



## SPIS TREŚCI

1.	Dane wyjściowe.....	2
1.1.	Przedmiot opracowania.....	2
1.2.	Podstawa opracowania.....	2
1.3.	Zakres projektu.....	3
1.4.	Charakterystyka obiektu.....	4
1.5.	Stan istniejący, warunki ochrony przeciwpożarowej .....	4
2.	Opis projektu instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego .....	5
2.1.	Założenia projektowe .....	5
2.2.	Opis projektowanej instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.....	6
2.3.	Rozmieszczenie opraw oraz znaków ewakuacyjnych.....	7
2.4.	Wyniki obliczeń.....	7
2.5.	Funkcjonowanie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.....	27
2.6.	Okablowanie.....	27
2.7.	Zestawienie najważniejszych materiałów .....	28
3.	Opis projektu instalacji zasilania urządzeń przeciwpożarowych.....	29
3.1.	Założenia projektowe .....	29
3.2.	Opis projektowanej instalacji obwodów odbiorczych.....	29
3.3.	Okablowanie.....	30
3.4.	Zestawienie najważniejszych materiałów .....	30
4.	Obliczenia.....	31
4.1.	Dobór zabezpieczeń i przekroju kabli instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz instalacji zasilającej urządzenia przeciwpożarowe .....	31
4.2.	Wyznaczenie największego spodziewanego prądu zwarcowego.....	32
4.3.	Wyznaczenie najmniejszego spodziewanego prądu zwarcowego, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej .....	33
5.	Instalowanie.....	35
5.1.	Zasady ogólne.....	35
5.2.	Rozmieszczenie.....	35
5.3.	Układanie okablowania.....	35
5.4.	Materiały i urządzenia .....	36
5.5.	Pozostałe prace przy instalowaniu.....	36
5.6.	Uwagi końcowe .....	37
5.7.	Wytyczne dla Inwestora .....	37
5.8.	Obiory.....	37
6.	Spis rysunków.....	38
7.	Uprawnienia projektantów .....	39

## **1. Dane wyjściowe**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz zasilania urządzeń przeciwpożarowych dla budynku dydaktycznego położonego przy ulicy Pionierów 16 w Łęborku, zgodnie z postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej a dotyczącym uzgodnienia rozwiązań zamiennych techniczno-budowlanych budynku w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

**Niniejsze opracowanie jest projektem urządzenia przeciwpożarowego i podlega uzgodnieniu z Rzecznikiem ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.**

### **1.2. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Inwentaryzacja budynku w formacie CAD,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2020 poz. 1608).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wew. i Administracji z dn. 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109 poz. 719),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. (Dz.U. 2010 nr 85 poz. 553),
- Norma PN-HD 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma PN-HD 60364-5-56: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- Norma PN-HD 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

- PN-EN 1838: 2013 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne.
- Wytyczne CNBOP-PIB W-0005:2019: Stosowanie znaków bezpieczeństwa zgodnych z normą PN-EN ISO 7010,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wew. i Administracji z dn. 02 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z dnia 14 grudnia 2015 r.),
- Postanowienie Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej z dnia 23 lutego 2018 r. o sygnaturze akt WZ.5595.298.6.2017.PW,
- Inne przepisy i normy obowiązujące w zakresie opracowania.

### 1.3. Zakres projektu

Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem projekt instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz projekt instalacji zasilania urządzeń przeciwpożarowych.

Szczegółowy zakres opracowania projektowego dla instalacji oświetlenia awaryjnego obejmuje:

- Dobór typów i rodzajów opraw oświetlenia awaryjnego
- Dobór piktogramów wskazujących kierunek ewakuacji,
- Dobór przewodów oraz sposób prowadzenie instalacji w obiekcie,
- Obliczenia w zakresie sprawdzenia z wymogami spodziewanego poziomu natężenia oświetlenia uzyskanego przy zastosowaniu projektowanych opraw,
- Wytycznych montażowych elementów instalacji,
- Zestawienie urządzeń i materiałów zasadniczych,
- Schematy i plany instalacji oświetlenia awaryjnego.

W odniesieniu do instalacji zasilania urządzeń, zakres prac projektowych obejmuje:

- Określenie układu sieci,
- Określenie wymaganej mocy obwodów odbiorczych,
- Dobór rodzajów i typów przewodów,
- Dobór rodzajów i typów aparatów zabezpieczeń obwodów,
- Wytycznych montażowych elementów instalacji,
- Zestawienie urządzeń i materiałów zasadniczych,
- Schematy i plany instalacji zasilania.

#### 1.4. Charakterystyka obiektu

Obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania jest budynkiem istniejącym oraz pełniącym funkcję użyteczności publicznej jako budynek dydaktyczny. Przedmiotowy budynek jest jednym z budynków większego kompleksu budynków szkoły i jest oznaczony w postanowieniu jako budynek „A”. Budynek posiada 4 kondygnacje nadziemne oraz jedną podziemną. Na wysokości I Piętra, budynek „A” połączony jest z sąsiadującym budynkiem „C” za pomocą łącznika stanowiącego drogę komunikacyjną. Wysokość budynku wynosi 13,83 m, w związku z czym klasyfikowany jest jako budynek średniowysoki (SW). Powierzchnia zabudowy budynku wynosi 511,87 m<sup>2</sup>, powierzchnia użytkowa to 7 402,8 m<sup>2</sup>.

W budynku rozmieszczone są pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi o charakterze biurowym. Na kondygnacjach nadziemnych zlokalizowane są pomieszczenia sal lekcyjnych oraz pomieszczenia pomocnicze związane z prowadzoną działalnością edukacyjną w budynku. Na kondygnacji podziemnej zlokalizowane są pomieszczenia gospodarcze i magazynowe.

W związku z pełnioną funkcją dydaktyczną i oświatową, obszar kondygnacji nadziemnych został zakwalifikowany do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

W budynku znajdują się trzy klatki schodowe stanowiące drogę komunikacyjną między poszczególnymi kondygnacjami. Wszystkie klatki schodowej posiadają wyjścia bezpośrednio na zewnątrz budynku na poziomie parteru. Główne wejście do budynku zlokalizowane jest pod łącznikiem od strony budynku „C”.

#### 1.5. Stan istniejący, warunki ochrony przeciwpożarowej

W chwili obecnej, budynek posiada szereg niezgodności z wymaganiami warunków techniczno-budowlanych. W ramach opracowania wielobranżowego, powstają projekty opisujące sposoby usunięcia niezgodności:

- brak obudowy klatki schodowej „B”,
- występowanie drzwi przeciwpożarowych bez funkcji dymoszczelności w obudowie klatki schodowej „C”,
- nie zachowanie wymaganych parametrów otworu oddymiającego w klatce „C”,
- nie zachowanie wszystkich wymaganych elementów dróg ewakuacyjnych oraz parametrów klatek schodowych,
- nie zachowania wszystkich wymagań dla oddzielenia przeciwpożarowego budynku „A” od budynku „C”,
- przekroczenia dopuszczalnej długości dojścia ewakuacyjnego przy jednym kierunku dojścia.

Budynek zasilany jest ze złącza kablowego ZK-3 umieszczonego na zewnątrz budynku na jego północnej ścianie. Rozdział energii następuje poprzez rozdzielnicę główną GR oraz szereg rozdzielnic piętrowych. Budynek wyposażony jest w instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu. W ciągu dróg komunikacyjnych zainstalowane są oprawy oświetlenia ogólnego. Brak jest instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego dla poziomych oraz pionowych dróg ewakuacyjnych, jak również dla przestrzeni bezpośrednio przed wejściami do budynku. W instalacji elektrycznej budynku nie występują wydzielone obwody odbiorcze przeznaczone do zasilania urządzeń przeciwpożarowych.

Budynek stanowi dwie strefy pożarowe bez wymaganych przegród oddzielenia pożarowego – strefa ZL III kondygnacji nadziemnych oraz strefa PM dla kondygnacji podziemnej.

Przewiduje się występowanie w budynku materiałów palnych typowych dla budynków z funkcją biurowo-administracyjną. Nie przewiduje się składowania i stosowania materiałów pożarowo niebezpiecznych.

Wobec powyższego, zgodnie z Postanowieniem Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej, projektuje się instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego dla wszystkich dróg ewakuacyjnych oraz przestrzeni bezpośrednio przed wejściami do budynku. Instalacja posiadać będzie parametr wymaganego natężenia oświetlenia o wartości podniesionej do 5 lx. Projektuje się również instalację obwodów odbiorczych elektrycznych urządzeń przeciwpożarowych, zasilanych z przed urządzenia wykonawczego instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

## **2. Opis projektu instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego**

### **2.1. Założenia projektowe**

Założenia projektowe oraz wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego dla budynku dydaktycznego są następujące:

- Oświetleniem należy objąć wszystkie poziome oraz pionowe drogi ewakuacyjne,
- Oświetleniem należy objąć przestrzeń bezpośrednio przed wejściami do budynku,
- Oświetleniem należy objąć urządzenia przeciwpożarowe usytuowane w drodze oraz poza drogą ewakuacyjną,
- Zastosowane zostaną oprawy oświetlenia awaryjnego autonomiczne, wyposażone we własne źródło zasilania bateryjnego,
- Oprawy oświetlenia awaryjnego oświetlające drogę ewakuacyjną oraz urządzenia przeciwpożarowe będą pracowały w trybie „na ciemno”,

- Oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w piktogram wskazujący właściwy kierunek ewakuacji będą pracowały w trybie „na jasno”,
- Oświetlenie zapewni minimalną wartość natężenia w osi drogi ewakuacyjnej oraz w przestrzeniach otwartych na poziomie 5 lx,
- Dodatkowym wyposażeniem instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego będą piktogramy wskazujące właściwy kierunek ewakuacji umieszczone na tabliczkach sztywnych PCV oraz posiadające zdolność fotoluminescencji.

## 2.2. Opis projektowanej instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Projektuje się instalację awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w oparciu o autonomiczne oprawy oświetleniowe wyposażone we wbudowane źródła zasilania (akumulatory) uruchamiane w przypadku zaniku napięcia podstawowego (sieć elektroenergetyczna). Projektuje się oprawy przeznaczone do montażu natynkowego na stropie. Oprawy posiadać będą obudowę z tworzywa sztucznego w kolorze białym oraz źródła światła w postaci diod LED. Przed wejściami do budynku zainstalowane zostaną oprawy o stopniu ochrony IP 65 wyposażone w grzałkę. Wewnątrz budynku zainstalowane będą oprawy podświetlające znaki ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji oraz informujące o wyjściu z budynku. Dodatkowo, właściwy kierunek ewakuacji, wskazywać będą znaki umieszczone na tabliczkach sztywnych z powłoką fotoluminescencyjną montowane do ścian drogi ewakuacyjnej. Oprawy oświetlające drogę ewakuacyjną wykonane będą w standardzie oprawy jednozadaniowej pracującej w trybie „na ciemno” – źródło światła załączone będzie jedynie w sytuacji zaniku napięcia zasilania podstawowego. Oprawy podświetlające znaki ewakuacyjne pracować będą w trybie „na jasno” – źródło światła załączone będzie stale, bez względu na obecność napięcia zasilania podstawowego. Wszystkie oprawy wyposażone będą w funkcję autotestu, umożliwiającą cykliczne przeprowadzanie automatycznych testów sprawności oprawy. Stan oprawy (działanie prawidłowe lub usterka) sygnalizowane będą odpowiednim kolorem diody sygnalizacyjnej wbudowanej w obudowę oprawy.

Zgodnie z wymogami Postanowienia Pomorskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej, dobrano ilość oraz rozkład opraw dla zapewnienia natężenia oświetlenia o wartości nie mniejszej jak 5 lx na całej długości linii środkowej oświetlanej drogi ewakuacyjnej. Dla pomieszczeń stanowiących strefę otwartą projektuje się oświetlenie antypaniczne o wartości natężenia nie mniejszej jak 5 lx.

Kierunki ewakuacji wskazywane będą za pomocą właściwych piktogramów, rozmieszczonych w różnych miejscach dróg ewakuacyjnych oraz przy drzwiach wyjściowych.

### 2.3. Rozmieszczenie opraw oraz znaków ewakuacyjnych

Oprawy oraz znaki należy rozmieścić zgodnie z częścią rysunkową projektu, stanowiącą integralną część opracowania. Doboru ilości oraz miejsca montażu opraw dokonano na podstawie obliczeń przeprowadzonych przy użyciu programu DIALUX.

