

## CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

- CZĘŚĆ** : Wewnętrzne instalacje elektryczne.
- OBIEKT** : Remont budynków garażowych na ul. Sikorskiego 67  
w Gorzowie Wlkp. Budynki garażowe, jedn. ewid.  
086101\_1 Gorzów Wlkp. obr. ewid. 086101\_1.0006  
Słoneczne, dz. bud. 2256, 2258, 2261, 2264.
- STADIUM** : Projekt Budowlany.
- ZAMAWIAJĄCY** : Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
66-400 Gorzów Wielkopolski. ul. Kos. Gdyńskich nr 47.
- AUTOR**
- OPRACOWANIA** : Zbigniew Kamiński.  
(upr. bud. nr 91/87/Gw).
- ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :**  
wg. spisu.

**PROJEKTANT**  
*Zbigniew Kamiński*  
upr. bud. nr 91/87/Gw  
w specjalności instalacji elektrycznej

Gorzów Wlkp. 10.02.2018 r.

## **SPIS ZAWARTOŚCI.**

### **1.0. Dane ogólne.**

- 1.1. Przedmiot opracowania.
- 1.2. Podstawa opracowania.
- 1.3. Charakterystyka energetyczna.
- 1.4. Zakres opracowania.

### **2.0. Opis techniczny.**

- 2.1. Stan istniejący.
- 2.2. Stan projektowany.
  1. Wyłącznik przeciwpożarowy prądu.
  2. Rozdzielnice oddziałowe TR.
  3. Instalacja oświetlenia podstawowego.
  4. Instalacja gniazd wtykowych 230V i 400V.
  5. Instalacja odbiorników technologicznych.
  6. Instalacja uziomu sztucznego.
  7. Instalacja odgromowa.
  8. Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

### **3.0. Sposób wykonania instalacji.**

1. Budynek garażowy nr 1A.
2. Budynek garażowy nr 1B.
3. Budynek garażowy nr 1C.
4. Napędy bram wjazdowych.
5. Uwagi końcowe.

### **4.0. Obliczenia techniczne. Budynek garażowy nr 1A.**

1. Obliczenia natężenia oświetlenia (DIALux).
2. Obliczenia klasy ochronności (PN-EN 62305-2:2008. Instalacja odgromowa).
3. Obliczenia zapotrzebowania mocy dla ogrzewania akumulacyjnego.
3. Rysunki : nr **E1** - Rzut przyziemia (pom. garażowe nr 1A).  
Instalacje elektryczne.  
nr **E2** - Schemat układu połączeń instalacji  
(pom. garażowe nr 1A).

### **5.0. Obliczenia techniczne. Budynek garażowy nr 1B.**

1. Obliczenia natężenia oświetlenia (DIALux).
2. Obliczenia klasy ochronności (PN-EN 62305-2:2008. Instalacja odgromowa).
3. Rysunki : nr **E3** - Rzut przyziemia (pom. garażowe. nr 1B).  
Instalacje elektryczne.

nr **E4** - Schemat układu połączeń instalacji,  
( pom. garażowe nr 1B).

#### **6.0. Obliczenia techniczne. Budynek garażowy 1C.**

1. Obliczenia natężenia oświetlenia (DIALux).
2. Obliczenia klasy ochronności (PN-EN 62305:2008. Instalacja odgromowa).
3. Rysunki : nr **E5** - Rzut przyziemia (pom. garażowe nr 1C).

Instalacje elektryczne.

nr **E6** - Schemat układu połączeń instalacji,  
( pom. garażowe nr 1C).

nr **E7** - Przykład wykonania G.SZ.U.  
(głównej szyny uziemiającej).

## **1.0. Dane ogólne.**

### **1.1. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany na wykonanie remontu wewnętrznych instalacji elektrycznych budynków garażowych 1A, 1B, 1C na terenie Centralnej Przepompowni Ścieków PWiK w m. 66-400 Gorzów Wielkopolski ul. gen. Wł. Sikorskiego 67, jedn. ewid. 086101\_1 Gorzów Wlkp. obr. ewid. 086101\_1.0006 Słoneczne, dz. bud. 2256, 2258, 2261, 2264.

### **1.2. Podstawa opracowania.**

1. Inwentaryzacja Budowlana budynków garażowych 1A, 1B, 1C, PWiK przy ul. gen. Wł. Sikorskiego 67 w 66-400 Gorzów Wlkp. według oprac. z 03 listopad 2017 r. Kasierski Jacek, Projektowanie Budowlane RZUP Gorzów Wlkp.
2. Opracowania branżowe.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dział IV. Wyposażenie techniczne budynków. Rozdział 8. Instalacja elektryczna.
4. Aktualnie obowiązujące Przepisy, PN i Zarządzenia.

### **1.3. Charakterystyka energetyczna.**

1. Napięcie zasilania  $U_n = 3 \times 400/230 \text{ V}$ .
2. Rodzaj przyłącza - kablowe, istniejące.
3. System istniejącej instalacji - TNC (3L+PEN).
4. System projektowanej instalacji - TNS (3L+N+PE).
5. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym :  
dla sieci zasilającej - izolacja podstawowa,  
dla instalacji odbiorczej - samoczynne wyłączenie zasilania.

### **1.4. Zakres opracowania.**

Zakresem opracowania program obejmuje wykonanie:

- rozdzielnic oddziałowych TR,
- instalacji oświetlenia podstawowego,
- instalacji gniazd wtyczkowych 230V i 400V,
- instalacji technologicznych,
- instalacji uziomu sztucznego,
- instalacji odgromowej,
- sprawdzenie klasy ochronności,
- instalacji ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

## **2.0. Opis techniczny.**

### **2.1. Stan istniejący.**

Istniejące budynki garażowe 1A, 1B, 1C zasilane są z istniejącej sieci kablowej 0,4 kV rozdzielczej n.n. zalicznikowej będącej w eksploatacji Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. Gorzów Wlkp. Sieć kablowa 0,4 kV pozostaje bez zmian do dalszej eksploatacji przez Użytkownika i nie jest przedmiotem opracowania. W poszczególnych budynkach zabudowane są rozdzielnice 230/400 V z zabezpieczeniami obwodów instalacji odbiorczych. Rozdzielnice 0,4 kV instalacji odbiorczych zbudowane są w układzie TNC (3L+PEN), jak dla instalacji 2-żyłowych przy napięciu 230V oraz instalacji 3 - żyłowych przy napięciu 230/400 V. Rozdzielnice nie są wyposażone w rozłączniki główne ppoż., ochronniki przepięć, wyłączniki różnicowo-prądowe oraz oddzielne szyny N (neutralna) i PE (ochronna).

Oprawy oświetleniowe są w wykonaniu w wersji dla 2 świetlówek liniowych 2x36 W, obudowy w wykonaniu zwykłym i szczelnym. Oświetlenie nie spełnia obecnie obowiązujących przepisów norm PN. Instalacje prowadzone są jako natynkowe w rurkach na konstrukcjach stalowych dachu oraz na tynku. Osprzęt instalacyjny i rozdzielczy starego typu i nie produkowany obecnie. Brak przycisków ppoż. (w czerwonej obudowie) i instalacji uziomu. W budynkach 1A, 1B i 1C zabudowana jest instalacja antywłamaniowa na bramach wjazdowych.

Brak informacji o zachowaniu instalacji antywłamaniowej oraz o zachowaniu istniejącej instalacji układu pomiaru poboru cieczy "płynnych" w budynku garażowym 1B. Stopnie ochrony IP (International Protection) określone są w normie PN-EN 60529:2003/AC:2017-12. Zamawiający nie przekazał żadnej dokumentacji archiwalnej i wymogów ewentualnego wyposażenia technologicznego.

## **2.2. Stan projektowany.**

### **1. Wyłączniki przeciwpożarowe prądu.**

Przewidziano zainstalowanie po 1 przycisku wyłącznika prądu PWP w poszczególnych budynkach nr 1A, 1B, 1C, które umożliwią odłączenie z pod napięcia odbiorczych obwodów elektrycznych. Wszystkie przyciski PWP zostaną zabudowane przy wejściach/wjazdach do budynków. Przyciski przeciwpożarowe PWP w obudowie przeszklonej koloru czerwonego, wyłączają cewkę wyzwalacza wzrostowego wyłącznika mocy DPX 40A, które zostaną zabudowane w poszczególnych rozdzielnicach oddziałowych TR budynków garażowych. Zgodnie z §182 p.4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich wyposażenie, odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem (PWP) nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej (...), z wyjątkiem źródła zasilającego oświetlenie awaryjne, jeżeli występuje ono w budynku, co zostało spełnione. Jako przyciski przeciwpożarowe prądu PWP można stosować np. rozdzielnice ppoż. z przyciskiem sterowniczym, natynkowe w obudowie koloru czerwonego.

