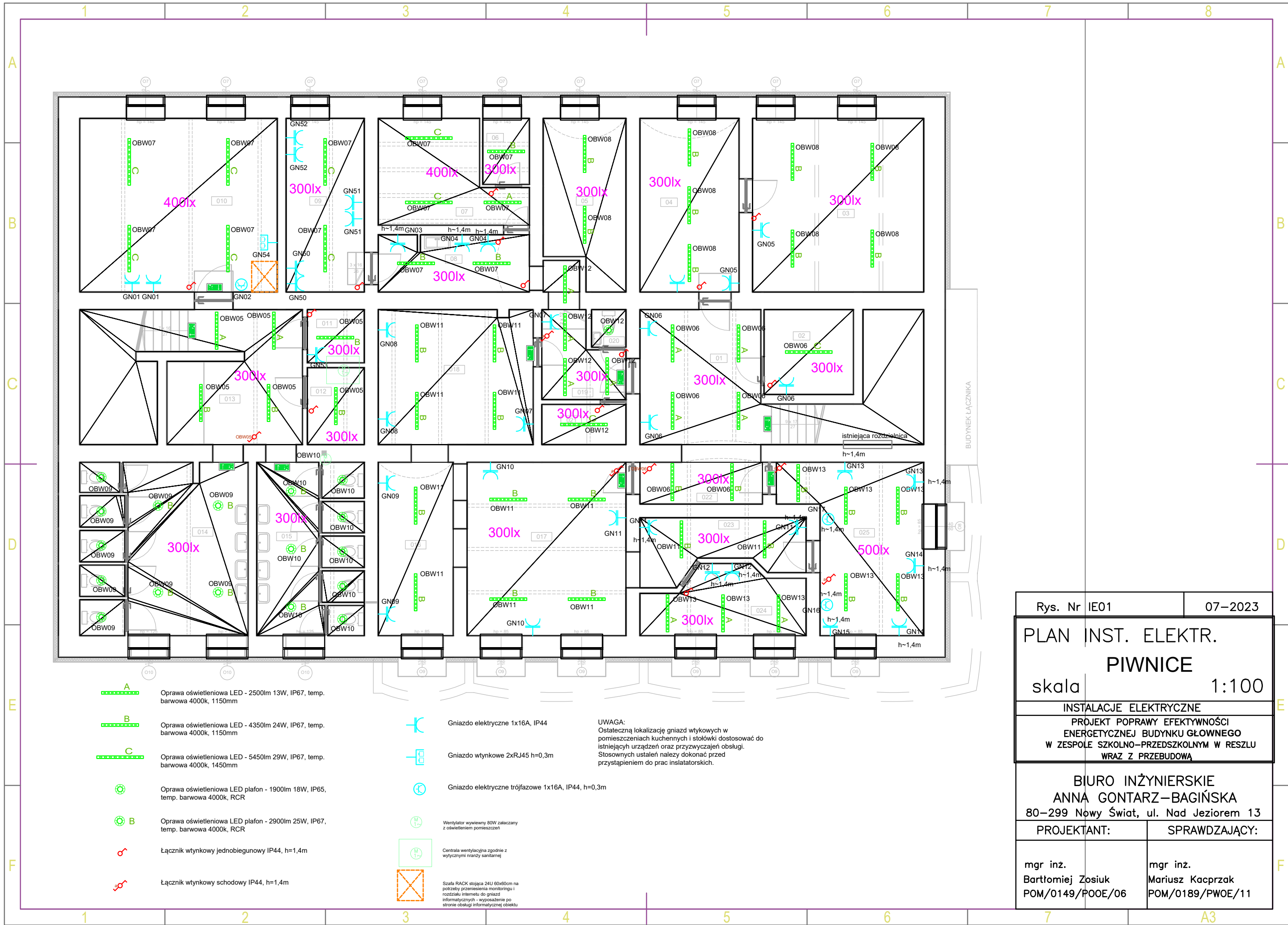
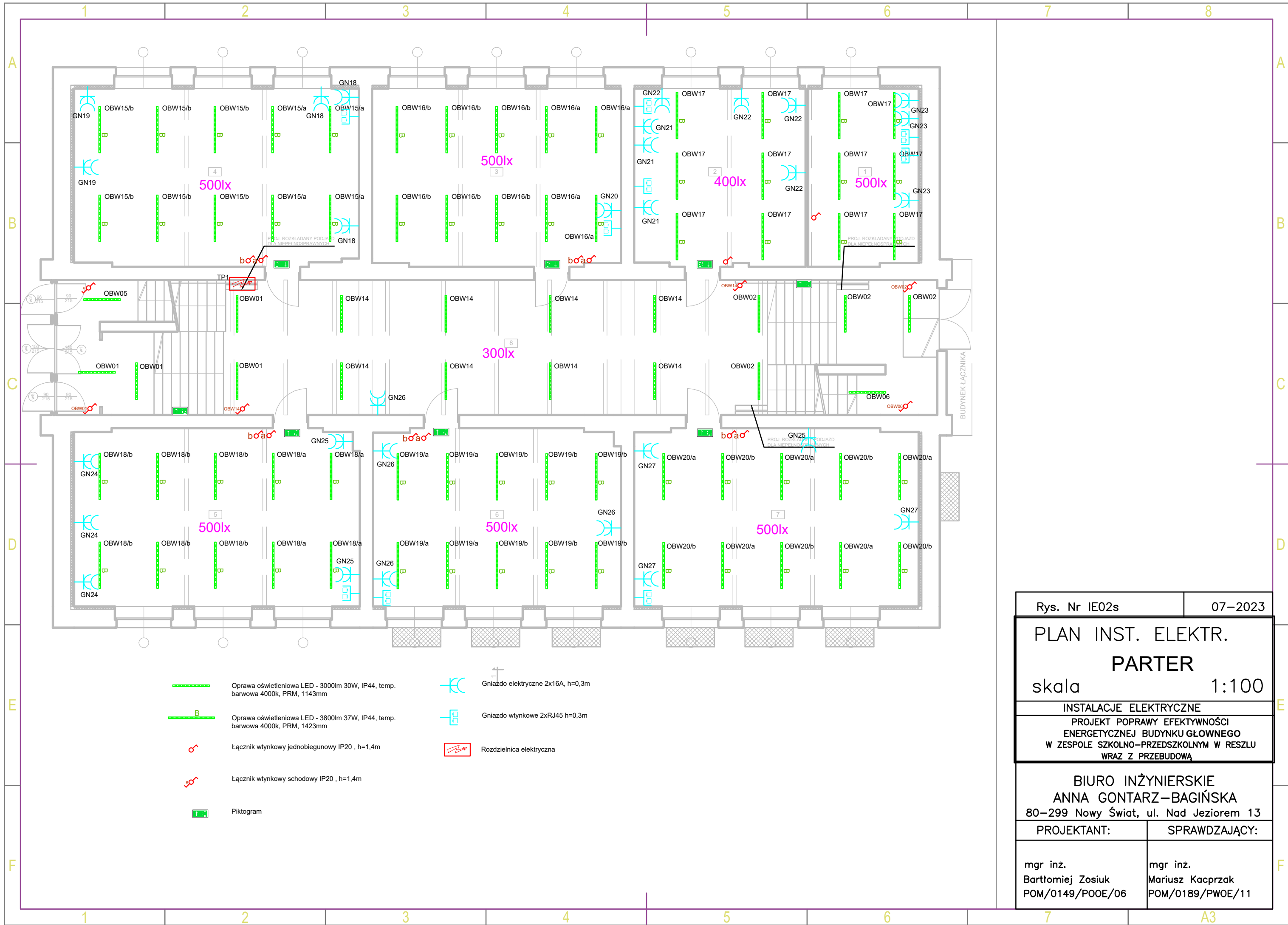