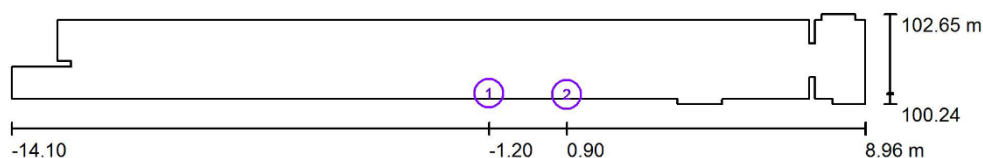
Do prowadzenia obliczeń przyjęto następujące założenia:

- Wszystkie powierzchnie ścian, sufitów, podłóg oraz innych przeszkód budowlanych mają współczynnik odbijania światła 0 %,
- Uwzględniono istnienie przegród budowlanych w postaci podciągów, zawężeń, obniżień, etc.,
- Uwzględniono rzeczywiste wysokości pomieszczeń oraz wysokości montażu poszczególnych opraw,
- Nie uwzględniono innych źródeł światła mogących brać udział w oświetlaniu drogi ewakuacyjnej (naturalne światło zewnętrzne, oświetlenie uliczne, etc.).

### 2.4. Wyniki obliczeń

Poniżej zamieszczono wyniki obliczeń spodziewanego poziomu natężenia oświetlenia wygenerowanych w programie DIALUX.

#### Komunikacja Piwnica / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 165

#### Lista punktów obliczeniowych

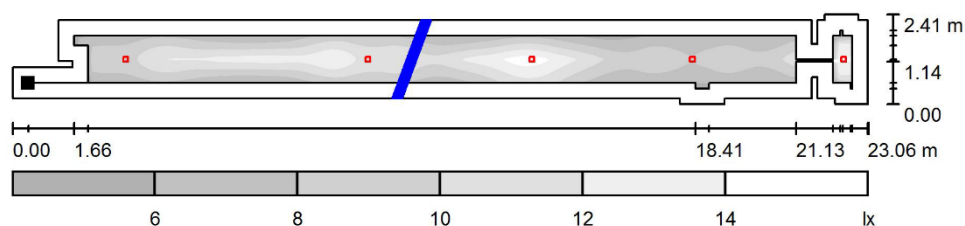
Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	hydrant piwnica	pozioma, płaski	-1.203	100.531	1.350	0.0	0.0	0.0	6.97
2	ROP	pozioma, płaski	0.900	100.500	1.400	0.0	0.0	0.0	8.49

#### Podsumowanie wyników

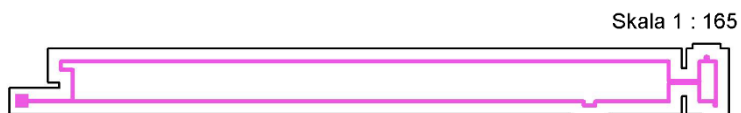
Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	2	7.73	6.97	8.49	0.90	0.82



## Komunikacja Piwnica / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.420 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(-13.680 m, 100.802 m, 0.020 m)

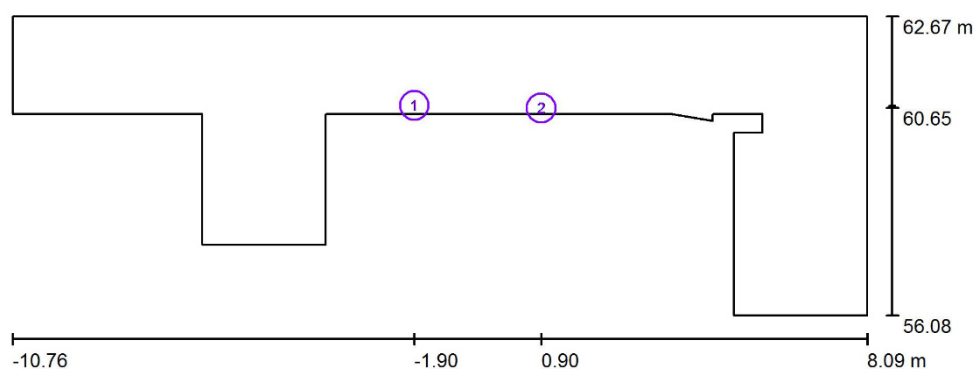


Skala 1 : 165

Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
9.38	5.26	15	0.561	0.349

## Komunikacja 1 Parter / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 135

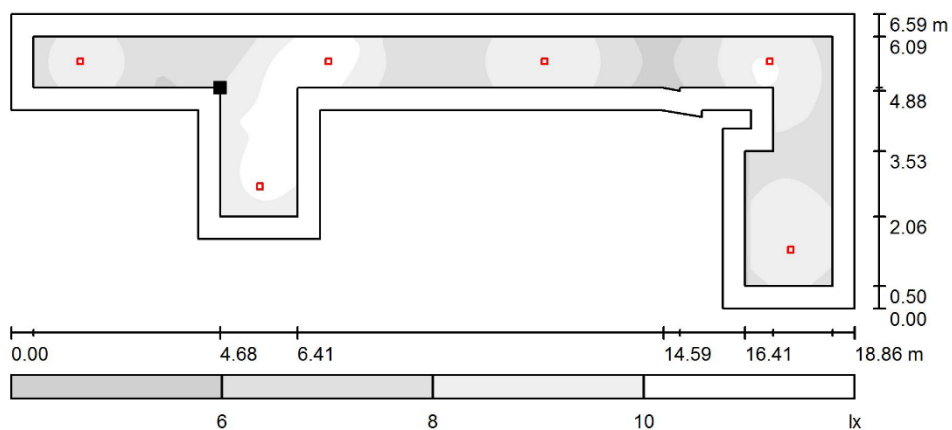
### Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	hydrant parter	pozioma, płaski	-1.900	60.700	1.350	0.0	0.0	0.0	5.43
2	ROP	pozioma, płaski	0.900	60.645	1.400	0.0	0.0	0.0	16

### Podsumowanie wyników

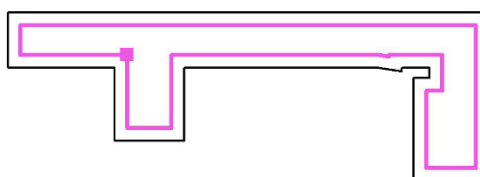
Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	2	11	5.43	16	0.51	0.34

### Komunikacja 1 Parter / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 135

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(-6.085 m, 61.015 m, 0.020 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
8.47

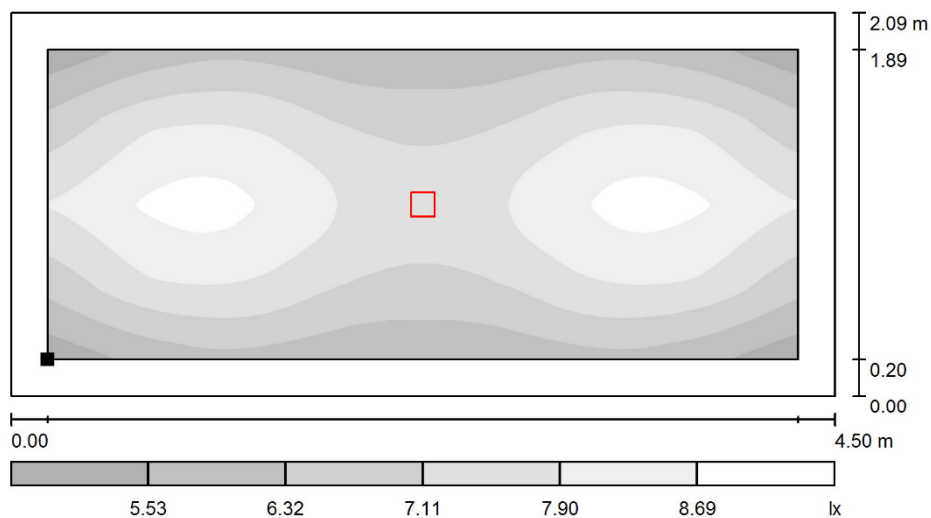
$E_{min}$  [lx]  
5.33

$E_{max}$  [lx]  
12

$E_{min} / E_m$   
0.629

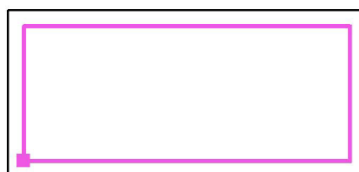
$E_{min} / E_{max}$   
0.452

### Komunikacja 2 Parter / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 33

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.200 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(10.145 m, 60.776 m, 0.020 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$  [lx]  
7.27

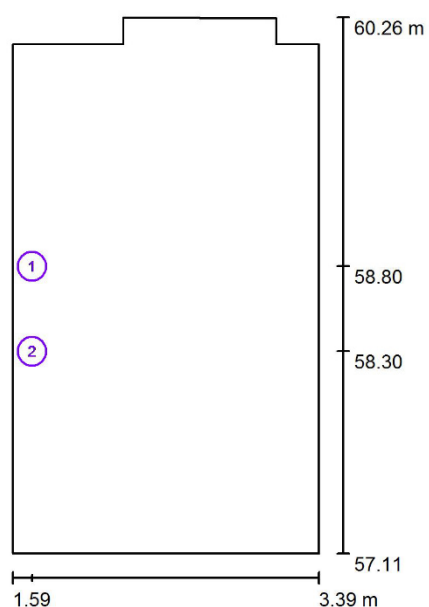
$E_{min}$  [lx]  
5.00

$E_{max}$  [lx]  
8.94

$E_{min} / E_m$   
0.688

$E_{min} / E_{max}$   
0.559

## Dyżurka Parter / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 36

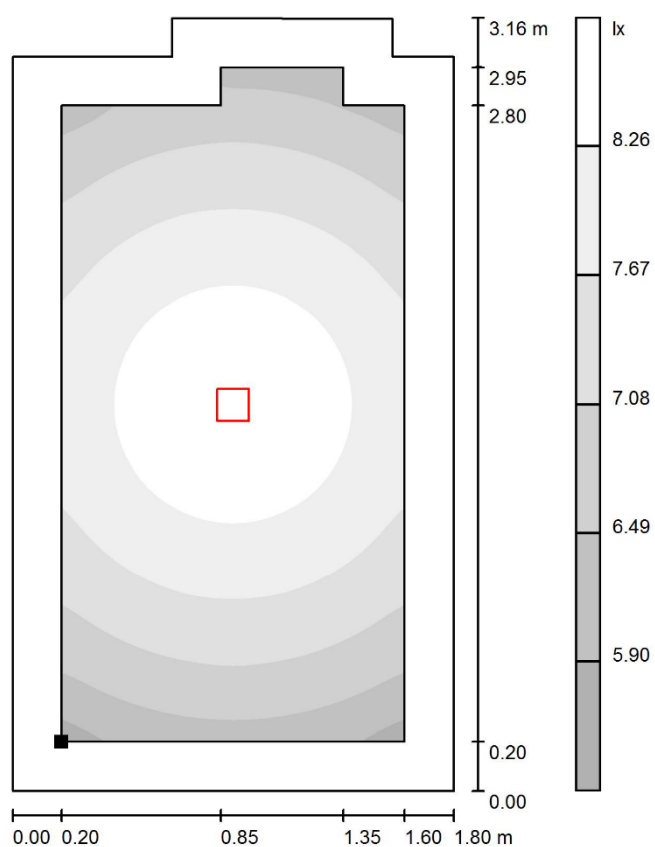
### Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	CSSP	pozioma, płaski	1.700	58.800	1.400	0.0	0.0	0.0	21
2	ROP	pozioma, płaski	1.700	58.300	1.400	0.0	0.0	0.0	19

### Podsumowanie wyników

Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	2	20	19	21	0.94	0.89

# Dyżurka Parter / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 25

Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.200 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(1.785 m, 57.306 m, 0.020 m)