## **2. Rozdzielnice oddziałowe TR.**

Przyjęto stosować rozdzielnice typu natynkowego w II klasie ochronności. Osprzęt rozdzielczy przyjęto stosować typowy do montażu na szynie TH. Rozdzielnice o stopniu ochrony IP65. W rozdzielnicach zabudować ograniczniki przepięć np. typu 4 - modułowe typ 1+2 (B + C) dla układu instalacji TN-S.

## **3. Instalacja oświetlenia podstawowego.**

Obowiązująca norma PN-EN 12464:2004 (z późniejszymi zmianami) nie uwzględnia pomieszczeń przemysłowych typu garaże. Przyjęto jak dla pomieszczeń magazynowych, z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi w których mogą przebywać ludzie i wykonywać drobne prace naprawcze, stosować minimalne natężenie oświetlenia  $E_m=200$  lx. Przyjęto stosować jednolity typ opraw oświetleniowych. Oprawy oświetleniowe przemysłowe hermetyczne LED o długości 1282 mm, IP66, klosz PC przezroczysty poliwęglan odporny na UV i uderzenia IK08, dwie przesłony w oprawie eliminujące efekt kropek LED, barwa światła dzienna biała, 4000 K, 4315 lm, moc 30 W.

Nad bramami wjazdowymi zabudować projektory LED o mocy minimum 12 W, stopień ochrony IP65, klasa ochronności II, zbliżeniowy czujnik ruchu PIR z wykrywaniem ruchu w oparciu o podczerwień, zasięg wykrywania ruchu max. 12,0 m, 838 lm. Celem ograniczenia załączania projektorów w porze dziennej jasnej, w rozdzielnicach TR zostanie zabudowany dodatkowy układ zegara sterującego astronomicznego.

## **4. Instalacja gniazd wtykowych 230V i 400 V.**

Instalacja obejmuje wykonanie zasilania dla potrzeb odbiorników ogólnych stałych i przenośnych. Celem ograniczenia ilości prowadzonych przewodów zastosowano zestawy - rozdzielnice stacjonarne w obudowie z tworzywa sztucznego np. IP44 : 1 gniazdo CEE 16A 5P 400V + 2 gniazda GS 16A 3P 230V + wyłącznik 0-1 całość/ niezabezpieczone.

## **5. Instalacja odbiorników technologicznych.**

Wypusty dla urządzeń zostaną przyjęte zgodnie z danymi podanymi przez Inwestora. Dane techniczne wentylatora dachowego WD w budynku nr 1B i 1C należy odczytać podczas remontu połaci dachowej i dobrać odpowiedni zakres wyzwalaczy termicznych i zabezpieczeń od zwarć. Do sterowania pracą wentylatorów zastosowano wyłączniki silnikowe np. M250 do zabudowy w rozdzielnicach TR lub w obudowie uszczelniającej IP55 do zabudowy natynkowej. Powyższy sposób uzgodnić na bieżąco z Inwestorem.

## **6. Instalacja uziomu sztucznego.**

Sieć zasilająca ENEA pracuje w układzie TN-C (3L+PEN). W tym samym układzie pracuje zakładowa zalicznikowa wewnętrzna sieć kablowa rozdzielcza 0,4 kV Inwestora. Rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN tej sieci na przewody :

neutralny N i ochronny PE niezbędny do tego, aby instalacja w budynku pracowała w obowiązującym układzie TN-S, należy dokonać w głównej szynie uziemiającej G.SZ.U. Szyna G.SZ.U. zabudowana zostanie w części wewnętrznej budynków. Do szyny przyłączamy za pomocą przewodów LgY-6 mm<sup>2</sup> w RL, metalowe konstrukcje koryt kablowych a pośrednio metalowe pokrycie dachu. Jako uziomy stosować układ : uziom poziomu/otokowy połączony (FeZn 30x4 mm) w miejscach przewodów odprowadzających/uziemiających dodatkowo z uziomami pionowymi wykonywanymi z pręta stalowego pomiedziowanego Ø17,2 mm długości minimum 3,0 m do wbijania mechanicznego, ilość prętów określono w obliczeniach sprawdzenia rezystancji uziomów. Wykonać połączenia przewodem LgY-16 mm<sup>2</sup> w rurce RL pomiędzy szynami G.SZ.U. a szynami PE poszczególnych rozdzielnic TR. Szczegóły techniczne w zawarte w oddzielnej części projektu wykonawczego.

### **7. Instalacja odgromowa.**

Z uwagi na wartość przechowywanego majątku na etapie projektu budowlanego wykonane zostały obliczenia zagrożenia piorunowego budynków. Przyjęto wykonanie LPS-klasy IV. Ochrona przeciwprzebieciowa jest wymagana bez względu na wynik obliczeń. Szczegóły techniczne zawarte w oddzielnej części projektu wykonawczego.

### **8. Instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym.**

Ochrona przeciwporażeniowa w projektowanych zalicznikowych wewnętrznych - izolacja podstawowa. Przed wyłącznikiem przeciwporażeniowym różnicowo-prądowym od strony zasilania do wyłącznika włącznie, ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa - izolacja podstawowa. Jako ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA oraz wyłączniki instalacyjne typu S, w układzie TN-S dla instalacji elektrycznych wewnętrznych.

## **3.0. Sposób wykonania instalacji.**

### **1. Budynek garażowy nr 1A.**

Przyjęto 4 oprawy LED, Emin. = 200 lx. Instalacje wykonane jako układane na tynku w rurkach izolacyjnych RL. Oprawy mocowane jako naścienne. Osprzęt instalacyjny natynkowy szczelny. Instalacje wykonujemy w układzie TN-S jako 3L+N+PE dla napięcia Un=3x230/400 V oraz 1L+N+PE dla napięcia Un=230 V.

### **2. Budynek garażowy nr 1B.**

Budynek składa się z 3 części. Obliczenia dla 1 części: przyjęto 4 oprawy LED, E min = 200 lx. Instalacje wykonane jako układane w korytkach szer. 100 mm perforowanych ocynkowanych ogniowo, podwieszanych do istniejących łat metalowych konstrukcji dachu. Szerokość korytka uwzględnia usytuowanie w nich puszek rozgałęzionych instalacyjnych. Korytka mocowane do łaty za pomocą zacisków śrubowych. Za-

wieszenie wykonane za pomocą pręta gwintowanego + elementy łączące + elementy skrętne. Od spodu korytek za pomocą połączeń śrubowych mocowane będą oprawy oświetlenia podstawowego. Na ścianach murowanych korytka mocować za pomocą wsporników ściennych. Konstrukcje można wykonać na przykładzie opracowania katalogu BAKS lub EL PUK. Osprzęt instalacyjny natynkowy szczelny. Instalacje wykonujemy w układzie TN-S jako 3L+N+PE dla napięcia  $U_n=3 \times 230/400$  V oraz 1L+ N+PE dla napięcia  $U_n=230$  V. Instalacje wykonujemy dla 1 części x 3.

### 3. Budynek garażowy nr C.

Przyjęto 16 opraw LED, E min. = 200 lx. Instalacje wykonane jako układane w korytkach szer. 100 mm perforowanych ocynkowanych ogniowo, podwieszanych do istniejących łat metalowych konstrukcji dachu. Szerokość korytka uwzględnia usytuowanie w nich puszek rozgałęźnych instalacyjnych. Korytka mocowane do łaty za pomocą zacisków śrubowych. Zawieszenie wykonane za pomocą pręta gwintowanego + elementy łączące + elementy skrętne. Od spodu korytek za pomocą połączeń śrubowych mocowane będą oprawy oświetlenia podstawowego. Na ścianach murowanych korytka mocować za pomocą wsporników ściennych. Konstrukcje można wykonać na przykładzie opracowania katalogu BAKS lub EL PUK. Osprzęt instalacyjny natynkowy szczelny. Instalacje wykonujemy w układzie TN-S jako 3L+N+PE dla napięcia  $U_n=3 \times 230/400$  V oraz 1L+ N+PE dla napięcia  $U_n=230$  V.