Rys. Nr IE02s		07-2023	
PLAN INST. ELEKTR.			
PARTER			
skala		1:100	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ			
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA 80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13			
PROJEKTANT:		SPRAWDZAJĄCY:	
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/P00E/06		mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PW0E/11	



LEGENDA:

- Oprawa oświetleniowa LED - 3000lm 30W, IP44, temp. barwowa 4000k, PRM, 1143mm
- Oprawa oświetleniowa LED - 1500lm 16W, IP44, temp. barwowa 4000k, PRM, 583mm
- Łącznik wtykowy jednobiegunowy IP20 , h=1,4m
- Łącznik wtykowy schodowy IP20 , h=1,4m
- Rozdzielnica elektryczna
- Gniazdo elektryczne 2x16A, h=0,3m
- Gniazdo wtykowe 2xRJ45 h=0,3m
- Piktogram

Rys. Nr IE04s 07-2023

PLAN INST. ELEKTR.
DRUGIE PIĘTRO
skala 1:100

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

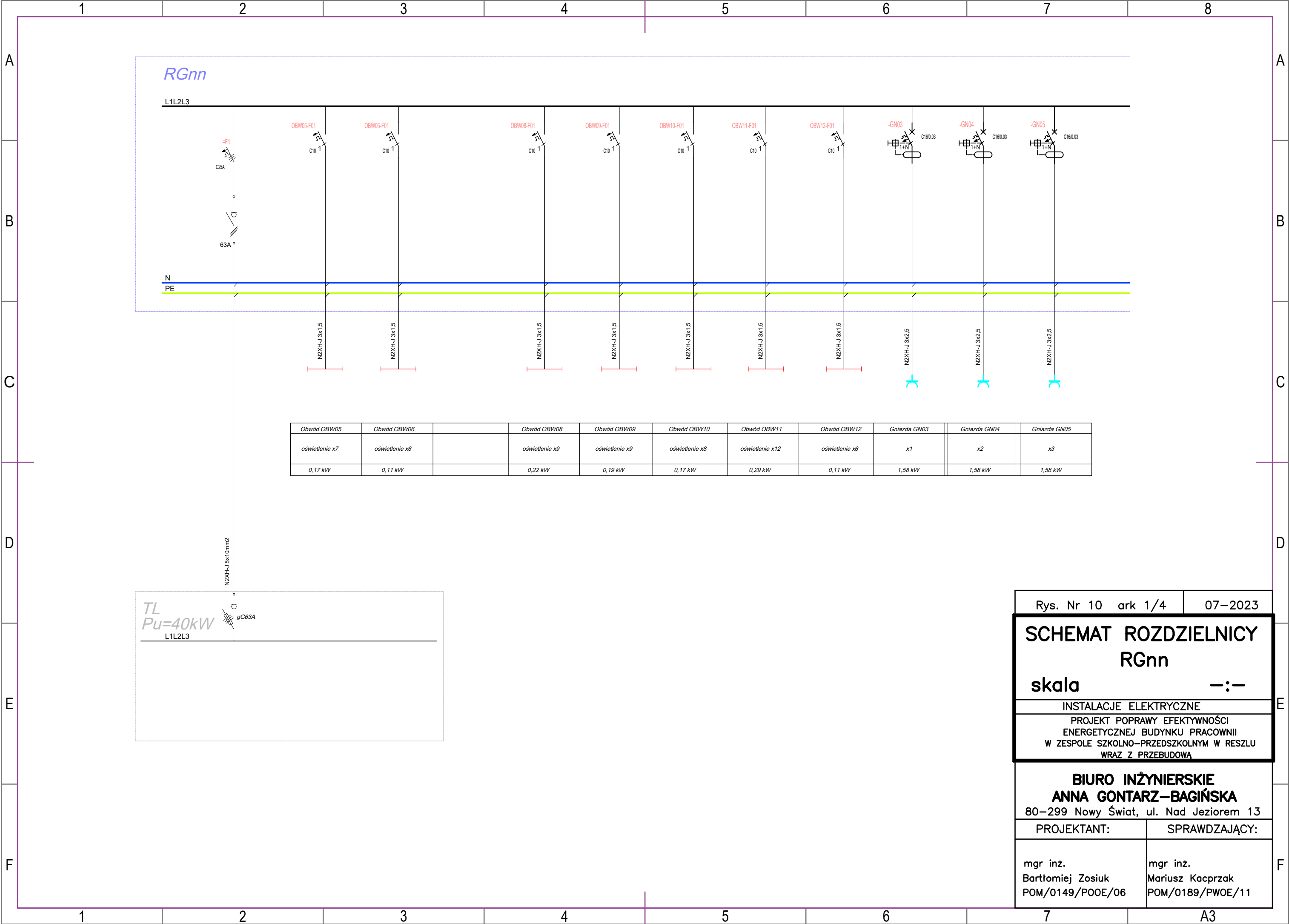
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO
W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT: SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Rys. Nr 10ark 1/407–2023

SCHEMAT ROZDZIELNICY
RGnn

skala—:—

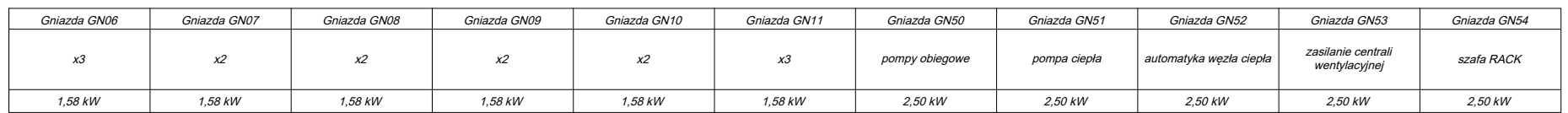
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII
W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA
80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Gniazda GN06	Gniazda GN07	Gniazda GN08	Gniazda GN09	Gniazda GN10	Gniazda GN11	Gniazda GN50	Gniazda GN51	Gniazda GN52	Gniazda GN53	Gniazda GN54
x3	x2	x2	x2	x2	x3	pompy obiegowe	pompa ciepła	automatyka węzła ciepła	zasilanie centrali wentylacyjnej	szafa RACK
1,58 kW	1,58 kW	1,58 kW	1,58 kW	1,58 kW	1,58 kW	2,50 kW	2,50 kW	2,50 kW	2,50 kW	2,50 kW