Siatka: 32 x 64 Punkty

$E_m$  [lx]  
7.60

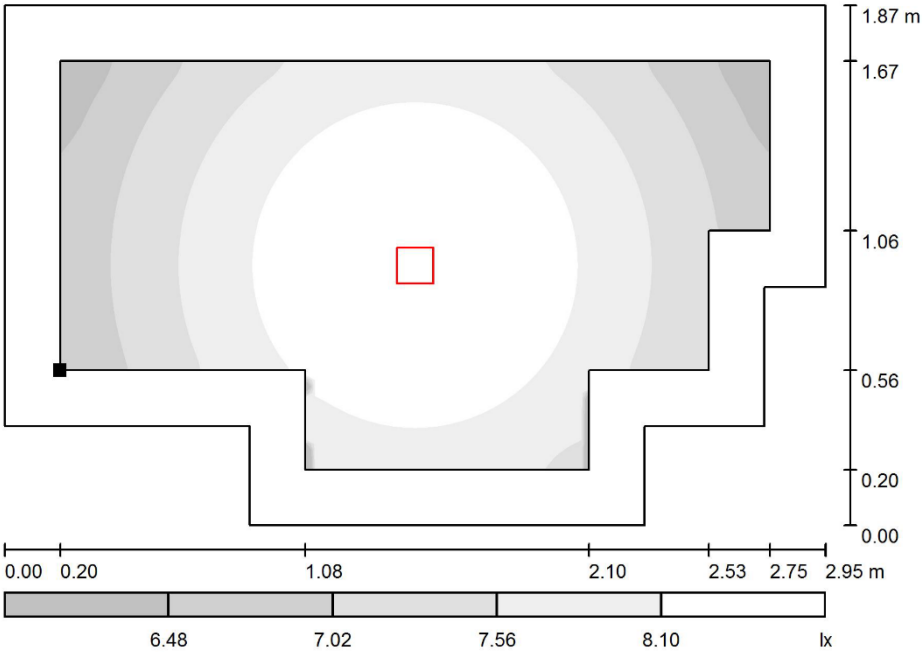
$E_{min}$  [lx]  
5.68

$E_{max}$  [lx]  
8.62

$E_{min} / E_m$   
0.748

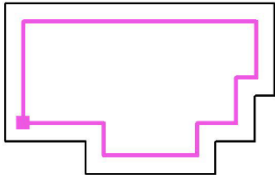
$E_{min} / E_{max}$   
0.659

Wiatrołap 1 Parter / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 22

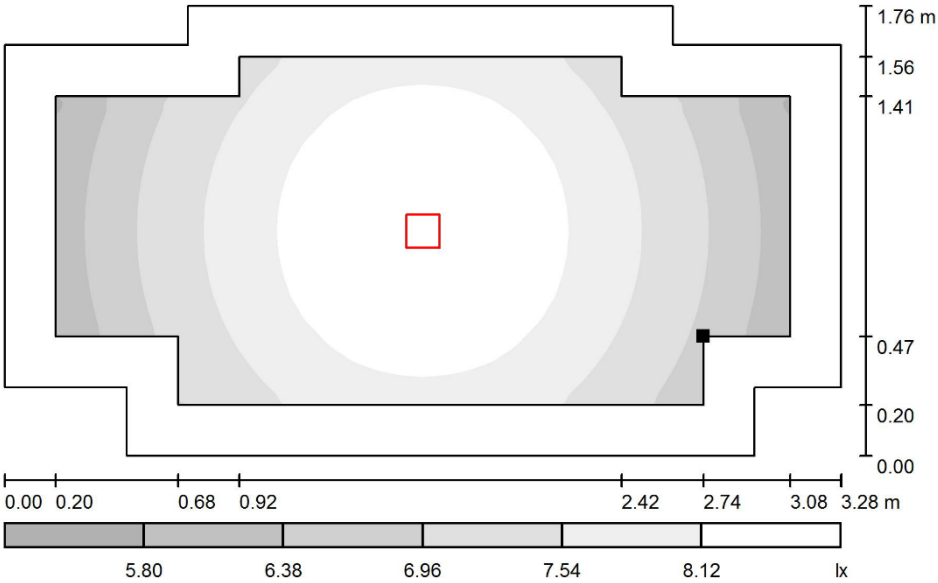
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.200 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(5.345 m, 54.596 m, 0.020 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

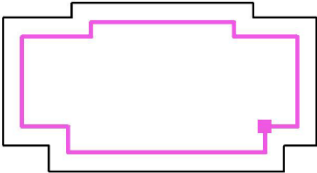
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.76	5.94	8.62	0.765	0.689

Wiatrołap 2 Parter / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 24

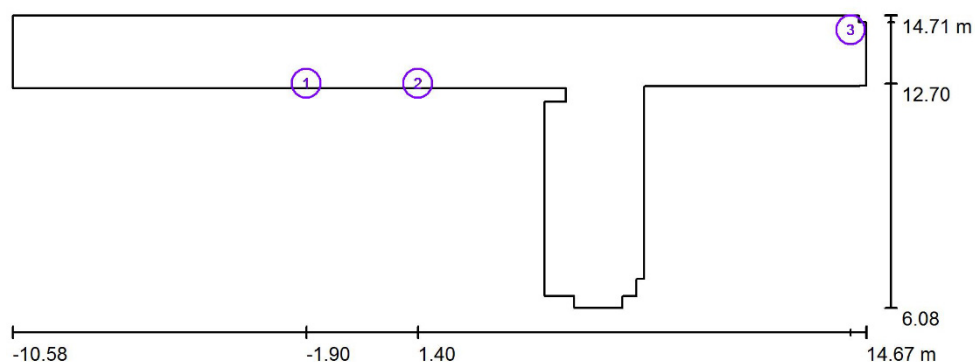
Położenie powierzchni w  
pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.200 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(17.625 m, 58.945 m, 0.020 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.61	5.75	8.62	0.755	0.666

## Komunikacja I Piętro / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 181

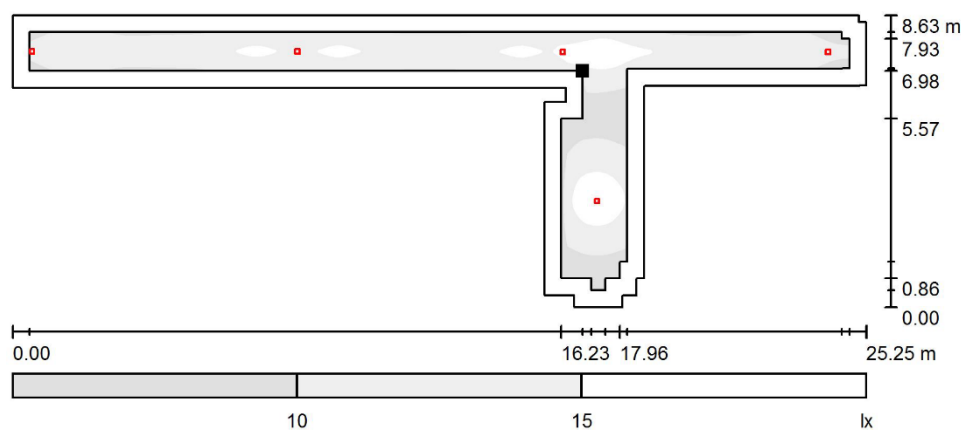
### Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	hydrant parter	pozioma, płaski	-1.900	12.700	1.350	0.0	0.0	0.0	9.96
2	ROP	pozioma, płaski	1.400	12.700	1.400	0.0	0.0	0.0	5.54
3	ROP	pozioma, płaski	14.200	14.500	1.400	0.0	0.0	0.0	11

### Podsumowanie wyników

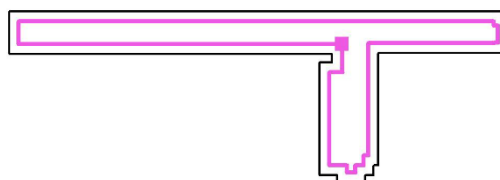
Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	3	8.72	5.54	11	0.64	0.52

## Komunikacja I Piętro / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 181

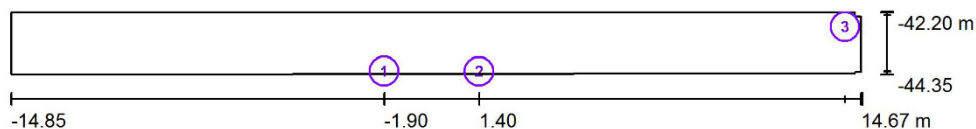
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(6.275 m, 13.061 m, 0.020 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	5.21	17	0.420	0.299

## Komunikacja II Piętro / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 212

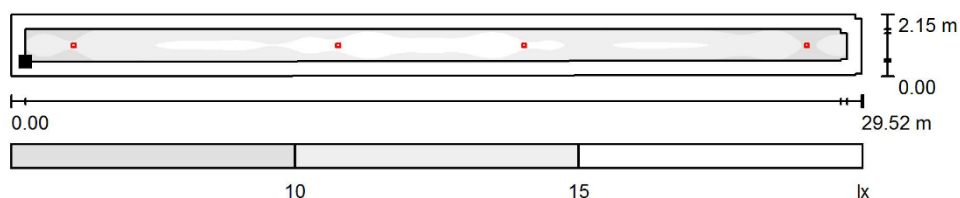
### Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	hydrant parter	pozioma, płaski	-1.900	-44.229	1.350	0.0	0.0	0.0	5.20
2	ROP	pozioma, płaski	1.400	-44.241	1.400	0.0	0.0	0.0	5.07
3	ROP	pozioma, płaski	14.104	-42.300	1.400	0.0	0.0	0.0	5.45

### Podsumowanie wyników

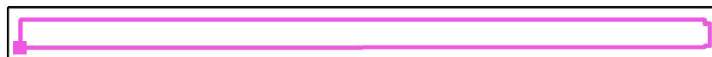
Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	3	5.24	5.07	5.45	0.97	0.93

## Komunikacja II Piętro / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 212

Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(-14.355 m, -43.846 m, 0.020 m)

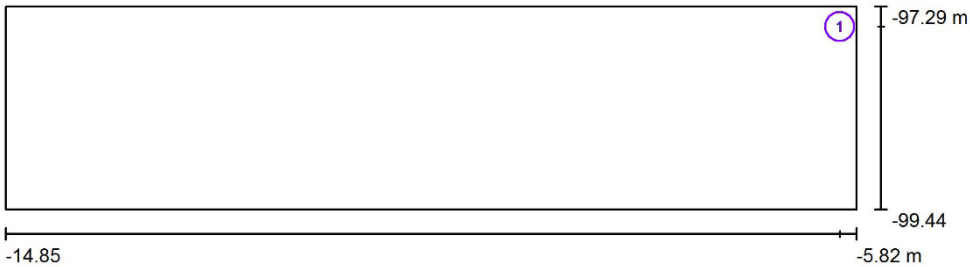


Siatka: 128 x 64 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
13	8.34	19	0.640	0.441



Komunikacja 1 III Piętro / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 65

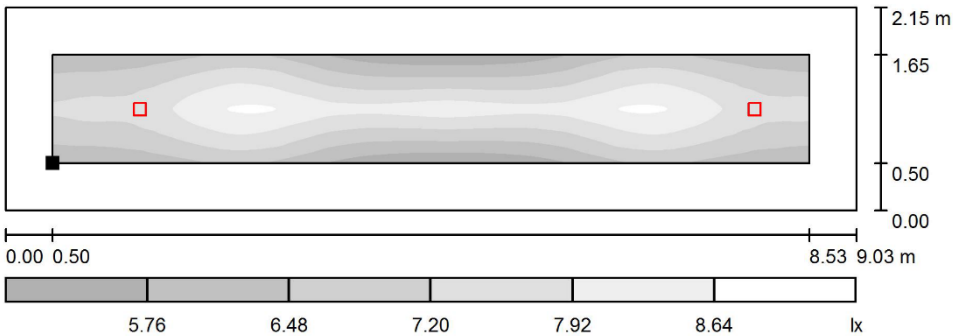
Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	ROP	pozioma, płaski	-6.000	-97.500	1.400	0.0	0.0	0.0	5.30

Podsumowanie wyników

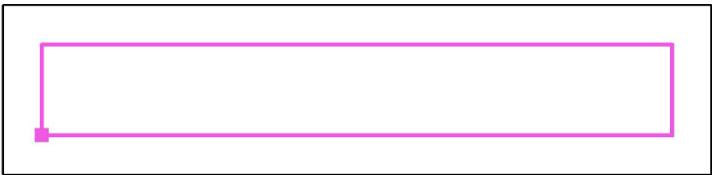
Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	1	5.30	5.30	5.30	1.00	1.00

Komunikacja 1 III Piętro / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 65

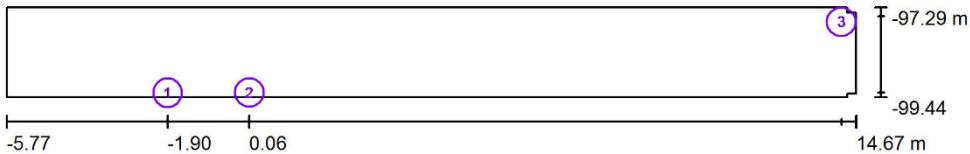
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m  
Margines  
Zaznaczony punkt:  
(-14.355 m, -98.938 m, 0.020 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
7.11	5.17	8.77	0.727	0.590

Komunikacja 2 III Piętro / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 147

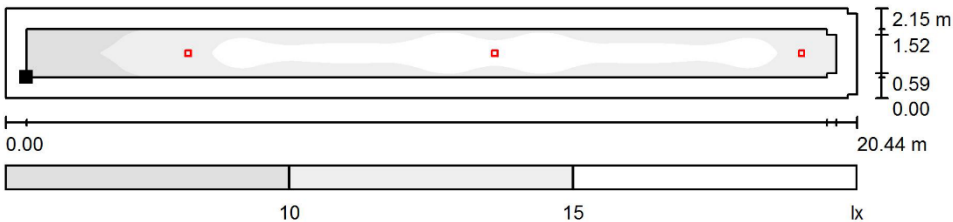
Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	hydrant parter	pozioma, płaski	-1.900	-99.332	1.350	0.0	0.0	0.0	9.92
2	ROP	pozioma, płaski	0.065	-99.327	1.400	0.0	0.0	0.0	5.16
3	ROP	pozioma, płaski	14.305	-97.500	1.400	0.0	0.0	0.0	9.15