### 4. Napędy bram wjazdowych.

Przyjęto do wykonania napędy bram wjazdowych w poszczególnych budynkach garażowych (łącznie 8 kpl.). Napędy typu osiowe zasilane napięciem  $U_n = 230$  V. Inwestor określi typ bram. Przyjęto możliwość wykonania napędów na napięcie zasilania  $U_n = 3 \times 400/230$  V ( w instalacji przyjęto wykonanie 2-żył L).

### 5. Uwagi.

Po wykonaniu instalacji wykonać wymagane pomiary elektryczne :

- badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenia zasilania w układzie TN-S,
- badania rezystancji izolacji w obwodach instalacji elektrycznej w układzie TN-S,
- badania wyłączników różnicowo-prądowych w układzie TN-S,
- pomiar rezystancji uziomu sztucznego pionowego.

**PROJEKTANT**  
Zbigniew Kamiński  
upr. bud. nr 9119210 w  
w specjalności instalacji elektrycznej

.....

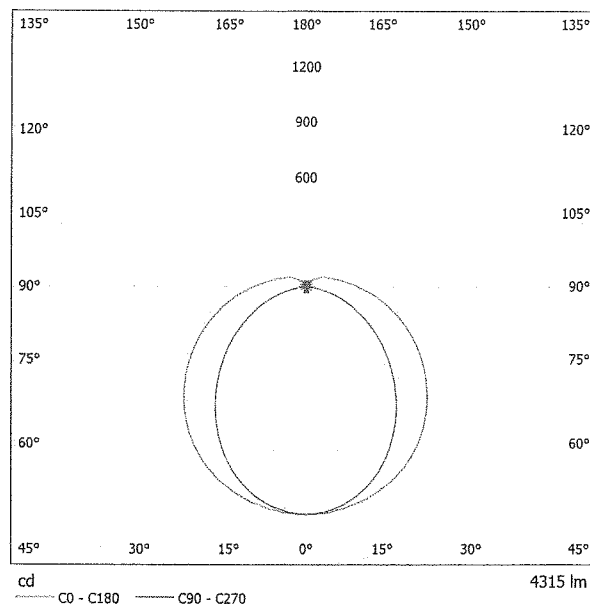
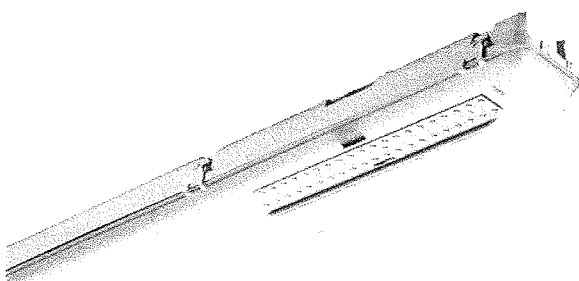


#### **4.0. Obliczenia techniczne. Budynek garażowy nr 1A.**

1. Obliczenia natężenia oświetlenia DIALux.
2. Obliczanie klasy ochronności (instalacji odgromowej).
3. Obliczenia zapotrzebowania mocy dla ogrzewania akumulacyjnego.
4. Rysunki :
  - nr E-1 - Rzut przyziemia (pom. garażowe nr 1A).  
Instalacje elektryczne.
  - nr E-2 - Schemat układu połączeń instalacji  
(pom. garażowe nr 1A).

## LED+ IP66 / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 91  
Kod Flux CIE: 42 71 90 91 100

LED+ High Efficiency, Surface mounted IP66 luminaire, nominally 1282mm long, 4000K LED with efficiency's up to 155lm/cw. Complete with polyester GRP body and polycarbonate opal reeded diffuser.

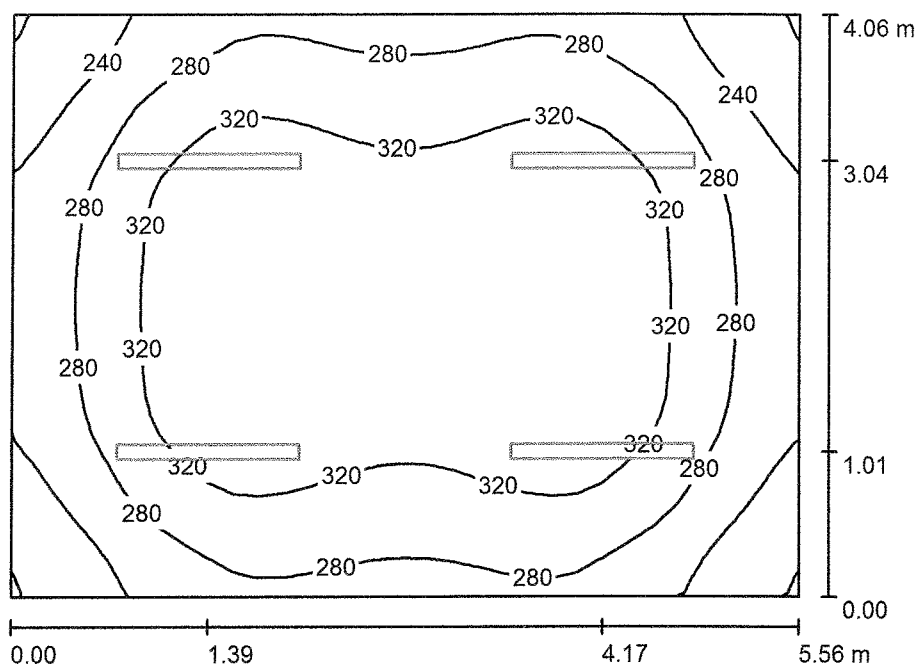
For emergency versions, use a Lamp Lumen value (battery depreciation K factor included) of 465 lumens.

Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlenia według UGR												
ρ Sufit		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
ρ Ściany		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	20
ρ Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Rozmiar pomieszczenia x y		Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	18.1	19.4	18.5	19.8	20.2	16.5	17.8	16.9	18.2	18.6	
	3H	20.1	21.2	20.5	21.7	22.1	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8	
	4H	21.0	22.1	21.5	22.6	23.0	18.2	19.3	18.7	19.7	20.2	
	6H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	18.5	19.5	19.0	20.0	20.5	
	8H	22.3	23.3	22.8	23.8	24.3	18.6	19.5	19.1	20.0	20.5	
	12H	22.7	23.6	23.2	24.1	24.7	18.6	19.5	19.1	20.0	20.5	
4H	2H	18.7	19.8	19.1	20.2	20.7	17.4	18.5	17.9	19.0	19.5	
	3H	20.8	21.8	21.4	22.3	22.8	18.9	19.8	19.4	20.3	20.9	
	4H	22.0	22.8	22.5	23.3	23.9	19.5	20.4	20.0	20.9	21.4	
	6H	23.0	23.8	23.6	24.3	24.9	19.9	20.7	20.5	21.2	21.8	
	8H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.0	20.7	20.6	21.3	21.9	
	12H	24.0	24.7	24.6	25.2	25.9	20.1	20.7	20.7	21.3	21.9	
8H	4H	22.2	22.9	22.8	23.5	24.1	20.1	20.8	20.7	21.4	22.0	
	6H	23.5	24.1	24.1	24.7	25.3	20.8	21.4	21.4	22.0	22.6	
	8H	24.2	24.7	24.8	25.3	26.0	21.0	21.6	21.7	22.2	22.8	
	12H	24.8	25.3	25.5	25.9	26.6	21.2	21.6	21.8	22.3	22.9	
	4H	22.2	22.9	22.8	23.4	24.1	20.3	20.9	20.9	21.5	22.1	
	6H	23.6	24.1	24.2	24.7	25.4	21.1	21.6	21.7	22.2	22.8	
12H	8H	24.3	24.8	25.0	25.4	26.1	21.4	21.8	22.0	22.5	23.2	
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.8					
Tabela standardowa		BK09					BK06					
Składnik sumy korekty		8.2					4.0					
Poprawione wskaźniki oświetlenia odniesione do 4315lm Całkowity strumień świetlny												

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.250 m, Wysokość montażu: 3.250 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.67

Wartości Lux, Skala 1:53

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	301	198	360	0.659
Podłoga	20	241	177	285	0.735
Sufit	70	129	83	313	0.647
Ściany (4)	50	201	115	392	/

**Płaszczyzna pracy:**

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

**UGR**

Lewa ściana 20  
Dolna ściana 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

Liczba punktów poniżej 400 lx (do IEQ-7): 100.00%.

