021
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74				

Miesięczne krzywe wysokości kątowych słońca nad horyzontem w miejscu zabudowy instalacji.

SKALA:

—

E-2



- ograniczniki przepięć strony DC (typu 2) dobrano przy założeniu zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych instalacji fotowoltaicznej od urządzenia piorunochronnego, w przeciwnym razie należy zastosować ograniczniki typu 1+2 Power Pro PV 1000 LEUTRON
- skrzynki przyłączowe łańcuchów inwerterów należy zlokalizować bezpośrednio przy inwerterach stosując najkrótsze z możliwych długości przewodów pomiędzy ogranicznikami a wejściami falownika i jego zaciskiem uziemiającym
- oprzewodowanie paneli na dachu wykonać w sposób ograniczający do minimum powierzchnie pętli tworzonych przez obwody, przewody prowadzić możliwie wspólnymi trasami
- panele powinny znaleźć się w strefie ochronnej zwodu umieszczonego na południowej krawędzi dachu sali sportowej

- zastosowanie optymalizatora mocy do każdego panela pozwala na znacznie szerszy zakres konfiguracji łańcuchów na wejściach falownika, ograniczeniem jest łączna moc łańcucha 13.5kW (przy dopuszczalnej niesymetrii mocy łańcuchów 2kW) lub 50 paneli
- optymalizatory kontrolują łączne napięcie paneli łańcucha i zapewniają dopasowanie do minimalnego napięcia MPP 750V oraz maksymalnego napięcia 900V na wejściu DC falownika jak również kontrolują nieprzekroczenie maksymalnej wartości prądu 16.5A wejścia DC (ograniczenie do 15A)

TERMOMODERNIZACJA OBIEKTU UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ - HALI SPORTOWEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 2 W KONIECPOLU, UL. SZKOLNA 17, INWESTOR: GMINA KONIECPOL, UL. CHRZĄSTOWSKA 6A, 42-230 KONIECPOL.

ARCHITEKTONIKA

ARCHITEKTONIKA Witold Rudecki
ul. ORKANA 84d, 42-200 CZĘSTOCHOWA
0 34 361 44 51 / +48 604 088 350
email: witold.rudecki@architekonika.eu

PROJEKTANT:	IMIE I NAZWISKO	NR UPR.	PODPIS	FAZA	BRANŻA	DATA
mgr inż. Tomasz Cieplak	+48 503 745 407	22/02		DOKUMENTACJA TECHNICZNA	ELEKTRYCZNA	01.2021
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Elżbieta Perzyńska	332/KL/74				

Schemat instalacji fotowoltaicznej.

SKALA: -

E-3

IV. Załączniki.



WOJEWODA ŚLĄSKI

Katowice, 21 stycznia 2002 r.
AG.II.4/ZO/7131-2/22/02

DECYZJA NR 22/02

Na podstawie art.13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.Nr 106 z 2000 r. poz.1126), i § 9 ust 1 rozporządzenia M.G.PiB z dnia 30.12.1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz 38 z 1995 r.) w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa (tekst jednolity Dz.U.Nr 98 z 2000 r. poz.1071), po rozpatrzeniu wniosku Pana Tomasza CIEPLAK na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną powołaną Zarządzeniem Nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. stwierdza się, że:

Pan mgr inż. Tomasz CIEPLAK
ur. dnia 17 sierpnia 1970 r. w Częstochowie
o t r z y m u j e
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
bez ograniczeń
do projektowania
w specjalności: Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

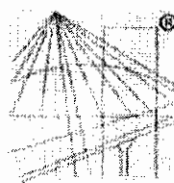
U z a s a d n i e n i e

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Śląskiego Zarządzeniem nr 160/99 z 19 sierpnia 1999 r. posiadania przez Pana Tomasza CIEPLAK wymaganego prawem wykształcenia na Politechnice Częstochowskiej Wydział Elektryczny na kierunku elektrotechnika oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego 00-926 Warszawa, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Śląskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

Otrzymują:

1. Pan Tomasz CIEPLAK
Al. Wolności 19/42, 42-200 Częstochowa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a/a



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

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-YFC-VZS-XLK *

Pan Tomasz Cieplak o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8888/03
adres zamieszkania ul. Żarecka 38/21, 42-200 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-02-26 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI
W KIELCACH
Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Ochrony Środowiska

Kielce, dnia 7 października 1974 r.

Nr. ewid. uprawn. 332/K1/74

U P R A W N I E N I A B U D O W L A N E

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt. 1 art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31-go stycznia 1961 roku, -prawo budowlane /Dz.U. Nr 7, poz. 46/ oraz § 29 i § 30 ust. 1 pkt. 1 i 2 Rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym /Dz.U. Nr 53, poz. 266- z późniejszymi zmianami/

Ob. **Dudek Elżbieta Grażyna**
magister inżynier elektryk
urodzony dnia 27 maja 1943 r. w Kielcach

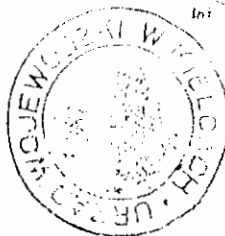
O T R Z Y M U J E

w specjalności... instalacji i urządzeń elektrycznych...
uprawnienia budowlane do :

1. sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego.
2. kierowania robotami budowlanymi w zakresie budowy wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych budownictwa powszechnego.

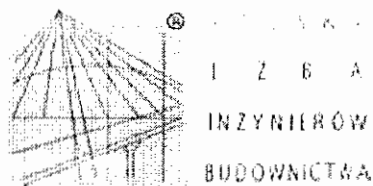
Z up. WOJEWODY

Int. J. ed. Edmund Horawski
DIREKTOR WYDZIAŁU



DECYZJA UM KIELC
Z DN 14 XI 1979 r.
ZMIENIAM NAZWISKO
NA PERZYŃSKA

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-WL6-D6M-K2R *

Pani Elżbieta Perzyńska o numerze ewidencyjnym SLK/IE/1358/02
adres zamieszkania ul. Sowińskiego 8/10m5, 42-218 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-29 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2002 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

Polskie Stowarzyszenie
Inżynierów i Techników
Budownictwa