Podsumowanie wyników

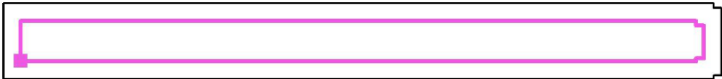
Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	3	8.08	5.16	9.92	0.64	0.52

Komunikacja 2 III Piętro / Płaszczyzna pracy / Stopnie szarości (E)



Skala 1 : 147

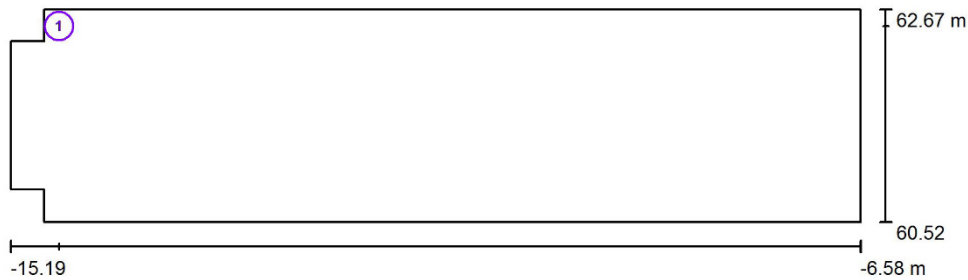
Położenie powierzchni w pomieszczeniu:  
Płaszczyzna pracy z 0.500 m Margines  
Zaznaczony punkt:  
(-5.275 m, -98.938 m, 0.020 m)



Siatka: 128 x 128 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
14	5.46	19	0.401	0.289

## Klatka Schodowa A / Scena świetlna 2 / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 62

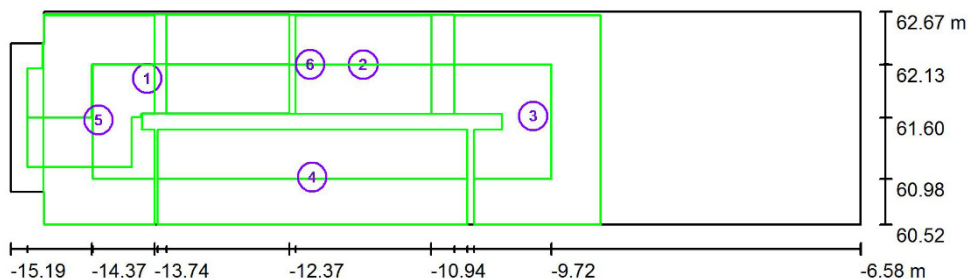
### Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	RPO	pozioma, płaski	-14.700	62.500	3.070	0.0	0.0	0.0	24

### Podsumowanie wyników

Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	1	24	24	24	1.00	1.00

## Klatka Schodowa A / Scena świetlna 2 / Drogi ewakuacyjne (zestawienie wyników)



Skala 1 : 62

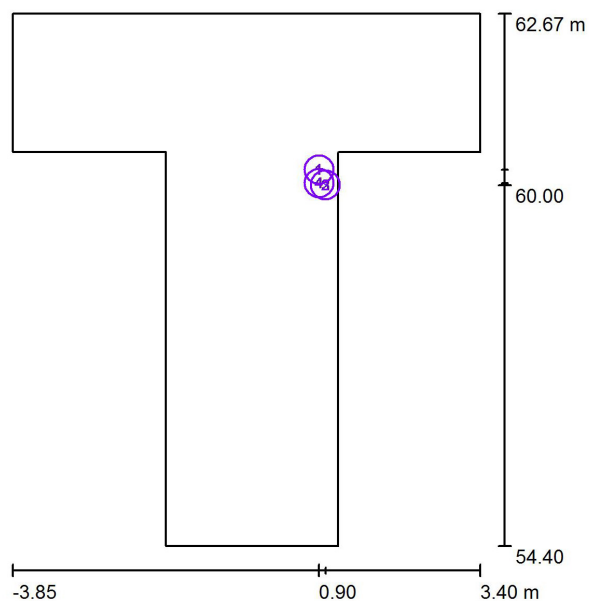
### Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

Nr.	Etykieta	Siatka	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$
					(Linia środkowa)	(Linia środkowa)
1	Droga ewakuacyjna 1	32 x 32	0.68	0.045	9.43	0.62 (1 : 1.62)
2	Droga ewakuacyjna 2	16 x 16	4.24	0.476	5.03	0.59 (1 : 1.71)
3	Droga ewakuacyjna 3	32 x 32	5.23	0.501	6.22	0.61 (1 : 1.64)
4	Droga ewakuacyjna 4	64 x 16	6.55	0.710	7.18	0.83 (1 : 1.21)
5	Droga ewakuacyjna 5	128 x 64	7.82	0.821	8.71	(0.93 (1 : 1.08))
6	Droga ewakuacyjna 6	32 x 64	7.17	0.712	7.73	0.81 (1 : 1.23)

### Podsumowanie wyników:

$E_{min}$ : 0.68 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.04,  $E_{min}$  (Linia środkowa): 5.03 lx,  $E_{min} / E_{max}$  (Linia środkowa): 0.33 (1 : 3.04)

## Klatka Schodowa B / Scena świetlna 1 / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 95

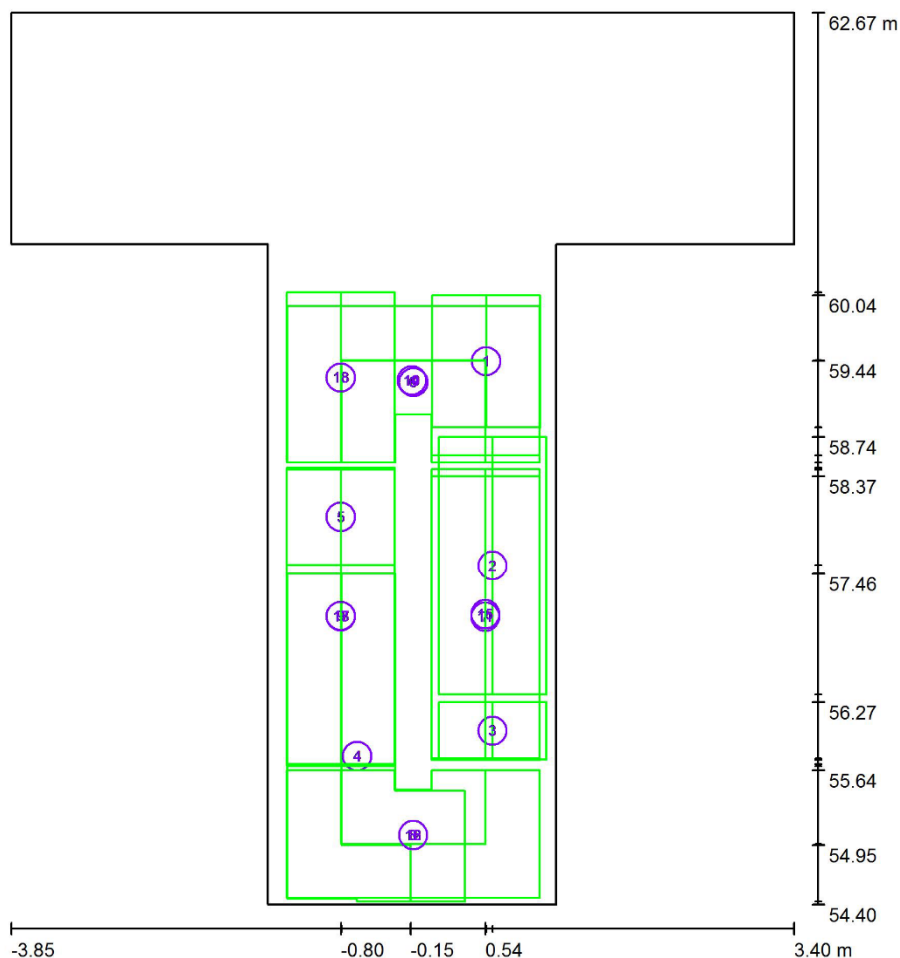
### Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	RPO Parter	pozioma, płaski	0.900	60.238	3.940	0.0	0.0	0.0	8.02
2	RPO I Piętro	pozioma, płaski	1.000	60.000	7.280	0.0	0.0	0.0	7.65
3	RPO II Piętro	pozioma, płaski	1.000	60.000	10.500	0.0	0.0	0.0	5.92
4	RPO III Piętro	pozioma, płaski	0.900	60.031	13.570	0.0	0.0	0.0	6.98

### Podsumowanie wyników

Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	4	7.14	5.92	8.02	0.83	0.74

# Klatka Schodowa B / Scena świetlna 1 / Drogi ewakuacyjne (zestawienie wyników)



Skala 1 : 56

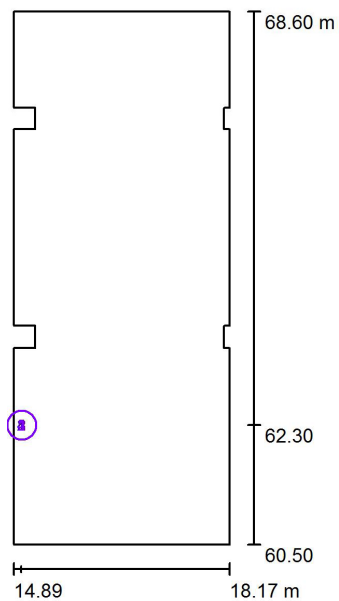
## Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

Nr.	Etykieta	Siatka	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx] (Linia środkowa)	$E_{min} / E_{max}$ (Linia środkowa)
1	Droga ewakuacyjna 1	8 x 8	5.04	0.501	5.38	0.54 (1 : 1.86)
2	Droga ewakuacyjna 2	32 x 16	4.67	0.306	5.14	0.34 (1 : 2.93)
3	Droga ewakuacyjna 3	8 x 4	9.39	0.899	10	0.97 (1 : 1.03)
4	Droga ewakuacyjna 4	32 x 16	6.08	0.533	8.46	0.80 (1 : 1.24)
5	Droga ewakuacyjna 5	16 x 16	6.84	0.553	8.94	0.75 (1 : 1.34)
6	Droga ewakuacyjna 6	16 x 16	4.89	0.480	5.68	0.64 (1 : 1.56)
7	Droga ewakuacyjna 7	8 x 16	4.92	0.687	5.07	0.71 (1 : 1.41)
8	Droga ewakuacyjna 8	16 x 8	4.95	0.528	7.07	0.82 (1 : 1.23)
9	Droga ewakuacyjna 9	16 x 32	5.22	0.496	6.50	0.80 (1 : 1.24)
10	Droga ewakuacyjna 10	16 x 16	4.94	0.520	6.87	0.77 (1 : 1.29)
11	Droga ewakuacyjna 11	16 x 32	5.09	0.435	6.74	0.64 (1 : 1.57)
12	Droga ewakuacyjna 12	16 x 8	6.66	0.672	7.66	0.79 (1 : 1.27)
13	Droga ewakuacyjna 13	16 x 32	5.64	0.553	6.33	0.69 (1 : 1.45)
14	Droga ewakuacyjna 14	16 x 16	6.42	0.500	8.99	0.76 (1 : 1.31)
15	Droga ewakuacyjna 15	32 x 16	7.13	0.457	7.89	0.57 (1 : 1.74)
16	Droga ewakuacyjna 16	16 x 8	7.49	0.843	8.33	0.97 (1 : 1.03)
17	Droga ewakuacyjna 17	8 x 16	6.81	0.694	7.61	0.83 (1 : 1.21)
18	Droga ewakuacyjna 18	8 x 8	5.22	0.656	6.09	0.80 (1 : 1.24)

## Podsumowanie wyników:

$E_{min}$ : 4.67 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.30,  $E_{min}$  (Linia środkowa): 5.07 lx,  $E_{min} / E_{max}$  (Linia środkowa): 0.34 (1 : 2.97)

Klatka Schodowa C / Scena świetlna 1 / Punkty obliczeniowe (zestawienie wyników)