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	IP66 (1.000)	4315	4315	28.0
W sumie:			17260	17260	112.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $4.96 \text{ W/m}^2 = 1.65 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $22.57 \text{ m}^2$ )

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Protokół wprowadzenia

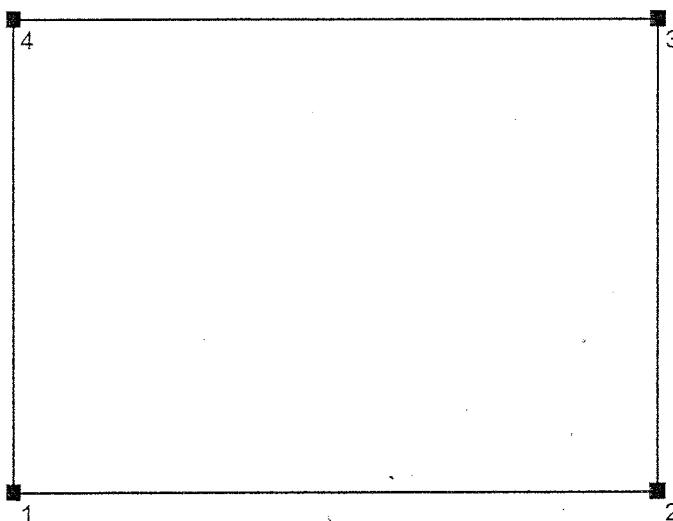
Wysokość płaszczyzny pracy: 0.850 m

Margines: 0.000 m

Współczynnik konserwacji: 0.67

Wysokość pomieszczenia: 3.250 m

Powierzchnia podstawowa: 22.57 m<sup>2</sup>



Powierzchnia	Rho [%]	od ( [m]   [m] )	do ( [m]   [m] )	Długość [m]
Podłoga	20	/	/	/
Sufit	70	/	/	/
Ściana 1	50	( 0.000   0.000 )	( 5.560   0.000 )	5.560
Ściana 2	50	( 5.560   0.000 )	( 5.560   4.060 )	4.060
Ściana 3	50	( 5.560   4.060 )	( 0.000   4.060 )	5.560
Ściana 4	50	( 0.000   4.060 )	( 0.000   0.000 )	4.060

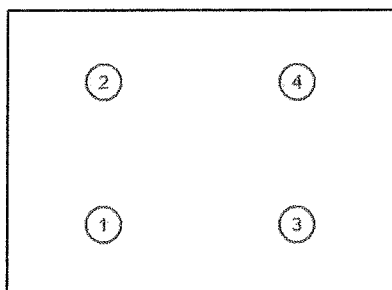
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Oprawy (lista współrzędnych)

4315 lm, 28.0 W,

**IP66**

(Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.390	1.010	3.250	0.0	0.0	90.0
2	1.390	3.040	3.250	0.0	0.0	90.0
3	4.170	1.010	3.250	0.0	0.0	90.0
4	4.170	3.040	3.250	0.0	0.0	90.0

#### 4.2. Budynek garażowy nr 1A.

##### **Obliczenia sprawdzenia klasy ochronności (PN-EN-62305-2. Instalacja odgromowa).**

wydanej przez PKN Warszawa na podstawie Certyfikatu Zintegrowanego Systemu Zarządzania PCBS S.A. nr JI-12/4/20 - 17.

Wyniki ryzyka trafień piorunowych:

Czynniki oceny ryzyka	Tolerowane ryzyko	Ryzyko trafień	Ryzyko trafień pobliskich	Ryzyko obliczeniowe
Utrata życia ludzkiego :	<b>1,00E<sup>-05</sup></b>	=> 1,12E <sup>-07</sup>	+ 6,63E <sup>-07</sup>	= <b>7,76E<sup>-07</sup></b>
Utrata usług publicznych :	1,00E <sup>-03</sup>	=> 0,00E <sup>+00</sup>	+ 0,00E <sup>+00</sup>	= 0,00E <sup>+00</sup>
Utrata dóbr kulturalnych :	1,00E <sup>-03</sup>	=> 0,00E <sup>+00</sup>	+ 0,00E <sup>+00</sup>	= 0,00E <sup>+00</sup>
Straty materialne :	<b>1,00E<sup>-03</sup></b>	=> 4,41E <sup>-07</sup>	+ 6,39E <sup>-05</sup>	= <b>6,44E<sup>-05</sup></b>

Wymagany środek ochrony LPS - klasa IV.

R<sub>t</sub> (ryzyko tolerowane) > R<sub>o</sub> (ryzyko obliczeniowe). Warunek spełniony.

##### **Sprawdzenie rezystancji uziomu instalacji odgromowej.**

1. Dane techniczne : długość uziomu poziomego L = 36,0 m.
2. Typ płaskownika uziomu : stalowy ocynkowany FeZn 30x4 mm.
3. Typ pręta uziomu : stalowy pomiedziowany Ø17,2 mm, długość 3,0 m do wbijania mechanicznego.
4. Średnia wartość rezystowności gruntów : 400 Ωm.

$$\begin{aligned} R_{\text{poziomy}} &= [p : (2 \times \pi \times L)] \times \ln [L^2 : (1,85 \times d \times h)] = \\ &= [400 : (2 \times 3,14 \times 36,0)] \times \ln [36,0^2 : (1,85 \times 0,015 \times 0,8)] = \\ &= 19,4258 \, \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{pionowy}} &= [p : (2 \times \pi \times L)] \times \ln [(4 \times L) : d] = \\ &= [400 : (2 \times 3,14 \times 3,0)] \times \ln [(4 \times 3) : 0,017] = \\ &= 139,2779 \, \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{wypadkowy}} &= (R_{\text{poz.}} \times R_{\text{pion.}}) : R_{\text{pion.}} + (R_{\text{poz.}} \times n) = \\ &= (19,4258 \times 139,2779) : [139,2779 + (19,4258 \times 8)] = \\ &= 9,1812 \, \Omega. \end{aligned}$$

Warunek R wypadkowy 9,1812 Ω < R uziomu 10,00 Ω . Warunek spełniony.

Przyjęto wykonać : uziom poziomy wykonany płaskownikiem stalowym ocynkowanym FeZn 30 x 4 mm oraz dodatkowych uziomów pionowych wykonanych w ilości 4 sztuk ( x 2 pręty stalowe pomiedziowane Ø 17,2 mm długości 3,0 m), przystosowanych do wbijania mechanicznego) a łączonych z uziomem poziomym w miejscach wyprowadzenia przewodów uziemających.





# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC

62305-2

Edition-1  
2005-01

Project: BUDYNEK GARAŻOWY A

## Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotści:

Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt	1 102 m <sup>2</sup>
Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt	0,002 flashes/year
Am - powierzchnia zbierania trafień pobliskich powodujących napięcia indukowane w obiekcie	202 385 m <sup>2</sup>
Nm - średnia roczna liczba trafień pobliskich indukujących przebiecia w obiekcie	0,403 flashes/year
Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię napowietrzną	35 460 m <sup>2</sup>
NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię napowietrzną	0,071 flashes/year
Al1 - powierzchnia zbierania trafień pobliskich względem linii napowietrznej	1 000 000 m <sup>2</sup>
Nl1 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przebiecia	0,200 flashes/year
Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię kablową	22 025 m <sup>2</sup>
NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię kablową	0,044 flashes/year
Al2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linię kablową	559 017 m <sup>2</sup>
Nl2 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przebiecia	0,112 flashes/year

## Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	2,20E-09
RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	2,64E-09
RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	6,61E-07
RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w linię	0,00E+00
RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

## Typ 2 - utrata podstawowych usług:

RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	0,00E+00
RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w linię	0,00E+00
RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

## Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	0,00E+00

## Typ 4 - straty materialne:

RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	0,00E+00
RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	2,20E-07
RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w pobliżu obiektu	4,03E-05
RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	0,00E+00
RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	1,32E-06
RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w linię	8,81E-06
RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przebiecia przy trafieniach w pobliżu linii	1,36E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)  
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.