07-2023

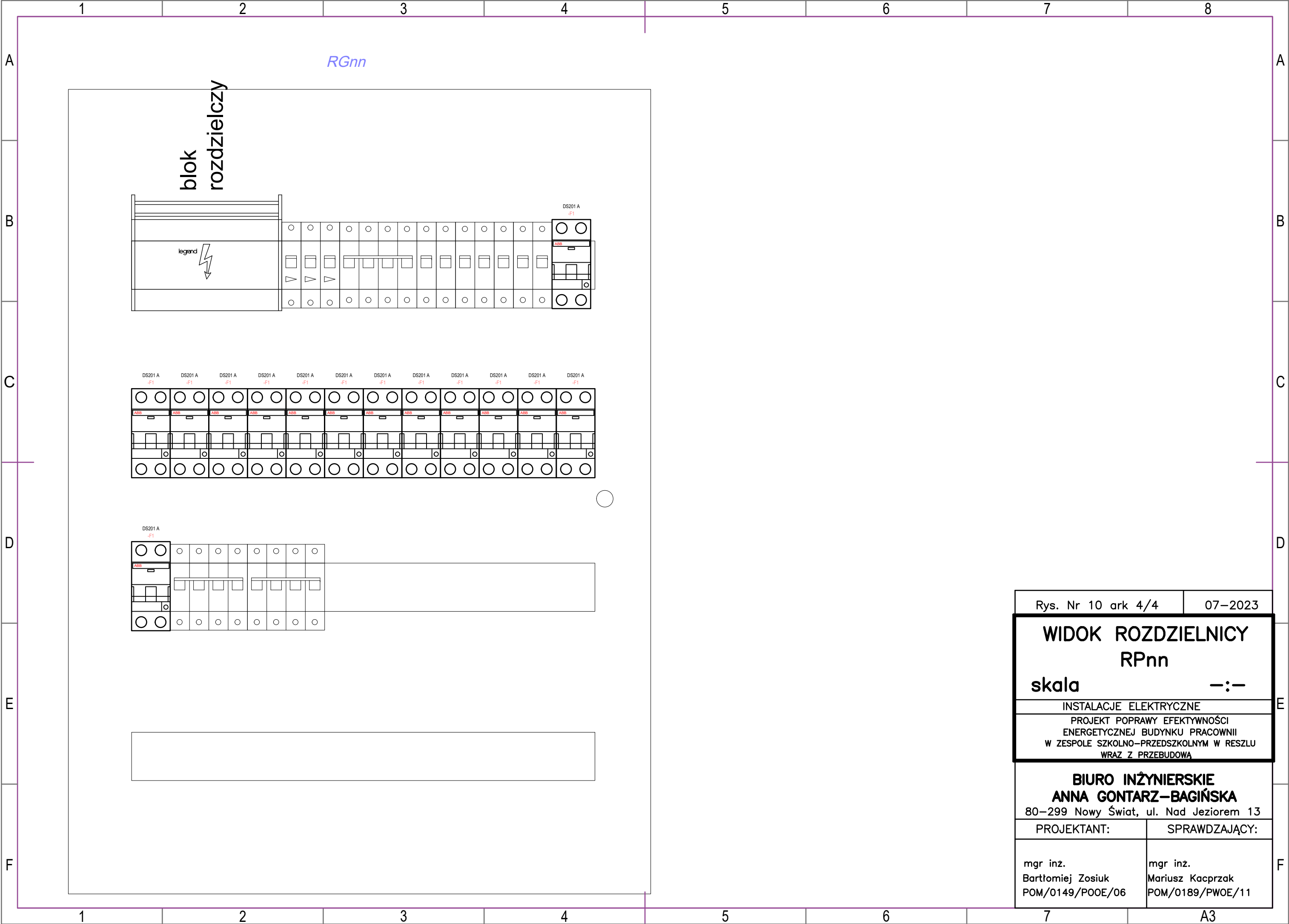
SCHEMAT ROZDZIELNICY RGnn

**W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ**

80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

SPRAWDZAJĄCY:

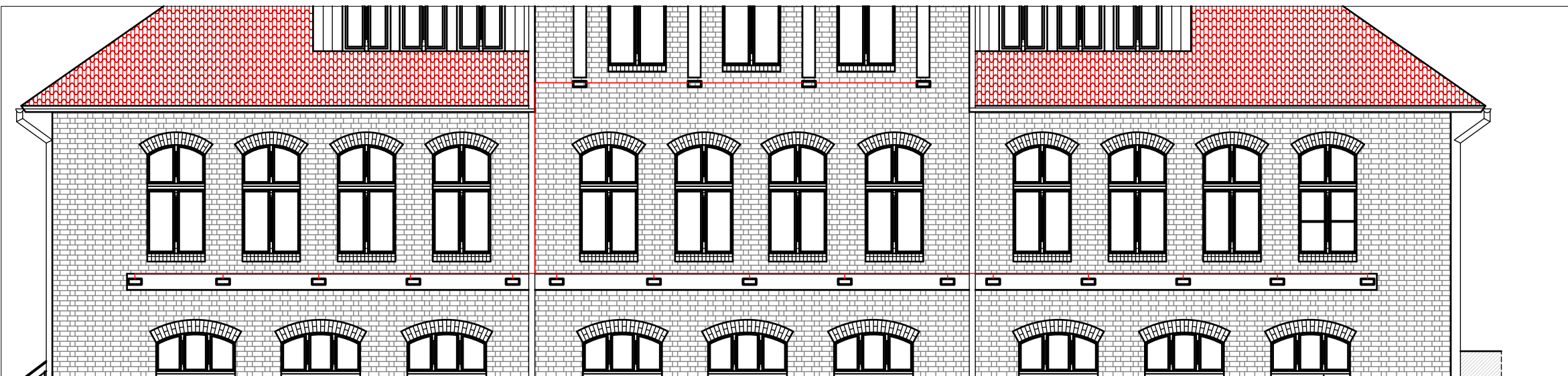
mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PWOE/11



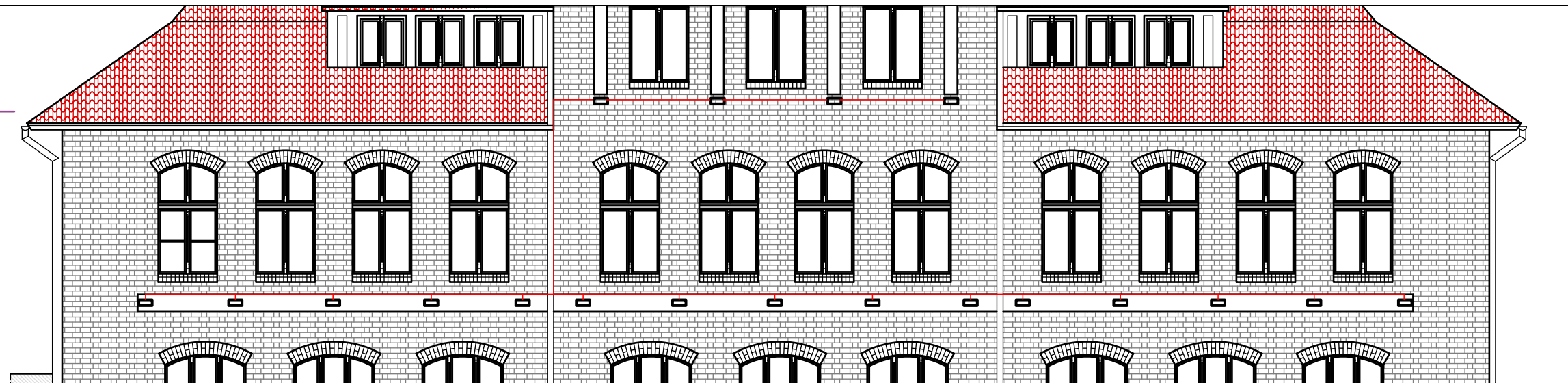
Rys. Nr 10 ark 4/4		07–2023	
WIDOK ROZDZIELNICY RPnn skala —:—			
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ			
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA 80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13			
PROJEKTANT:		SPRAWDZAJĄCY:	
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06		mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11	



ELEWACJA POŁUDNIOWO-ZACHODNIA



ELEWACJA PÓŁNOCNO-WSCHODNIA



LEGENDA

PARAMETRY TECHNICZNE

Źródło światła:	moduł LED
Moc znamionowa oprawy [W]*:	17
Strumień świetlny oprawy [lm]*:	1020
Klasa energetyczna:	A
Klasa ochronności:	I
Temperatura barwowa [K]:	4000
Wskaźnik oddawania barw (Ra):	>80
Wymienny moduł świetlny:	tak
Materiał korpusu oprawy:	stal
Odporność na uderzenia:	IK04

- przewody N2XH 3x1,5mm2 układane podtynkowo
- kinkiet LED koloru białego o wyglądzie jak poniżej



UWAGA:

- do zasilania użyć przewodów typu N2XH 3x1,5mm2 układanych w całości podtynkowo po trasie wypełnień między ceglami.
- zejście do rozdzielnic głównej wykonać za rynną wprowadzając przewody podtynkowo przez poziom piwnicy.