Skala 1 : 93

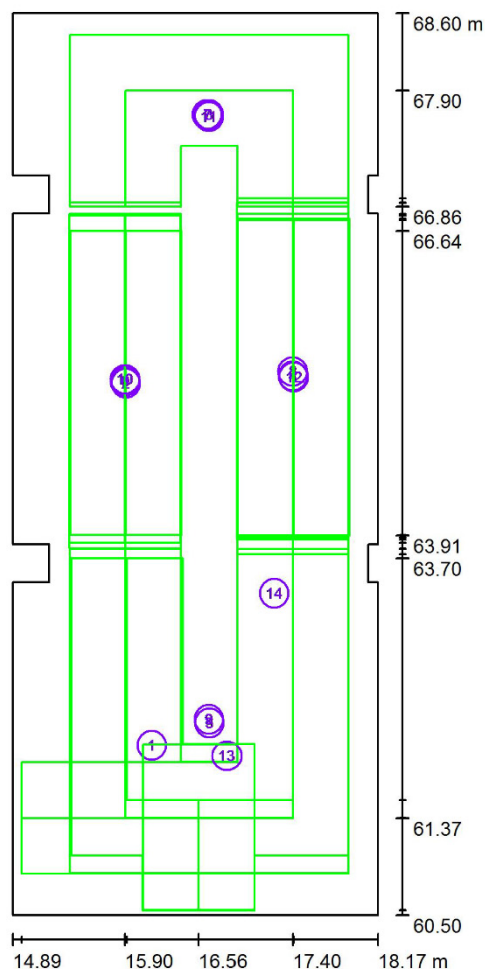
Lista punktów obliczeniowych

Nr.	Etykieta	Typ	Pozycja [m]			Rotacja [°]			Wartość [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	RPO	pozioma, płaski	15.000	62.300	1.400	0.0	0.0	0.0	7.31
2	RPO	pozioma, płaski	15.000	62.300	4.680	0.0	0.0	0.0	13
3	RPO	pozioma, płaski	15.000	62.300	8.100	0.0	0.0	0.0	11
4	RPO	pozioma, płaski	15.000	62.300	11.170	0.0	0.0	0.0	6.15

Podsumowanie wyników

Typy punktów obliczeniowych	Liczba	Średnia [lx]	Min. [lx]	Maks. [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
Poziomy, płaski	4	9.37	6.15	13	0.66	0.49

# Klatka Schodowa C / Scena świetlna 1 / Drogi ewakuacyjne (zestawienie wyników)



Skala 1 : 55

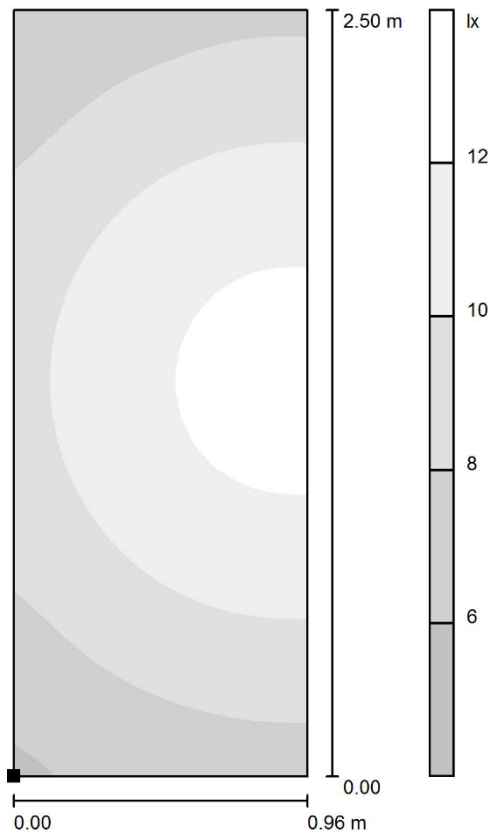
## Lista dróg ewakuacyjnych (ratunkowych)

Nr.	Etykieta	Siatka	$E_{min}$ [lx]	$E_{min} / E_{max}$	$E_{min}$ [lx] (Linia środkowa)	$E_{min} / E_{max}$ (Linia środkowa)
1	Droga ewakuacyjna 1	32 x 16	5.89	0.655	6.64	0.77 (1 : 1.29)
2	Droga ewakuacyjna 2	32 x 64	4.44	0.318	5.53	0.69 (1 : 1.45)
3	Droga ewakuacyjna 3	16 x 16	4.70	0.431	7.19	0.70 (1 : 1.43)
4	Droga ewakuacyjna 4	16 x 32	6.50	0.510	7.99	0.71 (1 : 1.41)
5	Droga ewakuacyjna 5	32 x 32	6.20	0.400	9.03	0.62 (1 : 1.63)
6	Droga ewakuacyjna 6	16 x 32	6.13	0.425	7.20	0.55 (1 : 1.81)
7	Droga ewakuacyjna 7	16 x 16	4.95	0.411	7.96	0.71 (1 : 1.41)
8	Droga ewakuacyjna 8	16 x 32	5.98	0.414	7.52	0.60 (1 : 1.66)
9	Droga ewakuacyjna 9	32 x 32	6.58	0.322	10	0.54 (1 : 1.85)
10	Droga ewakuacyjna 10	16 x 32	7.13	0.395	7.61	0.47 (1 : 2.11)
11	Droga ewakuacyjna 11	16 x 16	6.29	0.726	7.60	0.90 (1 : 1.11)
12	Droga ewakuacyjna 12	16 x 32	6.46	0.649	7.13	0.76 (1 : 1.31)
13	Droga ewakuacyjna 13	32 x 32	4.83	0.426	6.00	0.59 (1 : 1.71)
14	Droga ewakuacyjna 14	64 x 32	5.67	0.506	6.32	0.56 (1 : 1.77)

## Podsumowanie wyników:

$E_{min}$ : 4.44 lx,  $E_{min} / E_{max}$ : 0.22,  $E_{min}$  (Linia środkowa): 5.53 lx,  $E_{min} / E_{max}$  (Linia środkowa): 0.29 (1 : 3.41)

Scena zewnętrzna 1 / Klatka Schodowa A / Stopnie szarości (E, prostopadle)



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:  
Zaznaczony punkt:  
(-16.301 m, 60.300 m, 1.200 m)



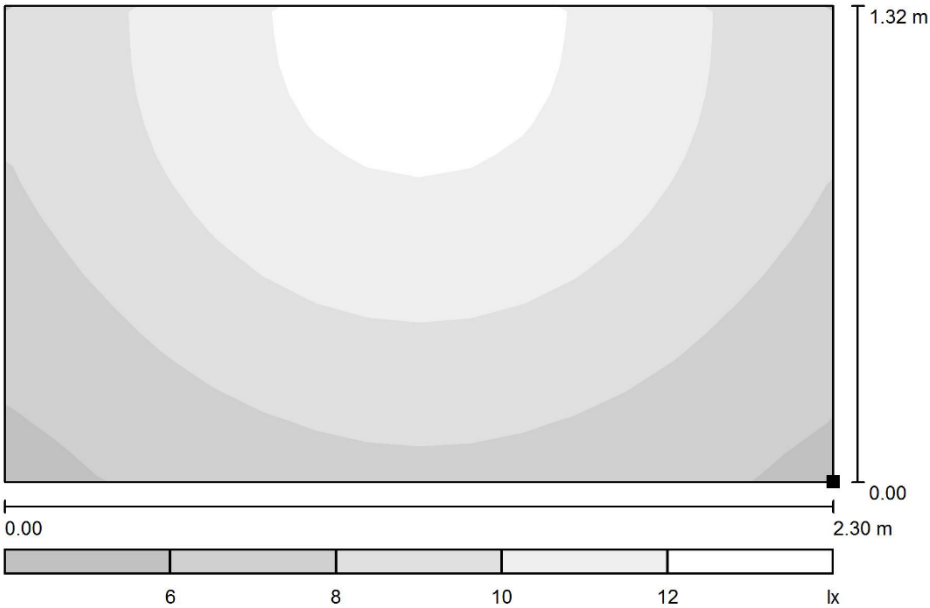
Skala 1 : 20

Siatka: 16 x 32 Punkty

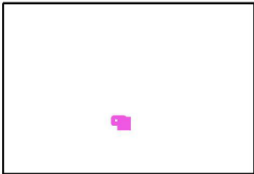
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
9.67	5.74	13	0.593	0.450



Scena zewnętrzna 1 / Klatka Schodowa B / Stopnie szarości (E, prostopadłe)



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:  
Zaznaczony punkt:  
(1.000 m, 52.599 m, 1.200 m)

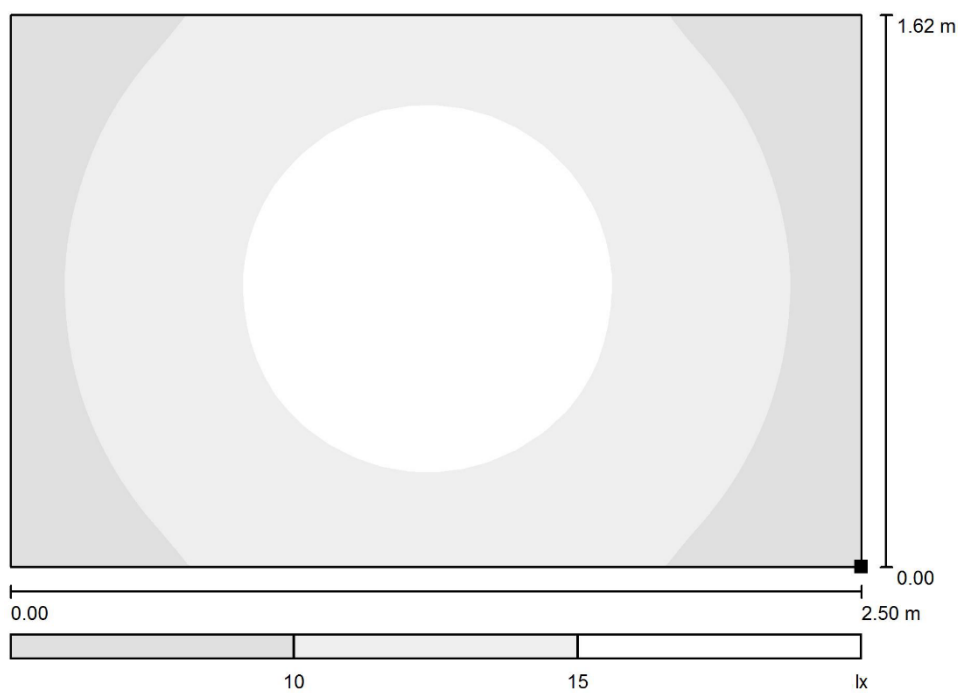


Skala 1 : 17

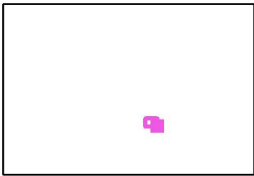
Siatka: 16 x 16 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
9.41	5.42	13	0.576	0.419

Scena zewnętrzna 1 / Wyjście Parter / Stopnie szarości (E, prostopadle)



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:  
Zaznaczony punkt:  
(7.775 m, 52.254 m, 2.640 m)



Skala 1 : 18

Siatka: 32 x 32 Punkty

$E_m$  [lx]  
12

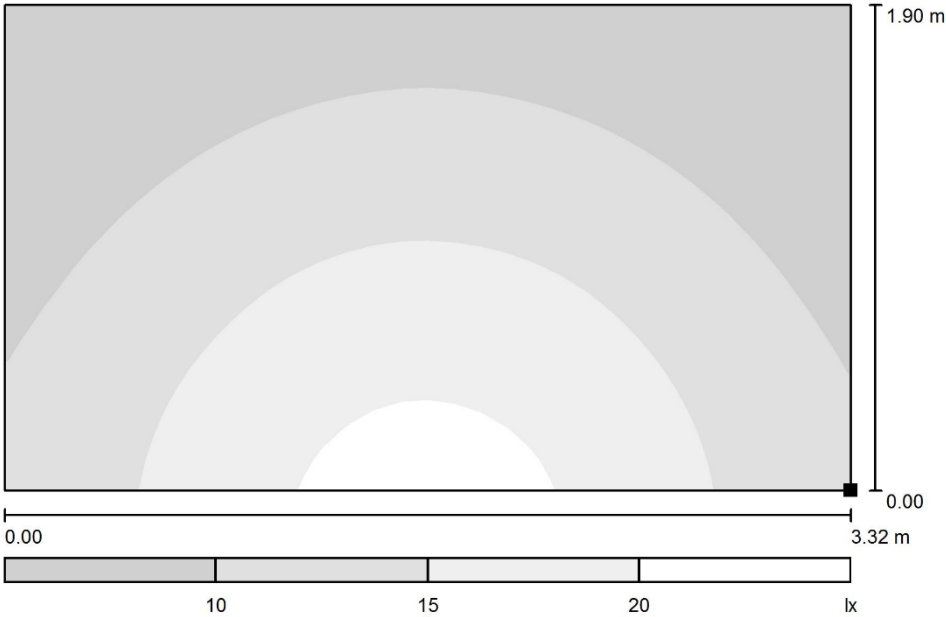
$E_{min}$  [lx]  
6.62

$E_{max}$  [lx]  
18

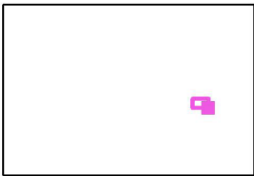
$E_{min} / E_m$   
0.530

$E_{min} / E_{max}$   
0.373

Scena zewnętrzna 1 / Klatka Schodowa C / Stopnie szarości (E, prostopadle)



Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:  
Zaznaczony punkt:  
(18.200 m, 56.100 m, 1.670 m)



Skala 1 : 24

Siatka: 32 x 32 Punkty

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	5.10	22	0.416	0.236

## 2.5. Funkcjonowanie opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W stanie dozoru – przy obecności podstawowego napięcia zasilania opraw (napięcie sieci) – źródła światła opraw wewnętrznych oraz zewnętrznych doświetlających drogę ewakuacyjną pozostają niezłączone (praca w trybie „na ciemno”), źródła światła opraw podświetlających znaki ewakuacyjny są złączone (praca w trybie „na jasno”). Oprawy, przy obecności napięcia zasilania podstawowego, prowadzą stałą kontrolę poziomu naładowania źródła napięcia rezerwowego (wbudowane baterie akumulatorów) i, jeżeli to konieczne, doładowują go. Oprawy wyposażone w funkcję autotestu, w regularnych odstępach czasu, przeprowadzają procedurę testowania sprawności akumulatora oraz źródła światła oprawy. Stan prawidłowej pracy oprawy, rozumiany jako obecność sprawnego i naładowanego akumulatora oraz obecność sprawnego źródła światła, sygnalizowany jest światłem zielonym. Stan wykrytej usterki sygnalizowany jest światłem czerwonym. W chwili zaniku napięcia zasilania podstawowego, oprawy doświetlające drogę ewakuacyjną uruchamiają źródło światła a oprawy podświetlające znaki ewakuacyjne pozostawiają złączone źródła światła – oprawy pobierają energię z wbudowanych akumulatorów.