**Obliczenia zapotrzebowania mocy dla ogrzewania akumulacyjnego.**

$$Q = q \times V (t_w + 20) \times a \text{ (kcal/h)}$$

gdzie : V - kubatura budynku (m<sup>3</sup>),

t<sub>w</sub> - średnia obliczeniowa temperatura (4 °C),

q - charakterystyka cieplna budynku (W/m<sup>3</sup>),

a - mnożnik strefy klimatycznej wg. PN.

$$Q = 0,94 \times 89,83 (4 + 20) \times 0,95 \text{ (kcal/h)}$$

$$Q = 1925,2365 \text{ (kcal/h)}$$

$$P = 12 \times Q \times e_t / 860 \times T_{max} \text{ (kW)}$$

gdzie : Q - zapotrzebowana moc cieplna (kcal/h),

e<sub>t</sub> - współczynnik akumulacyjności,

T<sub>max</sub> - maksymalny czas ładowania (h/24godz.).

$$P = 12 \times 1925,2365 \times 0,70 / 860 \times 1 \text{ (kW)}$$

$$P = 1,9195 \text{ (kW)}$$

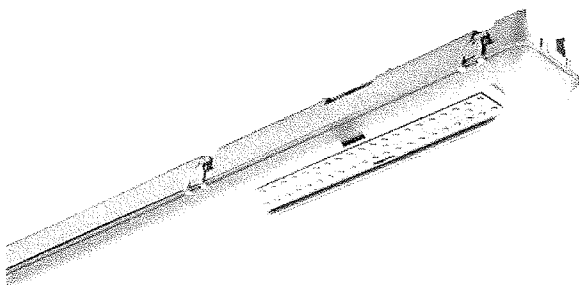
Przyjęto wykorzystać istniejący 1 piec akumulacyjny dynamiczny o mocy P=2000 W i U<sub>n</sub>=230 V.



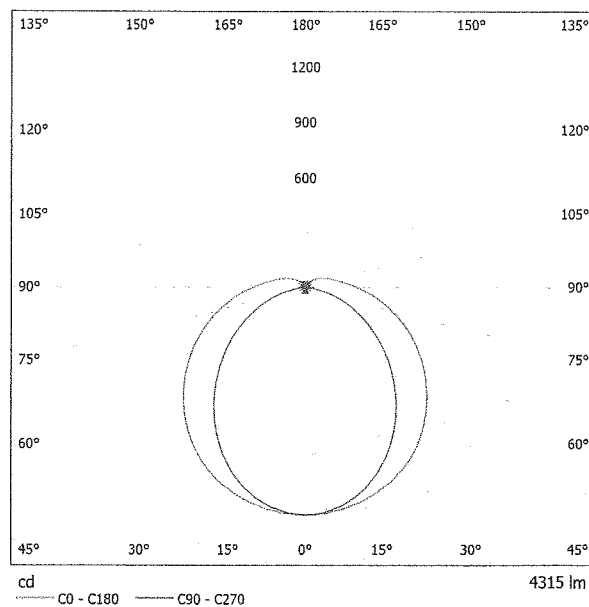
### 5.0. Obliczenia techniczne. Budynek garażowy nr 1B.

1. Obliczenia natężenia oświetlenia DIALux.
2. Obliczenia klasy ochronności (instalacji odgromowej).
3. Rysunki :
  - nr E-3 - Rzut przyziemia (pom. garażowe nr 1B).  
Instalacje elektryczne.
  - nr E-4 - Schemat układu połączeń instalacji  
(pom. garażowe nr 1B).

## LED+ IP66 / Karta danych oprawy



Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 91  
Kod Flux CIE: 42 71 90 91 100

LED+ High Efficiency, Surface mounted IP66 luminaire, nominally 1282mm long, 4000K LED with efficiency's up to 155lm/cw. Complete with polyester GRP body and polycarbonate opal reeded diffuser.

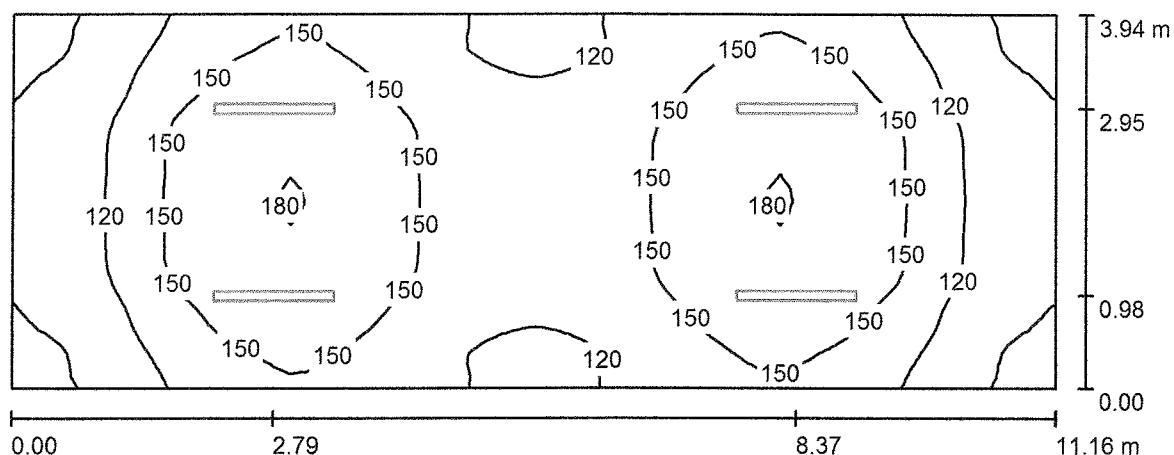
For emergency versions, use a Lamp Lumen value (battery depreciation K factor included) of 465 lumens.

Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlenia według UGR													
p Sufit		70	70	50	50	30		70	70	50	50	30	
p Ściany		50	30	50	30	30		50	30	50	30	30	
p Podłoga		20	20	20	20	20		20	20	20	20	20	
Kolimator		Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy						Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
pomieszczenia X Y													
2H	2H	18.1	19.4	18.5	19.8	20.2		16.5	17.8	16.9	18.2	18.6	
	3H	20.1	21.2	20.5	21.7	22.1		17.7	18.9	18.2	19.3	19.8	
	4H	21.0	22.1	21.5	22.6	23.0		18.2	19.3	18.7	19.7	20.2	
	6H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9		18.5	19.5	19.0	20.0	20.5	
	8H	22.3	23.3	22.8	23.8	24.3		18.6	19.5	19.1	20.0	20.5	
4H	12H	22.7	23.6	23.2	24.1	24.7		18.6	19.5	19.1	20.0	20.5	
	2H	18.7	19.8	19.1	20.2	20.7		17.4	18.5	17.9	19.0	19.5	
	3H	20.8	21.8	21.4	22.3	22.8		18.9	19.8	19.4	20.3	20.9	
	4H	22.0	22.8	22.5	23.3	23.9		19.5	20.4	20.0	20.9	21.4	
	6H	23.0	23.8	23.6	24.3	24.9		19.9	20.7	20.5	21.2	21.8	
8H	8H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4		20.0	20.7	20.6	21.3	21.9	
	12H	24.0	24.7	24.6	25.2	25.9		20.1	20.7	20.7	21.3	21.9	
	4H	22.2	22.9	22.8	23.5	24.1		20.1	20.8	20.7	21.4	22.0	
	6H	23.5	24.1	24.1	24.7	25.3		20.8	21.4	21.4	22.0	22.6	
	8H	24.2	24.7	24.8	25.3	26.0		21.0	21.6	21.7	22.2	22.8	
12H	12H	24.8	25.3	25.5	25.9	26.6		21.2	21.6	21.8	22.3	22.9	
	4H	22.2	22.9	22.8	23.4	24.1		20.3	20.9	20.9	21.5	22.1	
	6H	23.6	24.1	24.2	24.7	25.4		21.1	21.6	21.7	22.2	22.8	
	8H	24.3	24.8	25.0	25.4	26.1		21.4	21.8	22.0	22.5	23.2	
	Wzrosty pozycji obserwatora dla odstępów 5												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1						+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2						+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.3 / -0.4						+0.4 / -0.8					
Tabela standardowa		BK09						BK06					
Składnik sumy korekty		8.2						4.0					
Poprawione wskaźniki oświetlenia odniesione do 4315lm Całkowity strumień światła													

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.340 m, Wysokość montażu: 4.340 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.67

Wartości Lux, Skala 1:80

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	138	82	182	0.593
Podłoga	20	116	78	140	0.674
Sufit	70	67	31	278	0.467
Ściany (4)	50	100	49	362	/

**Płaszczyzna pracy:**

Wysokość: 0.850 m  
Siatka: 64 x 32 Punkty  
Margines: 0.000 m

Liczba punktów poniżej 400 lx (do IEQ-7): 100.00%.