Rys. Nr IE07s

07-2023

OŚWIETLENIE ELEWACJI

skala

—:—

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY
EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ
GŁÓWNEGO BUDYNKU SZKOŁY
W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU

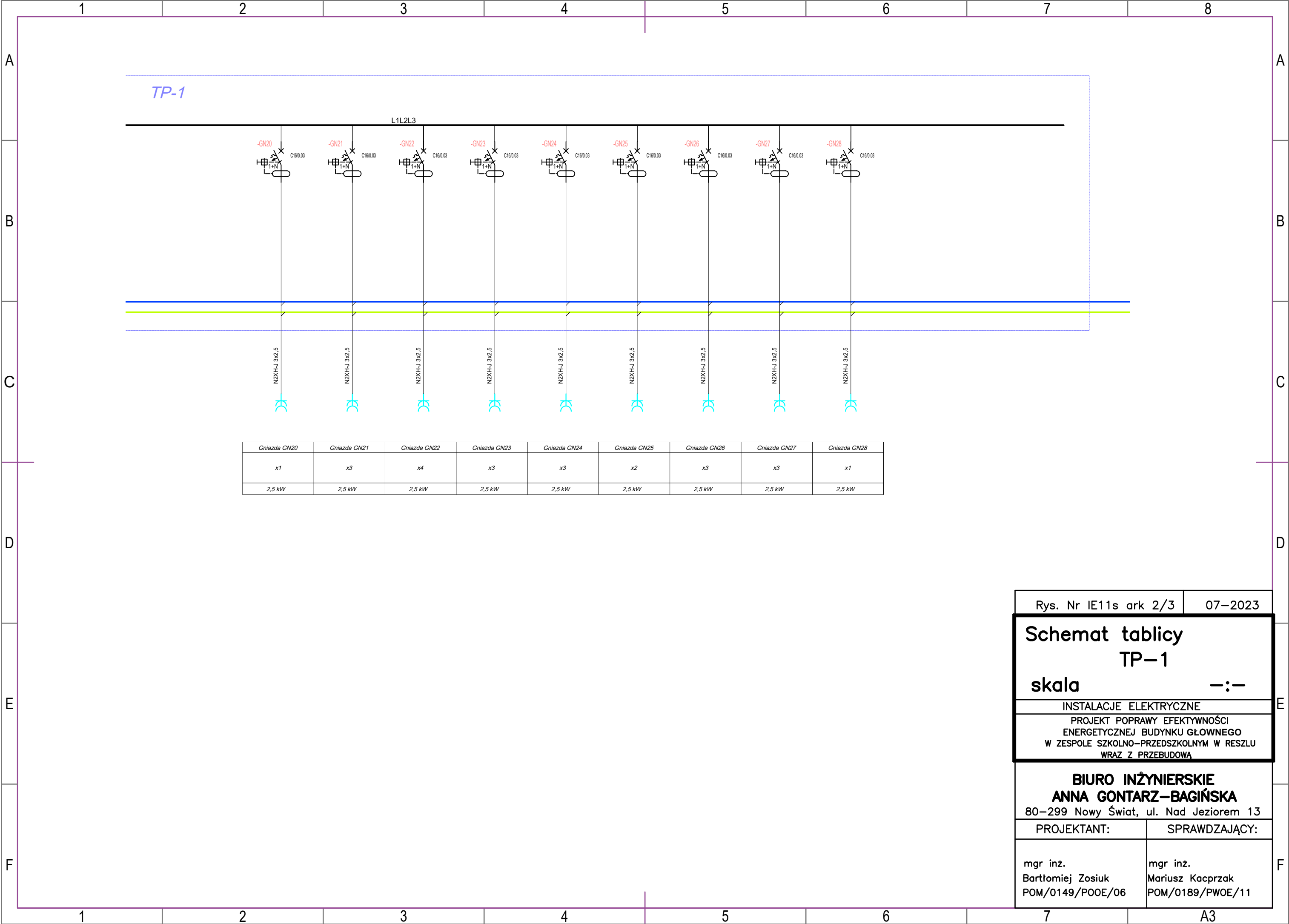
BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

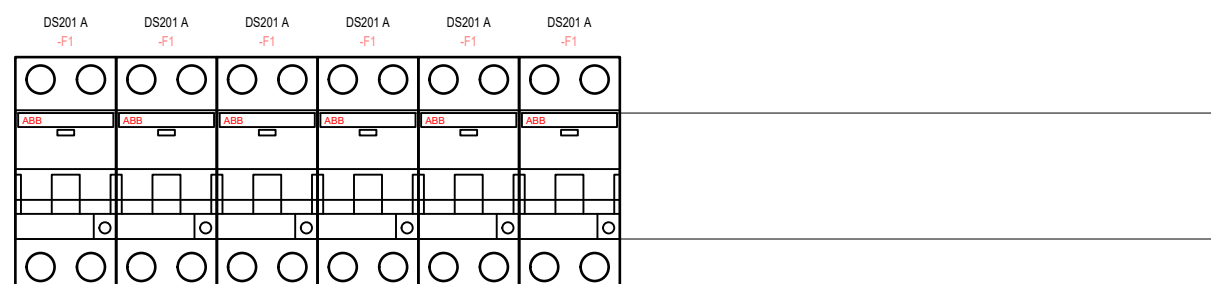
Projektant:

Sprawdzający:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

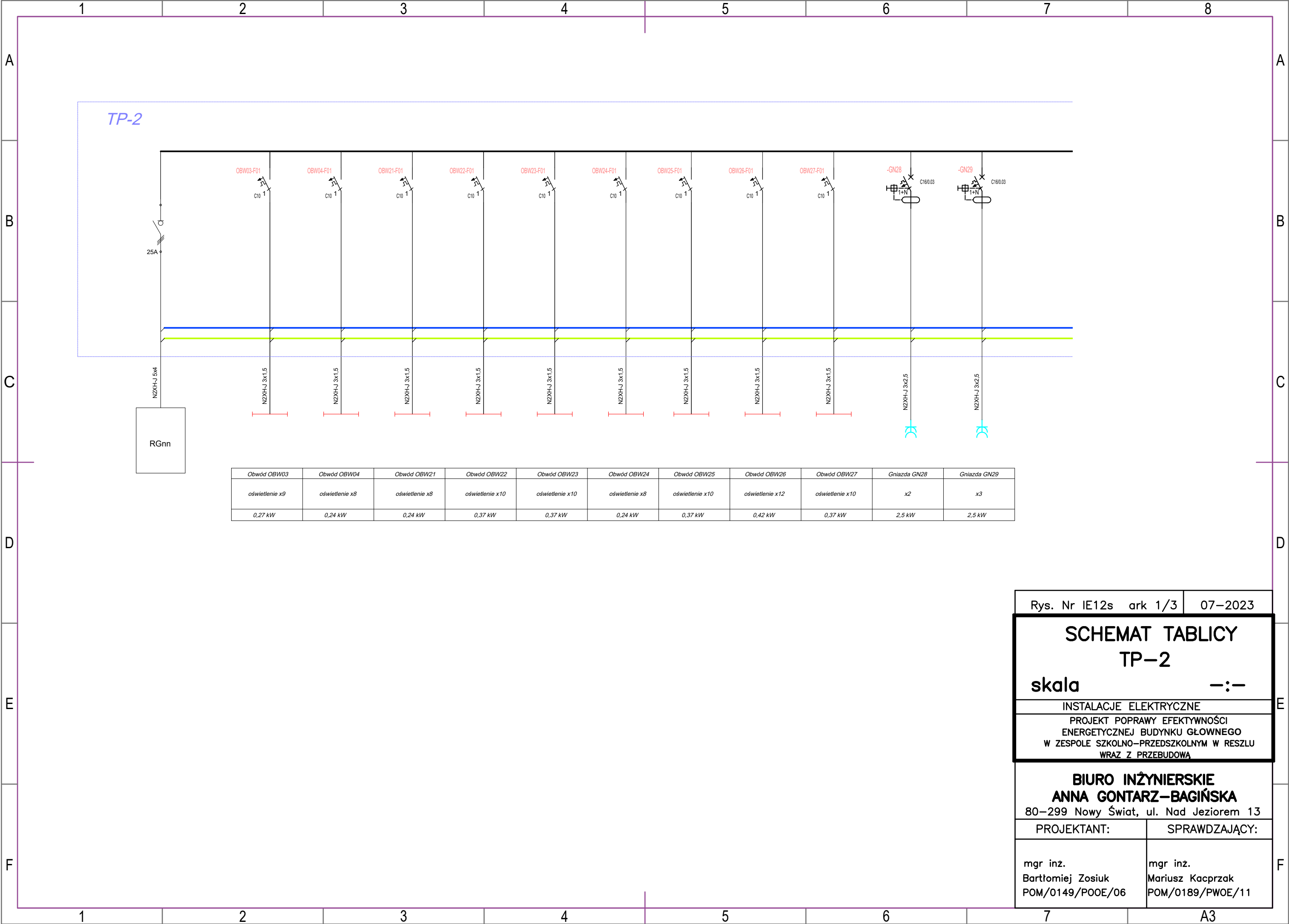
mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11