## 2.6. Okablowanie

Przy wykonywaniu instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego należy przestrzegać postanowień norm obowiązujących, a także wymagań obowiązujących przepisów.

Instalację kablową należy wykonać przy użyciu przewodów typu YDY(p) 3x1,5 mm<sup>2</sup> z izolacją na napięcie 400/750 V. Nowoprojektowane oprawy oświetleniowe należy zasilić z istniejących obwodów oświetlenia ogólnego, zasilających oprawy rozmieszczone w ciągach komunikacyjnych. W korytarzach na każdej kondygnacji istnieją rozdzielnice piętrowe wyposażone z aparaty zabezpieczające obwody oświetlenia ogólnego. Okablowanie nowych opraw oświetlenia awaryjnego należy przyłączyć do tych aparatów. Będą to odpowiednio:

- dla rozdzielnicy T1 kondygnacji piwnicy: obwód oświetlenia F7,
- dla rozdzielnicy T2 kondygnacji parteru: obwody oświetlenia F9, F10 oraz F13,
- dla rozdzielnicy T3 kondygnacji I piętra: obwody oświetlenia F11 oraz F12,
- dla rozdzielnicy T4 kondygnacji II piętra: obwód oświetlenia F10,
- dla rozdzielnicy T5 kondygnacji III piętra: obwód oświetlenia F10.

Zabrania się włączania nowych opraw w wydzielone obwody oświetlenia awaryjnego, zabezpieczone odrębnymi aparatami jak obwody opraw oświetlenia ogólnego.

Opisany wyżej sposób włączenia nowych opraw oświetlenia awaryjnego ma zapewnić stałą obecność napięcia ładowania akumulatorów opraw oraz zadziałanie opraw w przypadku awarii (zaniku napięcia) obwodu oświetlenia ogólnego zainstalowanego w danej części budynku.

Główne trasy kablowe, wzdłuż korytarzy, prowadzić z wykorzystaniem listew kablowych PCV. Odnogi głównych tras kablowych, prowadzących bezpośrednio do opraw, wykonać z użyciem listew kablowych PCV lub rur elektroinstalacyjnych mocowanych do sufitu przy użyciu dedykowanych uchwytów oraz kotew przystosowanych do danego podłoża.

Do budowy instalacji powinny być użyte materiały odpowiadające wymogom określonym w: art. 10 ustawy z 7.07.1994r. – Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami (tekst ujednolicony Dz.U. 2006r. Nr 156 poz.1118), Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U.2004 nr 198 poz.2041), a także przepisów dotyczących zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania Dz.U.2007 nr 143 poz. 1002 i powinny spełnić warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom specyfikacji i aprobat technicznych lub innym umownym warunkom.

## 2.7. Zestawienie najważniejszych materiałów

Lp.	Nazwa elementu	Symbol	Jm	Ilość
1	Oprawa oświetlenia awaryjnego wewnętrzna	AW1	szt.	7
2	Oprawa oświetlenia awaryjnego wewnętrzna	AW2	szt.	21
3	Oprawa oświetlenia awaryjnego wewnętrzna	AW3	szt.	6
4	Oprawa oświetlenia awaryjnego wewnętrzna	AW4	szt.	5
5	Oprawa oświetlenia awaryjnego wewnętrzna	AW5	szt.	16
6	Oprawa oświetlenia awaryjnego wewnętrzna	AW6	szt.	2
7	Oprawa oświetlenia awaryjnego zewnętrzna	AW7	szt.	3
8	Oprawa oświetlenia awaryjnego zewnętrzna	AW8	szt.	1
9	Oprawa oświetlenia znaków ewakuacyjnych	EW1 – EW5	szt.	22
10	Znak kierunku ewakuacji	-	szt.	28
11	Przewód instalacyjny	YDY(p) 3x1,5	m.	570
12	Listwy kablowe PCV	-	m.	200
13	Rury winidurkowe elektroinstalacyjne	-	m.	120
14	Akcesoria instalacyjne rur winidurkowych	-	-	wg potrzeb
10	Materiały instalacyjne	kołki, uchwyty, kotwy, śruby, pręty, kleje, etc	szt.	wg. potrzeb
11	Materiały pomocnicze	folie, worki, taśmy, inne	szt.	wg potrzeb

**Tabela 1:** Zestawienie najważniejszych materiałów awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

### 3. Opis projektu instalacji zasilania urządzeń przeciwpożarowych

#### 3.1. Założenia projektowe

Założenia projektowe oraz wymagania dotyczące zaprojektowania i wykonania instalacji zasilającej alarmowe urządzenia przeciwpożarowe dla budynku biurowego są następujące:

- Wykonane zostaną trzy obwody odbiorcze wyprowadzone z istniejącej rozdzielnic głównej budynku,
- Wykonane zostaną dwa obwody odbiorcze wyprowadzone z zacisków istniejących aparatów zabezpieczających rozdzielnic T2 oraz T5,
- Nowe obwody, wyprowadzone z rozdzielnic głównej, zostaną przyłączone do sieci przed urządzeniem wykonawczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

#### 3.2. Opis projektowanej instalacji obwodów odbiorczych

Projektuje się trzy obwody odbiorcze alarmowych urządzeń przeciwpożarowych. Wszystkie obwody odbiorcze wyprowadzone będą z istniejącej rozdzielnic głównej budynku. Obwody urządzeń alarmowych zabezpieczone będą wyłącznikami instalacyjnymi jednofazowymi o charakterystyce B oraz prądzie znamionowym  $I_n=6A$ . Napięcie zasilające obwody podawane będzie na wyłączniki poprzez układ automatycznego przełącznika faz współpracującego ze stycznikami. Układ przełącznika faz zapewniać będzie obecność napięcia w układzie do ostatniej fazy. Należy przez to rozumieć, że układ może być zasilany dowolną z faz zasilających rozdzielnicę a do poprawnego działania układu wystarczy obecność jednej z nich. Układ przełączający fazy wykrywał będzie zanik fazy podstawowej oraz przełączał swoje wyjście na wysterowanie kolejnego stycznika powodując zasilanie układu inną fazą tak długo, jak długo dostępna będzie przynajmniej jedna faza. Obecność prawidłowego napięcia zasilającego układ monitorowana będzie dodatkowo poprzez wejście sygnału zwrotnego przełącznika.

Wyłączniki instalacyjne w rozdzielnic głównej należy opisać nadrukiem w kolorze czerwonym, jednoznacznie wskazującym na urządzenie zasilane z obwodu danego wyłącznika.

Projektuje się również wykonanie dwóch obwodów odbiorczych na potrzeby zasilaczy współpracujących z urządzeniami przeciwpożarowymi. Nowe obwody zostaną wykonane z wykorzystaniem istniejących aparatów zabezpieczających rozdzielnic T2 oraz T5 stanowiących obecnie rezerwę. Obwód zasilaczy T1 oraz T2 zostanie wyprowadzony z zacisków wyłącznika instalacyjnego jednofazowego o charakterystyce B oraz prądzie znamionowym  $I_n=16A$ , zainstalowanego w rozdzielnic T5 oraz opisanego obecnie jako F14. Obwód zasilacza T3 zostanie

wyprowadzony z zacisków wyłącznika instalacyjnego jednopolowego o charakterystyce C oraz prądzie znamionowym  $I_n=6A$  opisanym obecnie jako F11.

### 3.3. Okablowanie

Instalację kablową obwodów odbiorczych należy wykonać stosując kabel typu BitFlame 1000 3x1,5 mm<sup>2</sup> PH90. Kable należy prowadzić natynkowo mocując je do podłoża z użyciem dedykowanych uchwytów, tworzących z kablem zespół kablowy o odporności ogniowej E90 zapewniający ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru w czasie nie krótszym jak 90 minut. Uchwyty mocować zgodnie z aktualną Krajową Oceną Techniczną (lub Aprobata Techniczną) dla danego rozwiązania technicznego. Przepusty instalacyjne wykonywane w pionowych lub poziomych elementach oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć (uszczelnić) do stopnia EI danego elementu oddzielenia pożarowego z wykorzystaniem dedykowanych środków biernej ochrony przeciwpożarowej oraz zgodnie z aktualną Krajową Oceną Techniczną (lub Aprobata Techniczną) wydaną dla danego środka.

Na trasach kablowych nanieść trwałe opis jednoznacznie wskazujący na urządzenie zasilane danym kablem oraz rozdzielnicę i jej pole, z którego obwód jest zasilany.

### 3.4. Zestawienie najważniejszych materiałów

Lp.	Nazwa elementu	Symbol	Jm	Ilość
1	Kabel 3x1,5 PH90	BitFlame 3G1,5	m.	60
2	Listwy kablowe PCV	-	m.	60
3	Uchwyt kablowe E90	-	szt.	wg. potrzeb

*Tabela 3: Zestawienie najważniejszych materiałów tras kablowych*

## 4. Obliczenia

### 4.1. Dobór zabezpieczeń i przekroju kabli instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz instalacji zasilającej urządzenia przeciwpożarowe

#### Objaśnienia:

P	- moc obwodu
$U_n$	- napięcie znamionowe obwodu
$I_B$	- prąd obliczeniowy obwodu
$I_{n\_min}$	- minimalny prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego
$I_n$	- prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego
$k_2$	- współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie
$I_z$	- wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa stosowanego kabla
$I'_z$	- długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa stosowanego kabla właściwa dla wybranego sposobu ułożenia
$k_p$	- współczynnik poprawkowy uwzględniający warunki, w jakich planowane jest ułożenie kabla
$I_{dd}$	- długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa stosowanego kabla właściwa dla wybranego sposobu ułożenia z uwzględnieniem współczynnika poprawkowego
$I^2 \cdot T_w$	- całka Joule'a wyłączenia urządzenia zabezpieczającego
$I_{th}^2$	- prąd zwarciový zastępczy cieplny
$T_k$	- czas trwania zwarcia
s	- minimalny przekrój żyły stosowanego kabla
k	- jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu stosowanego kabla
L	- długość stosowanego kabla
$\gamma_{20^\circ C}$	- konduktancja materiału, z którego wykonano żyłę stosowanego kabla w temperaturze 20°C
$\gamma_T$	- konduktancja materiału, z którego wykonano żyłę stosowanego kabla w temperaturze T
$x'$	- stała kilometryczna reaktancji stosowanego kabla
$\Delta U_{\%}$	- wyznaczony spadek napięcia dla danego odcinka kabla
$\Delta U_{\%(całk)}$	- wyznaczony spadek napięcia dla danego odcinka kabla łącznie z WLZ

Warunki konieczne do spełnienia:

$$1. \begin{cases} I_B \cdot 1,25 = I_{n\_min} \leq I_n \leq I_z \leq I_{dd} = k_p \cdot I'_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$2. s \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}} \text{ lub } s \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I^2 \cdot T_w}{1}}$$

$$3. \Delta U_{\%} = \frac{200}{U_{nf}} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi) < 3$$