**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	IP66 (1.000)	4315	4315	28.0
W sumie:			17260	17260	112.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $2.55 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $43.97 \text{ m}^2$ )

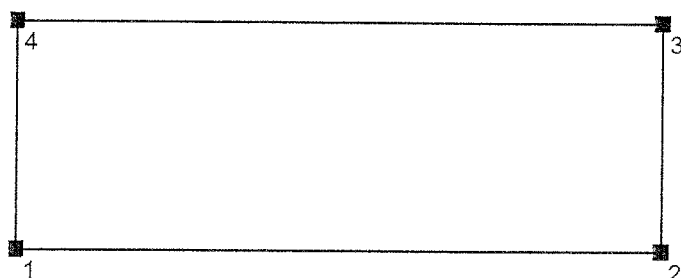
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Protokół wprowadzenia

Wysokość płaszczyzny pracy: 0.850 m  
Margines: 0.000 m

Współczynnik konserwacji: 0.67

Wysokość pomieszczenia: 4.340 m  
Powierzchnia podstawowa: 43.97 m<sup>2</sup>



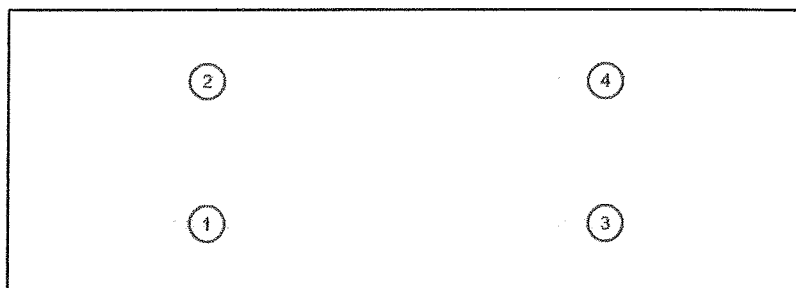
Powierzchnia	Rho [%]	od ( [m]   [m] )	do ( [m]   [m] )	Długość [m]
Podłoga	20	/	/	/
Sufit	70	/	/	/
Ściana 1	50	( 0.000   0.000 )	( 11.160   0.000 )	11.160
Ściana 2	50	( 11.160   0.000 )	( 11.160   3.940 )	3.940
Ściana 3	50	( 11.160   3.940 )	( 0.000   3.940 )	11.160
Ściana 4	50	( 0.000   3.940 )	( 0.000   0.000 )	3.940

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Oprawy (lista współrzędnych)

**IP66**

4315 lm, 28.0 W, 1 x 1 x TXL4N254KZ (Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2.790	0.980	4.340	0.0	0.0	90.0
2	2.790	2.950	4.340	0.0	0.0	90.0
3	8.370	0.980	4.340	0.0	0.0	90.0
4	8.370	2.950	4.340	0.0	0.0	90.0

## 5.2. Budynek garażowy nr 1B.

### Obliczenia sprawdzenia klasy ochronności (PN-EN-62305-2. Instalacja odgromowa).

wydanej przez PKN Warszawa na podstawie Certyfikatu Zintegrowanego Systemu Zarządzania PCBS S.A. nr JI-12/4/20 - 17.

Wyniki ryzyka trafień piorunowych:

Czynniki oceny ryzyka	Tolerowane ryzyko	Ryzyko trafień	Ryzyko trafień pobliskich	Ryzyko obliczeniowe
Utrata życia ludzkiego :	$1,00E^{-05}$	$\Rightarrow 9,10E^{-08}$	$+ 3,32E^{-07}$	$= 4,23E^{-07}$
Utrata usług publicznych :	$1,00E^{-03}$	$\Rightarrow 0,00E^{+00}$	$+ 0,00E^{+00}$	$= 0,00E^{+00}$
Utrata dóbr kulturalnych :	$1,00E^{-03}$	$\Rightarrow 0,00E^{+00}$	$+ 0,00E^{+00}$	$= 0,00E^{+00}$
Straty materialne :	$1,00E^{-03}$	$\Rightarrow 3,57E^{-07}$	$+ 6,51E^{-05}$	$= 6,54E^{-05}$

Wymagany środek ochrony LPS - klasa IV.

$R_t$  (ryzyko tolerowane)  $>$   $R_o$  (ryzyko obliczeniowe). Warunek spełniony.

### Sprawdzenie rezystancji uziomu instalacji odgromowej.

1. Dane techniczne : długość uziomu poziomego  $L = 49,0$  m.
2. Typ płaskownika uziomu : stalowy ocynkowany FeZn 30x4 mm.
3. Typ pręta uziomu : stalowy pomiedziowany  $\varnothing 17,2$  mm, długość 3,0 m do wbijania mechanicznego.
4. Średnia wartość rezystowności gruntów : 400  $\Omega$ m.

$$\begin{aligned} R_{\text{poziomy}} &= [p : (2 \times \pi \times L)] \times \ln [L^2 : (1,85 \times d \times h)] = \\ &= [400 : (2 \times 3,14 \times 49,0)] \times \ln [49,0^2 : (1,85 \times 0,015 \times 0,80)] = \\ &= 15,0776 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{pionowy}} &= [p : (2 \times \pi \times L)] \times \ln [(4 \times L) : d] = \\ &= [400 : (2 \times 3,14 \times 3,0)] \times \ln [(4 \times 3) : 0,017] = \\ &= 139,2779 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{wypadkowy}} &= (R_{\text{poz.}} \times R_{\text{pion.}}) : R_{\text{pion.}} + (R_{\text{poz.}} \times n) = \\ &= (15,0776 \times 139,2779) : [139,2779 + (15,0776 \times 6)] = \\ &= 9,1374 \Omega. \end{aligned}$$

Warunek  $R_{\text{wypadkowy}} 9,1374 \Omega < R_{\text{uziomu}} 10,00 \Omega$ . Warunek spełniony.

Przyjęto wykonać : uziom poziomy wykonany płaskownikiem stalowym ocynkowanym FeZn 30 x 4 mm oraz dodatkowych uziomów pionowych wykonanych w ilości 3 sztuk ( x 2 pręt stalowy pomiedziowany  $\varnothing 17,2$  mm długości 3,0 m), przystosowany do wbijania mechanicznego) a łączonych z uziomem poziomym/otokowym w miejscu wyprowadzenia przewodów uziemiających.





# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC

62305-2  
Edition-1  
2005-01

Project: BUDYNEK GARAŻOWY B

## Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotści:

Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt	1 785 m2
Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt	0,002 flashes/year
Am - powierzchnia zbierania trafień pobliskich powodujących napięcia indukowane w obiekcie	211 058 m2
Nm - średnia roczna liczba trafień pobliskich indukujących przebiecia w obiekcie	0,420 flashes/year
Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linii napowietrznej	35 460 m2
NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linii napowietrznej	0,035 flashes/year
Al1 - powierzchnia zbierania trafień pobliskich względem linii napowietrznej	1 000 000 m2
Nl1 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przebiecia	0,200 flashes/year
Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linii kablowej	22 025 m2
NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linii kablowej	0,022 flashes/year
Al2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linii kablowej	559 017 m2
Nl2 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przebiecia	0,112 flashes/year

## Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	1,78E-09
RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linii	1,32E-09
RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii	3,30E-07
RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii	0,00E+00
RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

## Typ 2 - utrata podstawowych usług:

RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii	0,00E+00
RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii	0,00E+00
RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

## Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii	0,00E+00

## Typ 4 - straty materialne:

RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	0,00E+00
RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC4 - ryzyko awarii elektrycznych/elektronicznych urządzeń wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	1,78E-07
RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	4,20E-05
RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linii	0,00E+00
RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linii	6,61E-07
RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linii	4,41E-06
RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	1,80E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)  
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.