Klasa izolacji: I
Stopień ochrony: IP30
Stopień ochrony: IK07
Prąd znamionowy: 160A
Rodzaj: Natynkowa
Ilość modułów: 48
Szerokość: 590 mm
Wysokość: 470 mm
Głębokość: 134 mm

Rys. Nr IE11s ark 3/3	07-2023
Schemat tablicy TP-1 skala —:—	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ	
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA 80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13	
PROJEKTANT:	SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06	mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11



Rys. Nr IE12s ark 1/3 07–2023

SCHEMAT TABLICY
TP–2

skala –:–

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

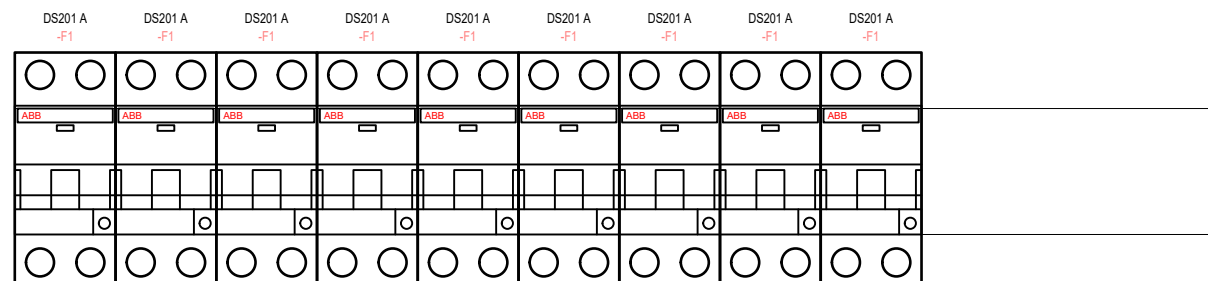
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO
W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA
80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

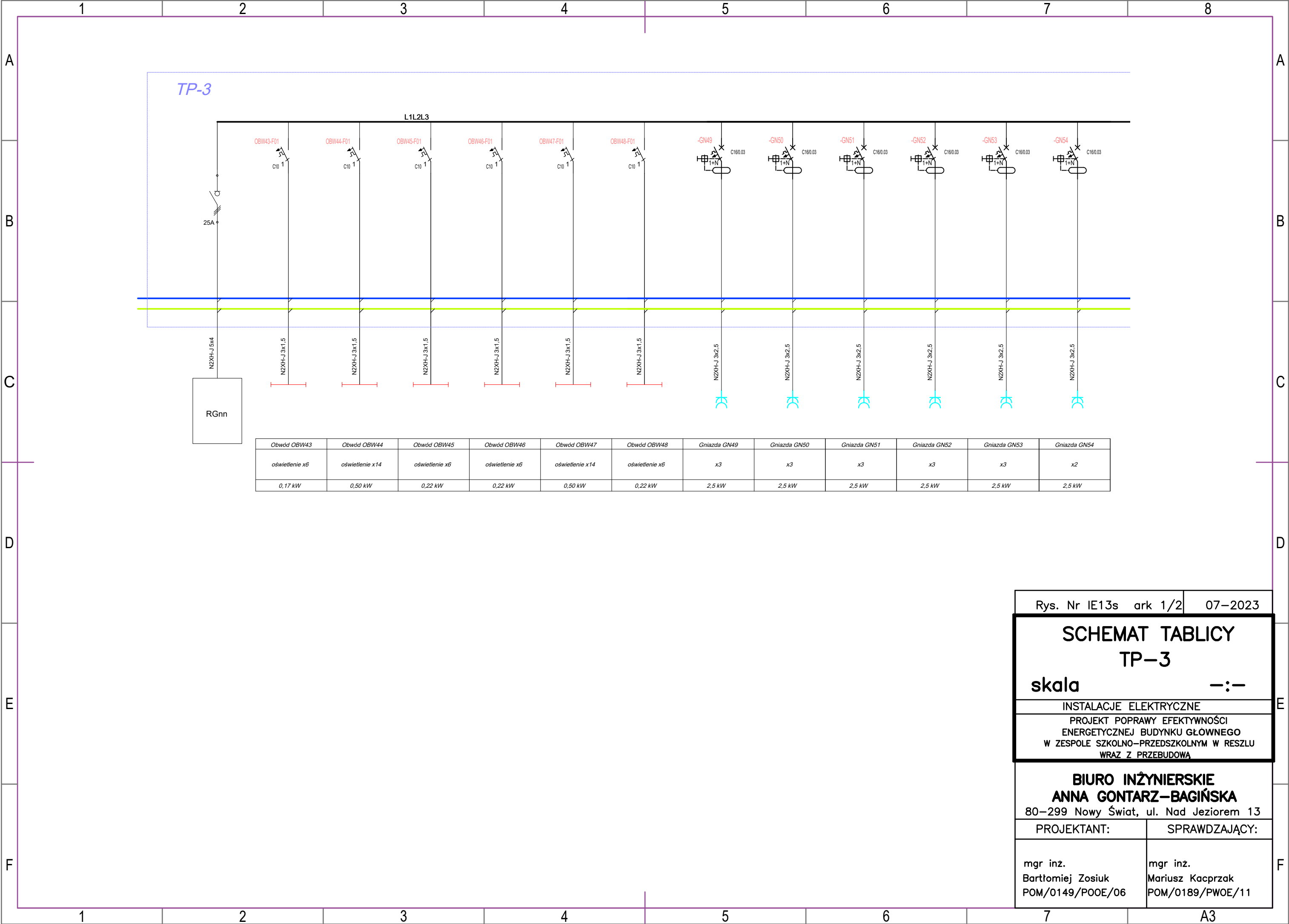
PROJEKTANT:
mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11





Rys. Nr IE12s	ark 3/3	07-2023
WIDOK TABLICY TP-2 skala —:—		
INSTALACJE ELEKTRYCZNE		
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ		
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA 80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13		
PROJEKTANT:	SPRAWDZAJĄCY:	
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06	mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11	



Rys. Nr IE13s ark 1/2 07-2023

SCHEMAT TABLICY
TP-3

skala -:-

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO
W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA

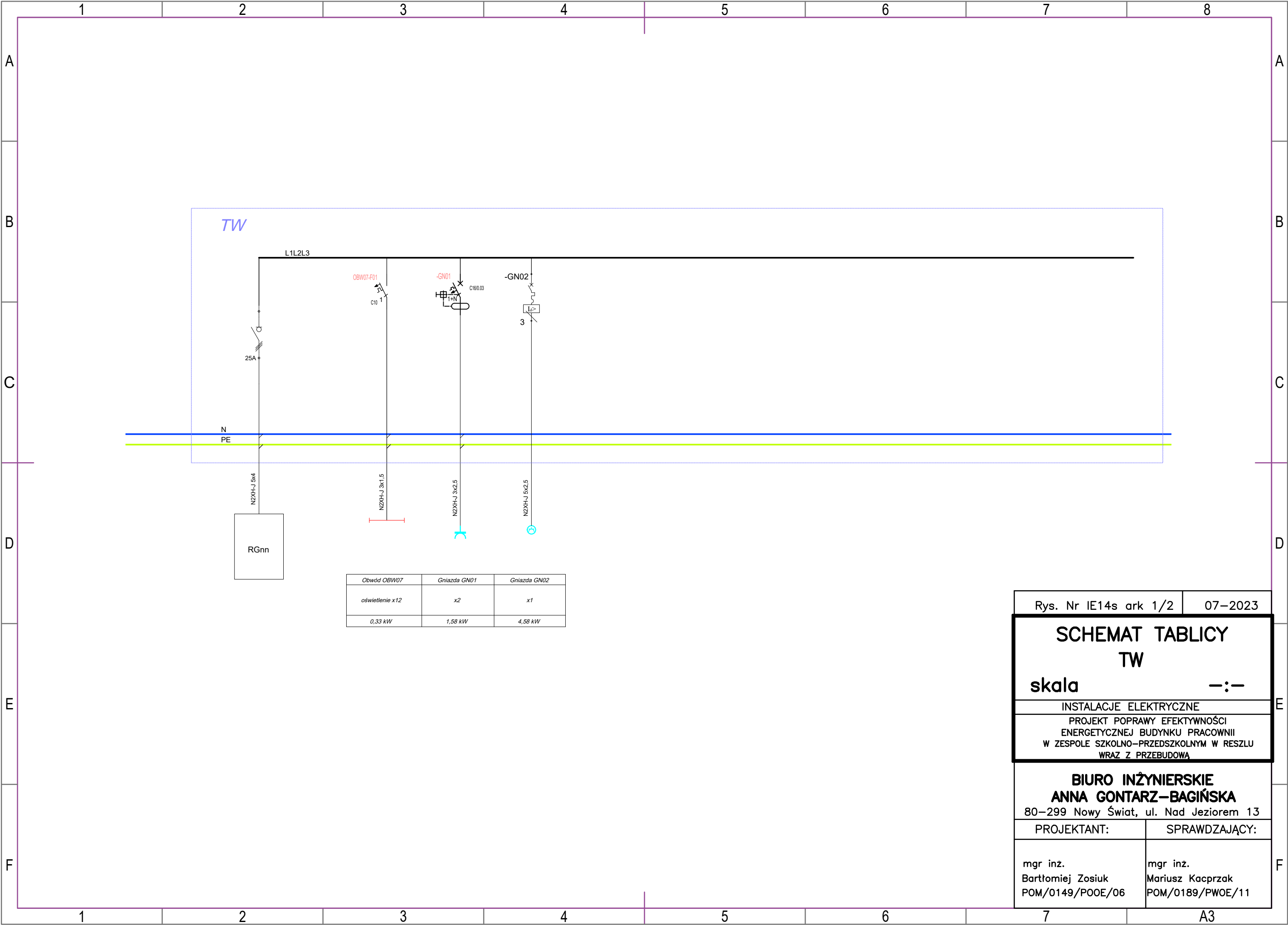
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Rys. Nr IE14s ark 1/207-2023

SCHEMAT TABLICY
TW

skala—:—

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII
W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA

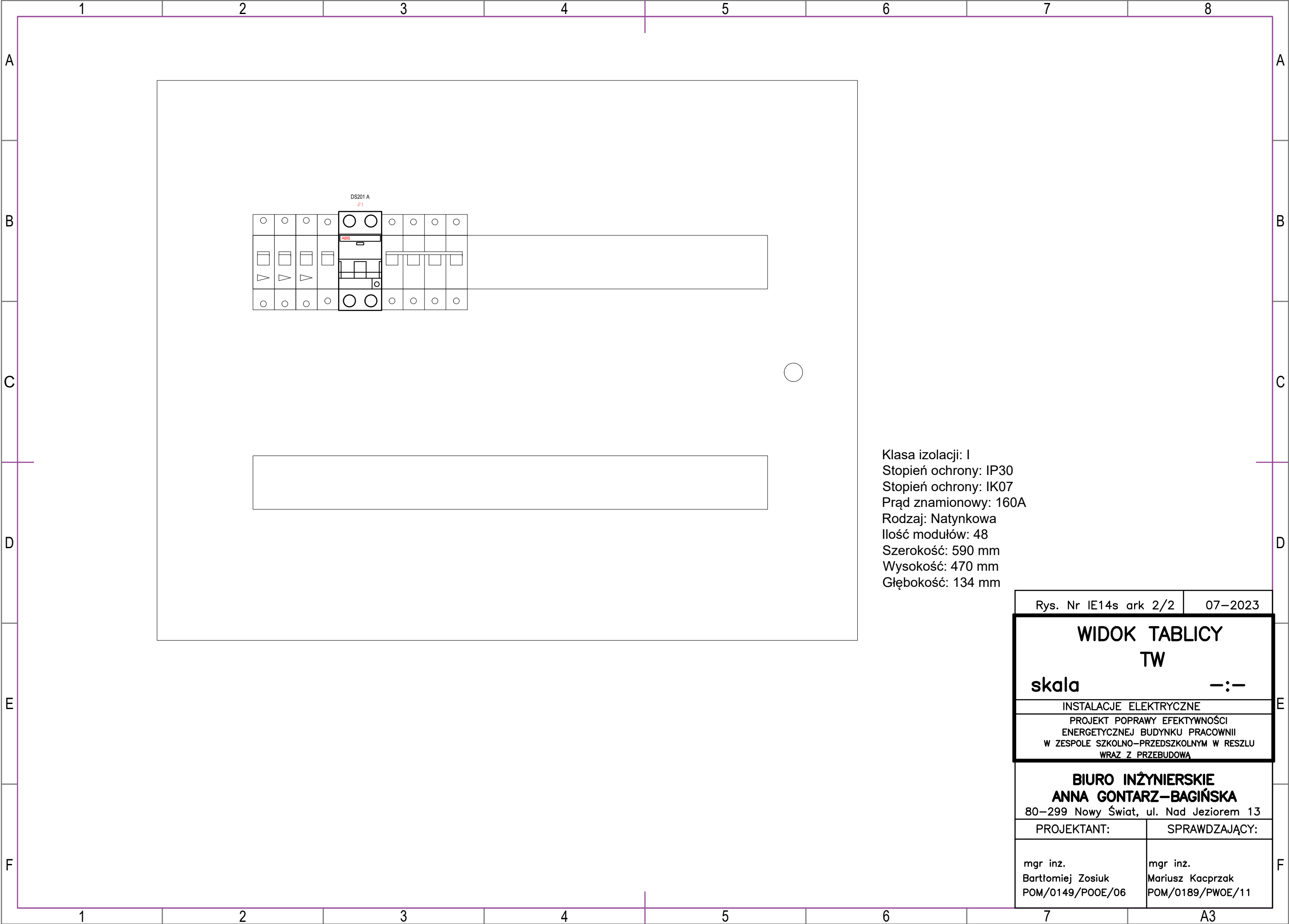
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:

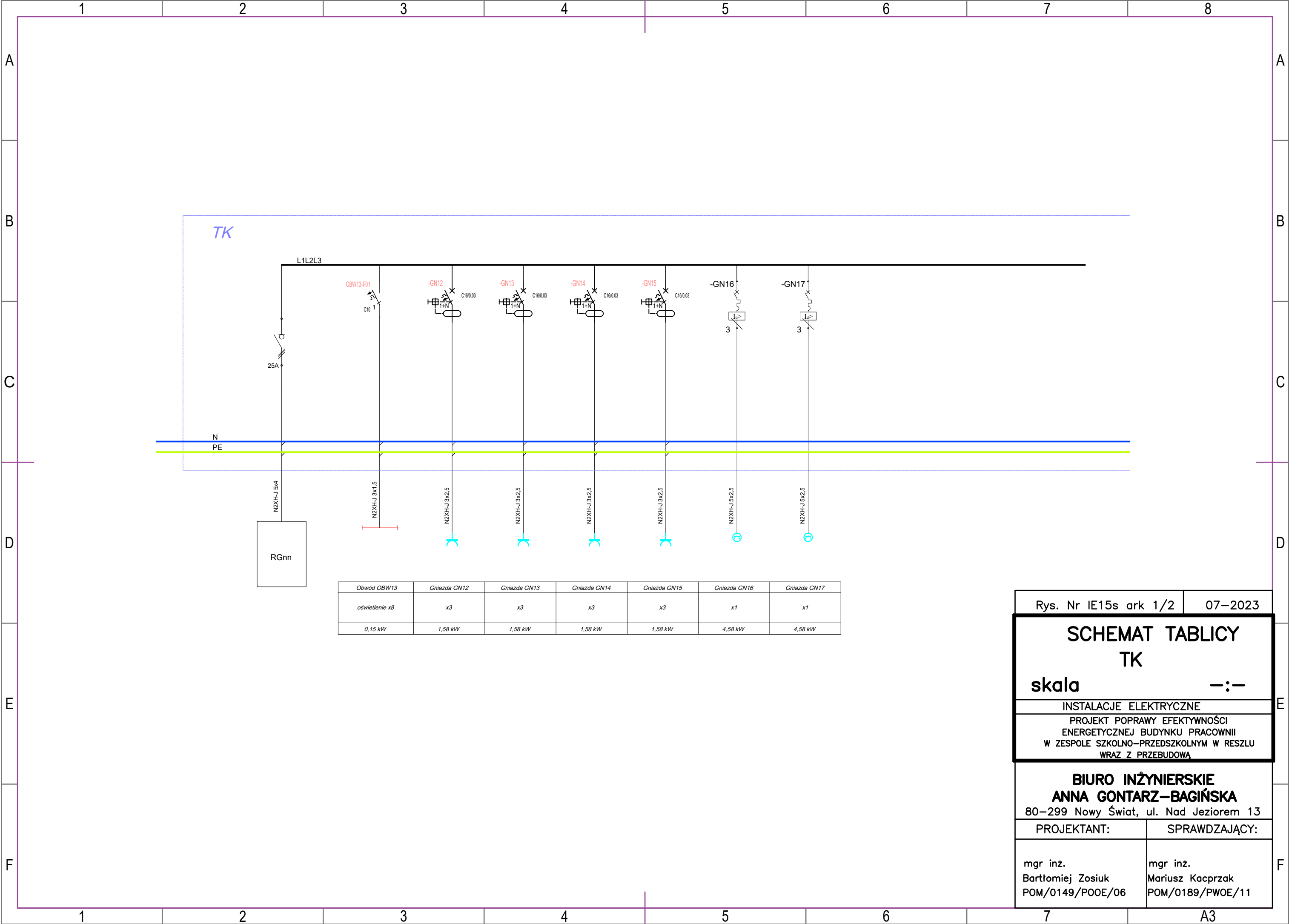
mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Rys. Nr IE14s ark 2/2		07–2023	
WIDOK TABLICY TW skala—:—			
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ			
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA 80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13			
PROJEKTANT:		SPRAWDZAJĄCY:	
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06		mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11	



Rys. Nr IE15s ark 1/2

07–2023

SCHEMAT TABLICY

TK

skala —:—

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII
W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

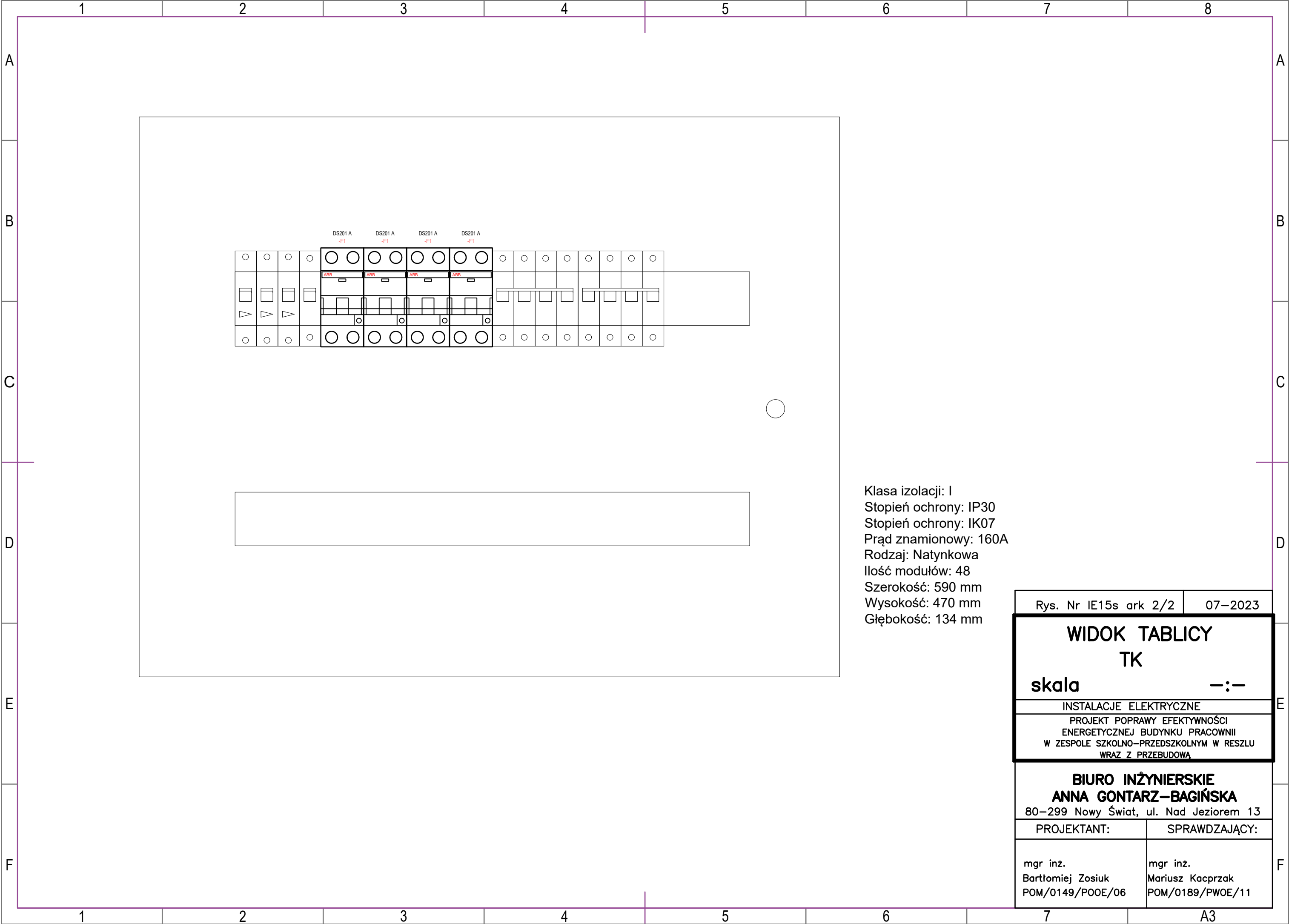
BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA
80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Rys. Nr IE15s ark 2/2		07–2023	
WIDOK TABLICY TK skala—:—			
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ			
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA 80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13			
PROJEKTANT:		SPRAWDZAJĄCY:	
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/P00E/06		mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PW0E/11	