Lp	Opis Obwodu	P [kW]	cosφ [-]	U <sub>n</sub> [V]	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>n,min</sub> [A]	ZABEZPIECZENIE		KABEL																		
									obciążalność długotrwała + przeciążenia						warunki zwarcowe		spadek napięcia										
							rodzaj	typ	I <sub>b</sub> [A]	k <sub>2</sub> [-]	I <sub>t</sub> [A]	typ	liczba i przekrój żył	ułożenie	I' <sub>1</sub> [A]	k <sub>p</sub> [-]	I <sub>sd</sub> [A]	(I' <sub>1</sub> T <sub>30</sub> )'	S <sub>min</sub>	L [km]	Y <sub>20°C</sub> [mS]	T [°C]	γ <sub>T</sub> [mS]	x' [Ω/km]	ΔU <sub>x</sub> [%]		
Obwody oświetleniowe																											
1	T1/F7	Oświetlenie korytarz	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	10	1,45	10,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	6500	0,70	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
2	T2/F9	Oświetlenie korytarz	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	10	1,45	10,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	6500	0,70	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
3	T2/F10	Ośw. klatka schodowa	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	5500	0,64	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
4	T2/F13	Ośw. klatka schodowa	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	10	1,45	10,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	6500	0,70	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
5	T3/F11	Oświetlenie korytarz	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	5400	0,64	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
6	T3/F12	Ośw. klatka schodowa	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	5400	0,64	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
7	T4/F10	Oświetlenie korytarz	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	5400	0,64	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
8	T5/F10	Oświetlenie korytarz	0,030	1,00	230	0,13	0,16	wyłącznik nadprądowy	C	10	1,45	10,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	6000	0,67	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,03	
Obwody urządzeń przeciwpożarowych																											
9	CSSP	Centrala systemu sygnalizacji pożarowej	0,200	1,00	230	0,87	1,04	wyłącznik nadprądowy	B	6	1,45	6,00	BitFlame	3x1,5	B2	22	0,8	17,6	4500	0,50	0,012	54,2	90	42,11	0,08	0,14	
10	COD	Centrala systemu oddymiania (klatka B)	0,240	1,00	230	1,04	1,25	wyłącznik nadprądowy	B	6	1,45	6,00	BitFlame	3x1,5	B2	22	0,8	17,6	4500	0,58	0,025	54,2	90	42,11	0,08	0,36	
11	COD	Centrala systemu oddymiania (klatka C)	0,500	1,00	230	2,17	2,61	wyłącznik nadprądowy	B	6	1,45	6,00	BitFlame	3x1,5	B2	22	0,8	17,6	4500	0,50	0,015	54,2	90	42,11	0,08	0,45	
Obwody zasilaczy																											
12	Z1	Zasilacz źwó elektromagnetycznych	0,090	0,95	230	0,41	0,49	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x2,5	B2	23	0,8	18,4	4500	0,58	0,010	54,2	90	42,11	0,08	0,03	
13	Z2	Zasilacz źwó elektromagnetycznych	0,090	0,95	230	0,41	0,49	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x2,5	B2	23	0,8	18,4	4500	0,58	0,015	54,2	90	42,11	0,08	0,05	
14	Z3	Zasilacz modułu GSM	0,090	0,95	230	0,41	0,49	wyłącznik nadprądowy	C	6	1,45	6,00	YDY(p)żo	3x1,5	B2	16,5	0,8	13,2	4500	0,58	0,010	54,2	90	42,11	0,08	0,05	

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, do wykonania obwodów odbiorczych dobrano przewody o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> oraz 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 4.2. Wyznaczenie największego spodziewanego prądu zwarcia

##### Objaśnienia:

- U<sub>n</sub> - napięcie znamionowe systemu elektroenergetycznego po stronie górnego napięcia transformatora
- U<sub>1n</sub> - napięcie znamionowe transformatora (strona górnego napięcia)
- U<sub>2n</sub> - napięcie znamionowe transformatora (strona dolnego napięcia)
- S<sub>n</sub> - moc znamionowa transformatora
- R<sub>kT</sub> - rezystancja zwarcia transformatora
- X<sub>kT</sub> - reaktancja zwarcia transformatora
- Z<sub>kT</sub> - impedancja zwarcia transformatora
- L - długość stosowanego kabla
- Y<sub>20°C</sub> - konduktancja materiału, z którego wykonano żyłę stosowanego kabla w temperaturze 20°C
- γ<sub>T</sub> - konduktancja materiału, z którego wykonano żyłę stosowanego kabla w temperaturze T
- x' - stała kilometryczna reaktancji stosowanego kabla
- R<sub>L</sub> - rezystancja danego odcinka linii
- X<sub>L</sub> - reaktancja danego odcinka linii
- Z<sub>L</sub> - impedancja danego odcinka linii
- R<sub>k</sub> - rezystancja sumaryczna na końcu danego odcinka linii
- X<sub>k</sub> - reaktancja sumaryczna na końcu danego odcinka linii
- Z<sub>k</sub> - impedancja sumaryczna na końcu danego odcinka linii
- I<sub>k max</sub>'' - spodziewany największy prąd zwarcia na końcu danego odcinka linii

Źródło Zasilania		PARAMETRY								IMPEDANCJA Z					
	TR	Transformator	typ	U <sub>lin</sub> [kV]	U <sub>zn</sub> [kV]					S <sub>n</sub> [kVA]	R <sub>kT</sub> [Ω]	X <sub>kT</sub> [Ω]	Z <sub>kT</sub> [Ω]		
			dwuuzwojowy	15	0,4					630	0,0030	0,0165	0,0168		
Lp	Linie Zasilające		KABEL								Z (odcinek + zasilanie)			PRĄD	UWAGI
			typ	L [km]	γ <sub>20</sub> [mS]	T [°C]	γ <sub>T</sub> [mS]	x' [Ω/km]	R <sub>k</sub> [Ω]	X <sub>k</sub> [Ω]	R <sub>k</sub> [Ω]	X <sub>k</sub> [Ω]	Z <sub>k</sub> [Ω]	I <sub>k"</sub> max [kA]	
1	TR	Linia kablowa z transformatora	YAKY 4x70	0,170	32,7	0	35,62	0,08	0,068	0,014	0,071	0,030	0,077	2,988	zwarcie na szynach złącza kablowego ZK-3
2	RG	WLZ rozdzielni RG	YKY 5x35	0,015	54,2	0	59,04	0,08	0,007	0,001	0,078	0,031	0,084	2,735	zwarcie na szynach rozdzielni RG
3	T1	WLZ rozdzielni T1	YDY 5x10	0,012	54,2	0	59,04	0,08	0,020	0,001	0,099	0,032	0,104	2,223	zwarcie na szynach rozdzielni T1
4	T2	WLZ rozdzielni T2	YDY 5x10	0,015	54,2	0	59,04	0,08	0,025	0,001	0,104	0,033	0,109	2,122	zwarcie na szynach rozdzielni T2
5	T3	WLZ rozdzielni T3	YDY 5x10	0,018	54,2	0	59,04	0,08	0,030	0,001	0,109	0,033	0,114	2,030	zwarcie na szynach rozdzielni T3
6	T4	WLZ rozdzielni T4	YDY 5x10	0,021	54,2	0	59,04	0,08	0,036	0,002	0,114	0,033	0,119	1,946	zwarcie na szynach rozdzielni T4
7	T5	WLZ rozdzielni T5	YDY 5x10	0,024	54,2	0	59,04	0,08	0,041	0,002	0,119	0,033	0,124	1,868	zwarcie na szynach rozdzielni T5

Sposób wykonywania obliczeń:

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

$$R_k = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

$$X_k = x' \cdot L [\Omega]$$

$$I_{k max}'' = \frac{1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(X_{kT} + X_k)^2 + (R_{kT} + R_k)^2}} [A]$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń, uznaje się wartość największego spodziewanego prądu zwarcowego występującego zarówno na szynach rozdzielni głównej RG oraz rozdzielni piętrowych, za nie wymagającą stosowania aparatów zabezpieczających o zwiększonej zwarcowej zdolności łączeniowej. Za spełniające wymagania uznaje się aparaty w wykonaniu standardowym o zwarcowej zdolności łączeniowej wynoszącej 6 kA.

#### 4.3. Wyznaczenie najmniejszego spodziewanego prądu zwarcowego, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Objaśnienia:

jak w punkcie 4.2.

$I_{k min}''$  - spodziewany najmniejszy prąd zwarcowy na końcu danego odcinka linii

Źródło Zasilania			PARAMETRY								IMPEDANCJA Z				
	TR	Transformator	typ	U <sub>1N</sub> [kV]	U <sub>2N</sub> [kV]					S <sub>N</sub> [kVA]	R <sub>kT</sub> [Ω]	X <sub>kT</sub> [Ω]	Z <sub>kT</sub> [Ω]		
			dwuuzwojeniowy	15	0,4					630	0,0030	0,0165	0,0168		
Lp	Lienie Zasilające		KABEL								Z (odcinek + zasilanie)			PRĄD	UWAGI
			typ	L [km]	γ <sub>20°C</sub> [mS]	T [°C]	γ <sub>T</sub> [mS]	κ' [Ω/km]	R <sub>k</sub> [Ω]	X <sub>k</sub> [Ω]	2R <sub>k</sub> [Ω]	2X <sub>k</sub> [Ω]	2Z <sub>k</sub> [Ω]	I <sub>k min</sub> '' [kA]	
Linie WLZ															
1	TR	Linia kablowa z transformatora	YAKY 4x70	0,170	32,7	70	27,14	0,08	0,089	0,014	0,095	0,047	0,106	1,956	zwarcie na szynach złącza kablowego ZK-3
2	RG	WLZ rozdzielni RG	YKY 5x35	0,015	54,2	70	44,98	0,08	0,010	0,001	0,115	0,049	0,125	1,668	zwarcie na szynach rozdzielni RG
3	T1	WLZ rozdzielni T1	YDY 5x10	0,012	54,2	70	44,98	0,08	0,027	0,001	0,256	0,230	0,344	0,604	zwarcie na szynach rozdzielni T1
4	T2	WLZ rozdzielni T2	YDY 5x10	0,015	54,2	70	44,98	0,08	0,033	0,001	0,262	0,230	0,349	0,595	zwarcie na szynach rozdzielni T2
5	T3	WLZ rozdzielni T3	YDY 5x10	0,018	54,2	70	44,98	0,08	0,040	0,001	0,269	0,231	0,354	0,587	zwarcie na szynach rozdzielni T3
6	T4	WLZ rozdzielni T4	YDY 5x10	0,021	54,2	70	44,98	0,08	0,047	0,002	0,276	0,231	0,360	0,578	zwarcie na szynach rozdzielni T4
7	T5	WLZ rozdzielni T5	YDY 5x10	0,024	54,2	70	44,98	0,08	0,053	0,002	0,282	0,231	0,365	0,570	zwarcie na szynach rozdzielni T5
Obwody odbiorcze															
8	T1/F7	Oświetlenie korytarz	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,849	0,233	0,880	0,236	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
9	T2/F9	Oświetlenie korytarz	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,855	0,233	0,887	0,234	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
10	T2/F10	Ośw. klatka schodowa	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,855	0,233	0,887	0,234	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
11	T2/F13	Ośw. klatka schodowa	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,855	0,233	0,887	0,234	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
12	T3/F11	Oświetlenie korytarz	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,862	0,234	0,893	0,233	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
13	T3/F12	Ośw. klatka schodowa	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,862	0,234	0,893	0,233	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
14	T4/F10	Oświetlenie korytarz	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,869	0,234	0,900	0,231	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
15	T5/F10	Oświetlenie korytarz	YDY(p)żo 3x1,5	0,020	54,2	70	44,98	0,08	0,296	0,002	0,875	0,234	0,906	0,229	zwarcie na końcu obwodu oświetlenia
16	CSSP	Centrala systemu sygnalizacji pożarowej	BitFlame 3x1,5	0,012	54,2	90	42,11	0,08	0,190	0,001	0,494	0,051	0,497	0,418	zwarcie na zaciskach przyłączeniowych centrali
17	COD	Centrala systemu oddymiania (klatka B)	BitFlame 3x1,5	0,025	54,2	90	42,11	0,08	0,396	0,002	0,906	0,053	0,908	0,229	zwarcie na zaciskach przyłączeniowych centrali
18	COD	Centrala systemu oddymiania (klatka C)	BitFlame 3x1,5	0,015	54,2	90	42,11	0,08	0,237	0,001	0,589	0,051	0,592	0,351	zwarcie na zaciskach przyłączeniowych centrali
19	Z1	Zasilacz zwór elektromagnetycznych	YDY(p)żo 3x2,5	0,010	54,2	70	44,98	0,08	0,089	0,001	0,460	0,233	0,516	0,403	zwarcie na zaciskach przyłączeniowych zasilacza
20	Z2	Zasilacz zwór elektromagnetycznych	YDY(p)żo 3x2,5	0,015	54,2	70	44,98	0,08	0,133	0,001	0,549	0,233	0,597	0,348	zwarcie na zaciskach przyłączeniowych zasilacza
21	Z3	Zasilacz modułu GSM	YDY(p)żo 3x1,5	0,010	54,2	70	44,98	0,08	0,148	0,001	0,559	0,232	0,605	0,344	zwarcie na zaciskach przyłączeniowych zasilacza

Sposób wykonywania obliczeń:

$$\gamma_T = \frac{1}{\frac{1}{\gamma_{20}} \cdot [1 + \alpha(T - 20)]} [mS]$$

$$R_k = \frac{L}{\gamma_T \cdot s} [\Omega]$$

$$X_k = x' \cdot L [\Omega]$$

$$I_{k min}'' = \frac{0,9 \cdot U_n}{\sqrt{3 \cdot \sqrt{(X_{kT} + 2X_k)^2 + (R_{kT} + 2R_k)^2}}} [A]$$

Dla stosowanych zabezpieczeń obwodów odbiorczych w postaci wyłączników instalacyjnych o charakterystykach B oraz C i prądach znamionowych 10 A i 6 A, wymagane minimalne wartości prądu zwarcowego dla zadziałania wyłącznika w czasie nie większym jak 0,4 s są mniejsze od wyznaczonych wartości prądów zwarcowych.