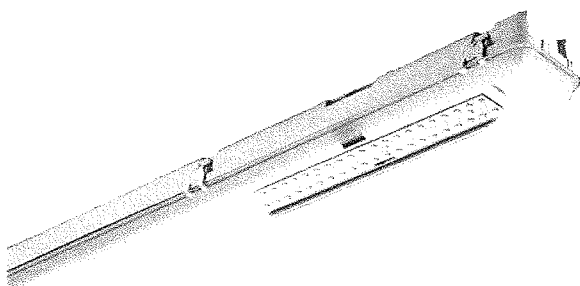
#### 6.0. Obliczenia techniczne. Budynek garażowy nr 1C.

1. Obliczenia natężenia oświetlenia DIALux.
2. Obliczanie klasy ochronności (instalacji odgromowej).
3. Rysunki :
  - nr E-5 - Rzut przyziemia (pom. garażowe nr 1C).  
Instalacje elektryczne.
  - nr E-6 - Schemat układu połączeń instalacji  
(pom. garażowe nr 1C).
  - nr E-7 - Przykład wykonania G.SZ.U.  
(głównej szyny uziemiającej).

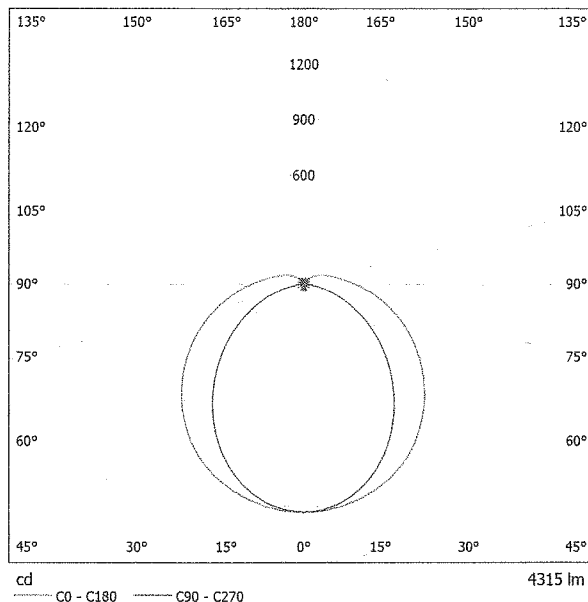


Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## LED+ IP66 / Karta danych oprawy



Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 91  
Kod Flux CIE: 42 71 90 91 100

LED+ High Efficiency, Surface mounted IP66 luminaire, nominally 1282mm long, 4000K LED with efficiency's up to 155lm/cW. Complete with polyester GRP body and polycarbonate opal reedded diffuser.

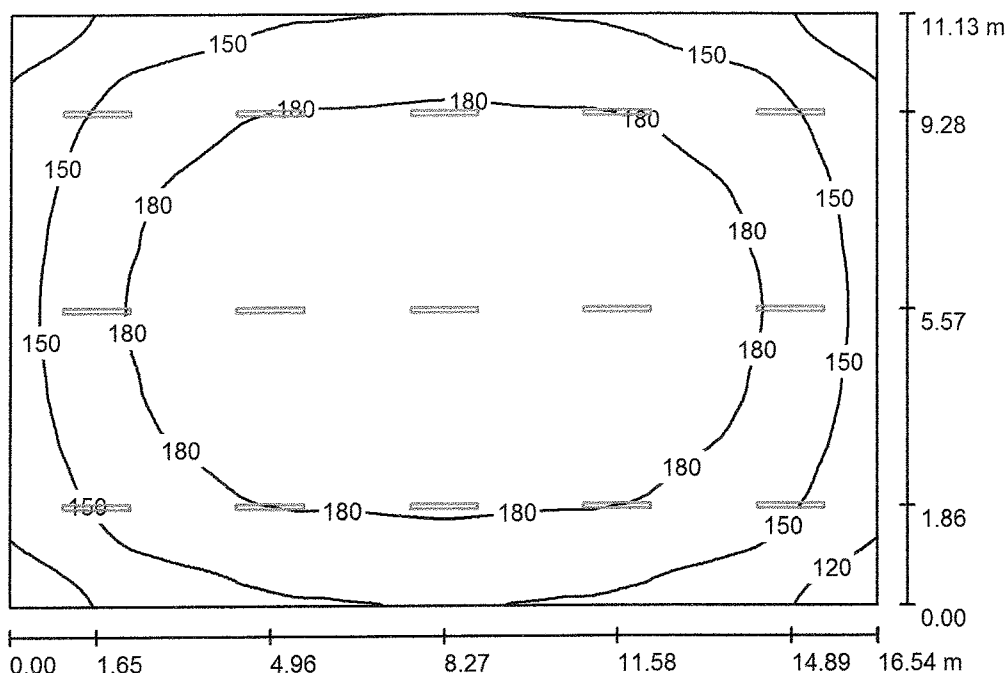
For emergency versions, use a Lamp Lumen value (battery depreciation K factor included) of 465 lumens.

Wylot światła 1:

Oszacowanie oślepienia według UGR												
p Sufit		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
p Ściany		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
p Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Kształt pomieszczenia x y		Kierunek spojżenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojżenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	18.1	19.4	18.5	19.8	20.2	16.5	17.8	16.9	18.2	18.6	
	3H	20.1	21.2	20.5	21.7	22.1	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8	
	4H	21.0	22.1	21.5	22.6	23.0	18.2	19.3	18.7	19.7	20.2	
	6H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	18.5	19.5	19.0	20.0	20.5	
	8H	22.3	23.3	22.8	23.8	24.3	18.6	19.5	19.1	20.0	20.5	
4H	12H	22.7	23.6	23.2	24.1	24.7	18.6	19.5	19.1	20.0	20.5	
	2H	18.7	19.8	19.1	20.2	20.7	17.4	18.5	17.9	19.0	19.5	
	3H	20.8	21.8	21.4	22.3	22.8	18.9	19.8	19.4	20.3	20.9	
	4H	22.0	22.8	22.5	23.3	23.9	19.5	20.4	20.0	20.9	21.4	
	6H	23.0	23.8	23.6	24.3	24.9	19.9	20.7	20.5	21.2	21.8	
8H	12H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.0	20.7	20.6	21.3	21.9	
	2H	24.0	24.7	24.6	25.2	25.9	20.1	20.7	20.7	21.3	21.9	
	4H	22.2	22.9	22.8	23.5	24.1	20.1	20.8	20.7	21.4	22.0	
	6H	23.5	24.1	24.1	24.7	25.3	20.8	21.4	21.4	22.0	22.6	
	8H	24.2	24.7	24.8	25.3	26.0	21.0	21.6	21.7	22.2	22.8	
12H	12H	24.6	25.3	25.5	25.9	26.6	21.2	21.6	21.8	22.3	22.9	
	4H	22.2	22.9	22.8	23.4	24.1	20.3	20.9	20.9	21.5	22.1	
	6H	23.6	24.1	24.2	24.7	25.4	21.1	21.6	21.7	22.2	22.8	
8H		24.3	24.8	25.0	25.4	26.1	21.4	21.8	22.0	22.5	23.2	
Wartości pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.4					
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.8					
Tabela standardowa		BK09					BK06					
Składnik sumy korekty		8.2					4.0					
Poprawione wskaźniki oślepienia odniesione do 4315lm Całkowity strumień świetlny												

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.940 m, Wysokość montażu: 4.940 m,  
Współczynnik konserwacji: 0.67

Wartości Lux, Skala 1:143

Powierzchnia	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Płaszczyzna pracy	/	172	106	206	0.616
Podłoga	20	159	103	191	0.646
Sufit	70	66	44	268	0.663
Ściany (4)	50	117	63	177	/

### Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.850 m

Siatka: 64 x 64 Punkty

Margines: 0.000 m

### UGR

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

22

21

W poprzek

20

19

do osi oświetlenia

Liczba punktów poniżej 400 lx (do IEQ-7): 100.00%.

### Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	$\Phi$ (Oprawa) [lm]	$\Phi$ (Lampy) [lm]	P [W]
1	15	IP66 (1.000)	LED+ 4315	4315	28.0
W sumie:			64725	64725	420.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej:  $2.28 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Powierzchnia podstawowa:  $184.09 \text{ m}^2$ )

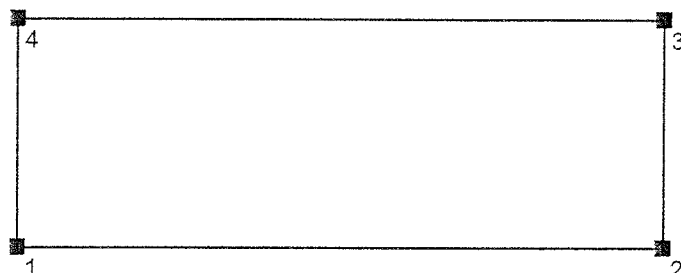
Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Protokół wprowadzenia

Wysokość płaszczyzny pracy: 0.850 m  
Margines: 0.000 m

Współczynnik konserwacji: 0.67

Wysokość pomieszczenia: 4.340 m  
Powierzchnia podstawowa: 43.97 m<sup>2</sup>



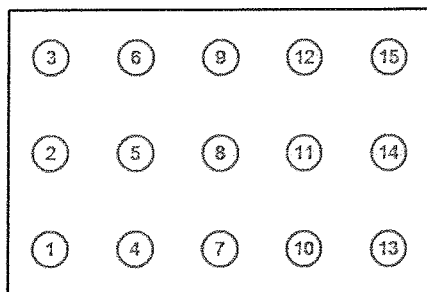
Powierzchnia	Rho [%]	od ( [m]   [m] )	do ( [m]   [m] )	Długość [m]
Podłoga	20	/	/	/
Sufit	70	/	/	/
Ściana 1	50	( 0.000   0.000 )	( 11.160   0.000 )	11.160
Ściana 2	50	( 11.160   0.000 )	( 11.160   3.940 )	3.940
Ściana 3	50	( 11.160   3.940 )	( 0.000   3.940 )	11.160
Ściana 4	50	( 0.000   3.940 )	( 0.000   0.000 )	3.940

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Raum / Oprawy (lista współrzędnych)

### ED+ IP66

4315 lm, 28.0 W, 1 x 1 x TXL4N254KZ (Czynnik korekcyjny 1.000).



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.650	1.860	4.940	0.0	0.0	90.0
2	1.650	5.570	4.940	0.0	0.0	90.0
3	1.650	9.280	4.940	0.0	0.0	90.0
4	4.960	1.860	4.940	0.0	0.0	90.0
5	4.960	5.570	4.940	0.0	0.0	90.0
6	4.960	9.280	4.940	0.0	0.0	90.0
7	8.270	1.860	4.940	0.0	0.0	90.0
8	8.270	5.570	4.940	0.0	0.0	90.0
9	8.270	9.280	4.940	0.0	0.0	90.0
10	11.580	1.860	4.940	0.0	0.0	90.0
11	11.580	5.570	4.940	0.0	0.0	90.0
12	11.580	9.280	4.940	0.0	0.0	90.0
13	14.890	1.860	4.940	0.0	0.0	90.0
14	14.890	5.570	4.940	0.0	0.0	90.0
15	14.890	9.280	4.940	0.0	0.0	90.0

## 6.2. Budynek garażowy nr 1C.

### **Obliczenia sprawdzenia klasy ochronności (PN-EN-62305-2. Instalacja odgromowa).**

wydanej przez PKN Warszawa na podstawie Certyfikatu Zintegrowanego Systemu Zarządzania PCBS S.A. nr JI-12/4/20 - 17.

Wyniki ryzyka trafień piorunowych:

Czynniki oceny ryzyka	Tolerowane ryzyko	Ryzyko trafień	Ryzyko trafień pobliskich	Ryzyko obliczeniowe
Utrata życia ludzkiego :	<b>1,00E<sup>-05</sup></b>	=> 2,29E <sup>-07</sup>	+ 6,60E <sup>-07</sup>	= <b>8,89E<sup>-07</sup></b>
Utrata usług publicznych :	1,00E <sup>-03</sup>	=> 0,00E <sup>+00</sup>	+ 0,00E <sup>+00</sup>	= 0,00E <sup>+00</sup>
Utrata dóbr kulturalnych :	1,00E <sup>-03</sup>	=> 0,00E <sup>+00</sup>	+ 0,00E <sup>+00</sup>	= 0,00E <sup>+00</sup>
Straty materialne :	<b>1,00E<sup>-03</sup></b>	=> 6,80E <sup>-07</sup>	+ 6,57E <sup>-05</sup>	= <b>6,63E<sup>-05</sup></b>

Wymagany środek ochrony LPS - klasa IV.

R<sub>t</sub> (ryzyko tolerowane) > R<sub>o</sub> (ryzyko obliczeniowe). Warunek spełniony.

### **Sprawdzenie rezystancji uziomu instalacji odgromowej.**

1. Dane techniczne : długość uziomu poziomego L = 44,0 m.
2. Typ płaskownika uziomu : stalowy ocynkowany FeZn 30x4 mm.
3. Typ pręta uziomu : stalowy pomiedziowany Ø17,2 mm, długość 3,0 m do wbijania mechanicznego.
4. Średnia wartość rezystowności gruntów : 400 Ωm.

$$\begin{aligned} R_{\text{poziomy}} &= [p : (2 \times \pi \times L)] \times \ln [L^2 : 1,85 \times d \times h] = \\ &= [400 : (2 \times 3,14 \times 44,0)] \times \ln [44,0^2 : (1,85 \times 0,015 \times 0,80)] = \\ &= 16,4725 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{pionowy}} &= [p : (2 \times \pi \times L)] \times \ln (4 \times L : d) = \\ &= [400 : (2 \times 3,14 \times 3,0)] \times \ln (4 \times 3 : 0,017) = \\ &= 139,2779 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{\text{wypadkowy}} &= (R_{\text{poz.}} \times R_{\text{pion.}}) : R_{\text{pion.}} + (R_{\text{poz.}} \times n) = \\ &= (16,4725 \times 139,2779) : 139,2779 + (16,4725 \times 6) = \\ &= 9,6351 \Omega. \end{aligned}$$

Warunek R wypadkowy 9,6351 Ω < R uziomu 10,00 Ω. Warunek spełniony.

Przyjęto wykonać : uziom poziomy wykonany płaskownikiem stalowym ocynkowanym FeZn 30 x 4 mm oraz dodatkowych uziomów pionowych wykonanych w ilości 3 sztuk ( x 2 pręt stalowy pomiedziowany Ø 17,2 mm długości 3,0 m), przystosowanych do wbijania mechanicznego) a łączonych z uziomem poziomym w miejscu wyprowadzenia przewodów uziemiających.



# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC

62305-2

Edition-1  
2005-01

Project: BUDYNEK GARAŻOWY C

## Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotści:

Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt	2 266 m2
Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt	0,002 flashes/year
Am - powierzchnia zbierania trafień pobliskich powodujących napięcia indukowane w obiekcie	211 054 m2
Nm - średnia roczna liczba trafień pobliskich indukujących przepięcia w obiekcie	0,420 flashes/year
Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię napowietrzną	35 352 m2
NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię napowietrzną	0,035 flashes/year
Al1 - powierzchnia zbierania trafień pobliskich względem linii napowietrznej	1 000 000 m2
NI1 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia	0,200 flashes/year
Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię kablową	21 958 m2
NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię kablową	0,022 flashes/year
Al2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linię kablową	559 017 m2
NI2 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia	0,112 flashes/year

## Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	2,27E-09
RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	1,32E-09
RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	6,59E-07
RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linię	0,00E+00
RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

## Typ 2 - utrata podstawowych usług:

RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	0,00E+00
RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	0,00E+00
RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linię	0,00E+00
RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	0,00E+00

## Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	0,00E+00

## Typ 4 - straty materialne:

RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu	0,00E+00
RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	0,00E+00
RC4 - ryzyko awarii elektrycznych/elektronicznych urządzeń wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt	2,27E-07
RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu	4,20E-05
RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linię	0,00E+00
RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linię	1,32E-06
RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linię	4,39E-06
RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii	1,80E-05

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

IEC Central Office Support (Tel: +41-22-919 0211)  
Copyright © 2005, IEC. All rights reserved.

Niniejszy program jest pomocny w analizie różnych czynników przy ocenie ryzyka strat piorunowych. Nie ma możliwości uwzględnienia wszystkich elementów projektowych, które mogłyby czynić obiekt mniej lub bardziej podatnym na szkody piorunowe. W nietypowych przypadkach czynniki osobowe i materialne mogą być bardzo ważne i powinny być dodatkowo uwzględnione w obliczeniach. Program ten jest przeznaczony do stosowania w powiązaniu z normą IEC 62305-2.