Na podstawie obliczeń, określa się stosowanie środka ochrony przeciwporażeniowej w postaci samoczynnego wyłączenia zasilania jako skuteczne.

## 5. Instalowanie

### 5.1. Zasady ogólne

Montaż instalacji powinien być przeprowadzony zgodnie z Projektem przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone stosownym świadectwem. Montaż instalacji powinien być nadzorowany przez osobę posiadającą świadectwo kwalifikacyjne D grupy 1 uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń i sieci elektroenergetycznych na stanowisku dozoru. **Jeśli podczas instalowania systemów wystąpią jakiegokolwiek odstępstwa od projektu, to wszystkie niezbędne zamiany powinny, w pierwszej kolejności zostać uzgodnione z autorem opracowania, a uzgodnione poprawki powinny być wyraźnie wyszczególnione w dokumentacji powykonawczej.** Integralną część niniejszego opracowania stanowią rysunki, z którymi to opracowanie powinno być rozpatrywane wspólnie.

### 5.2. Rozmieszczenie

Rozmieszczenie wszystkich elementów systemów powinno być zgodne z częścią rysunkową projektu.

Oprawy oświetlenia awaryjnego należy mocować do sufitu lub ściany w miejscach dokładnie odwzorowujących wskazane w części rysunkowej zachowując wskazany kierunek montażu opraw.

### 5.3. Układanie okablowania

Okablowanie instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego układać w listwach kablowych PCV. Podejścia okablowania z listew do poszczególnych opraw oświetleniowych wykonać w rurze elektroinstalacyjnej sztywnej PCV lub listwie kablowej PCV. Rury oraz listwy mocować do podłoża przy użyciu dedykowanych uchwytów.

Okablowanie zasilaczy układać w listwach kablowych PCV. Listwy mocować do podłoża przy użyciu kołków.

Przewody o klasie odporności ogniowej PH90 należy prowadzić nawierzchniowo i mocować za pomocą dedykowanych uchwytów niepalnych tak, aby tworzyły one zespół kablowy o odporności ogniowej E90 zgodnie z Krajową Oceną Techniczną (wcześniej: Aprobata Techniczną) wydaną dla producenta stosowanych uchwytów, w której wymieniono rodzaj stosowanego okablowania. Przewody prowadzić w listwach elektroinstalacyjnych mocując, w pierwszej kolejności do ściany lub sufitu, za pomocą kołków same listwy, a następnie kabel ognioodporny za pomocą wyżej opisanych uchwytów. Nie prowadzić w jednym odcinku trasy kablowej przewodów o odporności ogniowej PH90 z przewodami pozbawionymi tej cechy - PH0. Zespoły kablowe o klasie odporności ogniowej PH90 należy wykonać w taki sposób, aby w wymaganym czasie 90 minut w warunkach pożaru, nie nastąpiła

przerwa w dostawie energii elektrycznej spowodowana oddziaływaniami innych elementów budynku lub wyposażenia. Oznacza to konieczność prowadzenia instalacji powyżej wszystkich pozostałych elementów budynku lub wyposażenia. Jeżeli takiej możliwości nie ma, elementy lub wyposażenie budynku, które usytuowane będzie powyżej trasy kabli PH90 oraz istnieje możliwość, że będą oddziaływać w sposób zagrażający ciągłości dostawy energii, należy dodatkowo umocować do podłoża przy użyciu dedykowanych systemów nośnych o odporności ogniowej nie mniejszej jak E90.

Przy przejściu przewodów przez przegrody oddzielenia pożarowego, stosować dedykowane środki uszczelniające wykonywane przepusty do klasy odporności ogniowej odpowiadającej klasie przegrody.

#### **5.4. Materiały i urządzenia**

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” certyfikatów, deklaracji zgodności lub krajowych ocen technicznych (Aprobat Technicznych).

#### **5.5. Pozostałe prace przy instalowaniu**

Przy instalowaniu należy w szczególności przestrzegać następujących zasad:

- Urządzenie elektryczne należy instalować w sposób utrudniający ich przypadkowe odłączenie,
- Pomiędzy poszczególnymi elementami nie powinny występować łączenia przewodów,
- Po uruchomieniu należy wykonać niezbędne próby w celu wyeliminowania nieprawidłowych połączeń elementów instalacji,
- Dla ułożonego okablowania należy wykonać pomiar rezystancji izolacji żył. Pomiary dla kabla zasilającego wykonać zgodnie z normą,
- Dla uruchomionego obwodu należy wykonać sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- Osoby wykonujące instalację winny posiadać uprawnienia elektryczne „E”. Co najmniej jedna osoba powinna posiadać świadectwo kwalifikacyjne „D”.

## 5.6. Uwagi końcowe

Po zakończonych pracach instalacyjnych należy przeprowadzić próby sprawności wszystkich wykonanych instalacji. Pomiary kontrolne wykonać zgodnie z normą *PN-HD 60364-6: 2008: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie*. Sprawdzenia instalacji należy wykonać w zakresie nie mniejszym jak:

- pomiar rezystancji izolacji ułożonych przewodów,
- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej wykonanych obwodów odbiorczych oraz rozdzielczych,
- pomiar natężenia oświetlenia awaryjnego.

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny posiadać atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie lub, jeśli są przedmiotem norm, oświadczenie producenta o zgodności z nadaną normą. W innych przypadkach, stosowany materiał powinien posiadać dopuszczenie na podstawie Krajowej Oceny Technicznej (lub Aprobaty Technicznej) Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz z normami, przepisami i sztuką budowlaną, a materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową.

## 5.7. Wytyczne dla Inwestora

Inwestor zobowiązany jest do zapewnienia stałego nadzoru inwestorskiego w trakcie prowadzenia prac instalacyjnych, uruchomieniowych oraz pomiarowo-kontrolnych. Wskazany przez Inwestora Inspektor nadzoru inwestorskiego uprawniony będzie do bieżącego kontrolowania sposobu prowadzenia robót, potwierdzania prawidłowości ich wykonania oraz żądania usunięcia ujawnionych w trakcie kontroli wad budowanych instalacji.

## 5.8. Odbiory

Odbiór należy przeprowadzić po dokonaniu niezbędnych prób poprawnego działania wykonanych instalacji. Podstawą do rozpoczęcia czynności odbiorowych jest w pierwszej kolejności przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę dokumentacji powykonawczej z naniesionymi ewentualnymi zmianami potwierdzonymi przez projektanta systemów oraz protokołów potwierdzających przeprowadzenie prób i pomiarów potwierdzających sprawność wykonanych instalacji.

Odbioru wykonanych robót powinna dokonać komisja w składzie:

- przedstawiciel Inwestora,
- przedstawiciel Wykonawcy,

- konserwator systemu,
- projektant systemu.

Po obiorze użytkownik jest zobowiązany zapewnić stałą obsługę konserwatorską wykonanych instalacji, prowadzoną zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. W rocznych interwałach czasowych należy przeprowadzić badania obejmujące przynajmniej sprawdzenie:

- instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego pod kątem kompletności i prawidłowości umocowania opraw oświetleniowych,
- instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego pod kątem natężenia oświetlenia awaryjnego na wszystkich oświetlanych drogach ewakuacyjnych,
- instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego pod kątem kompletności oznaczeń kierunków ewakuacji,
- instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego pod kątem czasu działania każdej oprawy z wykorzystaniem rezerwowego źródła zasilania (po zaniku zasilania sieciowego),
- instalacji zasilającej urządzenia przeciwpożarowe pod kątem skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- instalacji zasilającej urządzenia przeciwpożarowe pod kątem właściwego działania automatycznego przełącznika faz.

Przekazanie instalacji użytkownikowi powinno nastąpić protokolarnie wraz z przekazaniem pełnej dokumentacji tych systemów niezbędnej dla organów kontroli.

## 6. Spis rysunków

E-01	<i>Rozmieszczenie Opraw Awaryjnego Oświetlenia Ewakuacyjnego; Rzut Piwnicy</i>
E-02	<i>Rozmieszczenie Opraw Awaryjnego Oświetlenia Ewakuacyjnego; Rzut Parteru</i>
E-03	<i>Rozmieszczenie Opraw Awaryjnego Oświetlenia Ewakuacyjnego; Rzut I Piętra</i>
E-04	<i>Rozmieszczenie Opraw Awaryjnego Oświetlenia Ewakuacyjnego; Rzut II Piętra</i>
E-05	<i>Rozmieszczenie Opraw Awaryjnego Oświetlenia Ewakuacyjnego; Rzut III Piętra</i>
E-06	<i>Zasilanie Urządzeń Przeciwpożarowych; Rzut Parteru</i>
E-07	<i>Zasilanie Urządzeń Przeciwpożarowych; Rzut III Piętra</i>
E-08	<i>Zasilanie Urządzeń Przeciwpożarowych; Schemat</i>

Projektował: **Zygmunt Drywa**

*Upr. bud. nr 88/Gd/72*

## 7. Uprawnienia projektantów

PREZYDIUM  
WOJEWÓDZKIEJ RADY NARODOWEJ  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA  
URBANISTYKI I ARCHITEKTURY  
W G D A Ń S K U

Gdańsk, dnia 27 MAR 1972 197 r.

Nr ewid. uprawn. 88 / 2 / 12

### Uprawnienia budowlane

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt. 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 9, 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).

Ob. Zygmunt Józef D R Y W A  
inżynier elektryk

urodzony dnia 29 października 1943 roku w Kartuzach

otrzymuje

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.



KIEROWNIK WYDZIAŁU  
*Konrad Piawński*  
mgr inż. arch. Konrad Piawński  
główny architekt województwa





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**POM-6UF-P7G-W21 \***

Pan Zygmunt Drywa o numerze ewidencyjnym **POM/IE/0081/03**  
adres zamieszkania ul. Dedala 8a, 80-298 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-02-01 do 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-01-12 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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 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.prib.org.pl](http://www.prib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80 840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(\*) Tel. 58-324-89-77  
Fax 58-301-44-98

Gdańsk, dnia 28 grudnia 2011 r.

syg. akt 221/POM/OKK/11

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm./, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 pkt 1**, rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
stwierdza, że:

Pan **TOMASZ JAKUB BRZÓSKA**  
magister inżynier  
urodzony dnia 24.07.1983 r. w Mrągowie

uzyskał  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0205/POOE/11

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

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

**Pan Tomasz Jakub Brzóska upoważniony jest do:**

**I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II.** Na podstawie § 15 i 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów (§ 24 ust. 1).

**Pouczenie**

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**



**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Leszek Niedostatkiewicz**

**WICEPRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

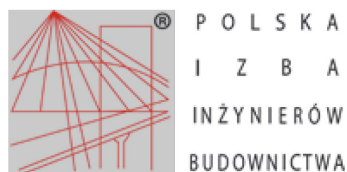
*[Signature]*  
**mgr inż. Zbigniew Drewnowski**

**CZŁONEK**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

*[Signature]*  
**dr inż. Marek Wesołowski**

**Otrzymują:**

- 1. Pan Tomasz Jakub Brzóska  
80-384 Gdańsk, ul. Śląska 16b/12
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-DG6-N3T-AMI \*

Pan Tomasz Jakub Brzóska o numerze ewidencyjnym POM/IE/0308/10  
adres zamieszkania ul. Czesława Miłosza 52/2, 80-126 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-07-01 do 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-06-16 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej 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 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.