Biuro Inżynierskie Anna Gontarz-Bagińska
Nowy Świat ul. Nad Jeziorem 13, 80-299 Gdańsk
tel. 58 522-94-34
biuro@biagb.pl

PROJEKT TECHNICZNY

TEMAT	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU GŁÓWNEGO SZKOŁY I BUDYNKU PRACOWNI W ZESPOLE SZKOLNO- PRZEDSZKOLNYM
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	RESZEL, UL. CHROBREGO 5A KAT.IX
NAZWA JED.EWID, OBRĘBU I NUMERY DZIAŁEK	JEDN. EWID. RESZEL OBRĘB 0002 DZIAŁKA NR 123
NAZWA INWESTOR I JEGO ADRES	GMINA RESZEL UL. RYNEK 24, 11-440 RESZEL

BRANŻA	PROJEKTANT	PODPIS
PROJEKTANT:	mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06	
SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11	

Gdańsk, Lipiec 2023

Spis treści

1.0 Zakres opracowania	3
2.0 Podstawa opracowania.....	3
3.0 Stan istniejący.....	3
4.0 Opis instalacji	3
4.1 Oświetlenie wewnętrzne	3
4.2 Oświetlenie zewnętrzne	3
4.3 Instalacja gniazd wtykowych	4
4.4 Instalacje informatyczne.....	4
4.5 Zasilanie urządzeń technologicznych.....	4
4.6 Fotowoltaika.....	4
4.7 Prowadzenie przewodów	4
4.8 Istniejąca rozdzielnia RGnn	4
4.9 Wymiana rozdzielnic miejscowych	5
4.10 Uziom budynku	5
4.11 Instalacja odgromowa.....	5
4.12 Uziom budynku	5
4.13 Ochrona przed przepięciami	5
4.14 Ochrona przeciwporażeniowa.....	5
4.15 Linia kablowa ziemna	6
4.16 Uwagi końcowe	6
5.0 OBLICZENIA TECHNICZNE.....	0
6.0 RYSUNKI.....	<i>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</i>

Część rysunkowa

Lp.	Tytuł rysunku	Ilość arkuszy	Numer
Budynek szkoły - główny			
1.	Projekt zagospodarowania terenu	1	IE00s
2.	Plan instalacji elektrycznych - szkoła - piwnica	1	IE01s
3.	Plan instalacji elektrycznych - szkoła - parter	1	IE02s
4.	Plan instalacji elektrycznych - szkoła - pierwsze piętro	1	IE03s
5.	Plan instalacji elektrycznych - szkoła - drugie piętro	1	IE04s
6.	Schemat rozdzielnic RGnn	4	IE05s
7.	Plan instalacji elektrycznych - instalacja odgromowa	1	IE06s
8.	Widok oświetlenia elewacji	1	IE07s
9.	Schemat ideowy zasilania	1	IE10s
10.	Schemat tablicy TP-1	2	IE11s
11.	Schemat tablicy TP-2	3	IE12s
12.	Schemat tablicy TP-3	2	IE13s
13.	Schemat tablicy TW	2	IE14s
14.	Schemat tablicy TK	2	IE15s
15.	Obliczenia oświetlenia w wersji elektronicznej	60	zal1
16.	Analiza ryzyka odgromowego w wersji elektronicznej	9	zal2
Pracowania			
17.	Plan instalacji elektrycznych - pracowania - parter	1	IE01
18.	Plan instalacji elektrycznych - pracowania- poddasze	1	IE02
19.	Plan instalacji elektrycznych - instalacja odgromowa	1	IE03
20.	Schemat rozdzielnic RPr	2	IE04
21.	Obliczenia oświetlenia w wersji elektronicznej	9	zal3
22.	Analiza ryzyka odgromowego w wersji elektronicznej	12	zal4
Instalacja fotowoltaiki na sali gimnastycznej			
21.	Rozmieszczenie paneli PV - dach sali gimnastycznej	1	IE01F
22.	Widok skrzynki RF	1	IE02F
32.	Symulacja fotowoltaiki w wersji elektronicznej	15	zal5

Opis techniczny

do projektu technicznego instalacji elektrycznych dla przebudowy pomieszczeń w budynku głównym szkoły i budynku pracowni w Zespole Szklono – Przedszkolnym w Reszlu

1.0 Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- instalację elektryczne
- w zakresie projektu technicznego

2.0 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora.
- podkłady architektonicznej
- uzgodnienia branżowe
- normy i przepisy, literatura, wizja lokalna
- wizja lokalna

3.0 Stan istniejący

Na terenie obiektów istnieją instalacje znacząco wyeksploatowane i nie przystosowane do przełożenia ich na warstwę ocieplenia wewnętrznego budynku. W związku ze znaczącą ingerencją w istniejące obwody nie ma możliwości użycia częściowego istniejących instalacji ułożonych podtynkowo i konieczna jest całkowita modernizacja instalacji elektrycznych i informatycznych.

4.0 Opis instalacji

4.1 Oświetlenie wewnętrzne

Na podstawie obliczeń technicznych i symulacji oświetlenia w programie DIALUX wykonano lokalizację nowych oprawo oświetleniowych w technologii LED umożliwiających znaczną oszczędność energii elektrycznej w obiektach. Oświetlenie budynku wykonane będzie jako 1-fazowe (zasilane napięciem 230V). Ilość i moc źródeł światła ustalono tak, aby utrzymać natężenie światła wymagane według normy PN-EN-12464-1. Oświetlenie wewnętrzne będzie załączane bezpośrednio łącznikami oświetleniowymi w zakresie sal oświetleniowych, ciągów komunikacyjnych, magazynów itp. W zakresie oświetlenia WC zostały zastosowane oprawy na stropowe z czujnikami ruchu. Przykładowe oprawy oświetleniowe zostały wykazane w zał1-obliczenia oświetlenia.

4.2 Oświetlenie zewnętrzne

W zakresie opracowania ze względu na konieczność usunięcia linii kablowych z ocieplanych ścian zostanie wymienione oświetlenie elewacji obiektu. W tym celu należy zastosować oprawy elewacyjne rozsyłające światło w górę i w dół ułożone zgodnie z rysunkiem IE07s o obudowie w kolorze białym. Zasilanie opraw należy wyprowadzić przez piwnicę jako instalację podtynkową a następnie wejść po elewacji za rynną do opraw układając kable podtynkowo w fugach pomiędzy cegłami. Do zasilania należy użyć przewodów N2XH 3x1,5mm².

4.3 Instalacja gniazd wtykowych

W obiekcie należy zastosować gniazda o kolorystyce wskazanej w branży architektonicznej o lokalizacji jak na planach. W piwnicy należy zastosować gniazda podtynkowe o klasie ochronności IP44. Do zasilania należy użyć przewodów N2XH 3x2,5mm² dla gniazd jednofazowych a N2XH 5x2,5mm² dla gniazd trójfazowych.

W zakresie pomieszczeń kuchennych oraz stołówki ostateczną lokalizację gniazd i ich ilości w danym miejscu należy ustalić przed rozpoczęciem prac z obsługą w celu optymalnego dostosowania do użytkowanego sprzętu.

4.4 Instalacje informatyczne

W zakresie opracowania konieczne jest usunięcie linii informatycznych wraz z instalacjami CCTV które zostaną następnie odtworzone w postaci instalacji podtynkowej kablami F/UTP cat.5e układanymi w rurkach osłonowych od lokalizacji gniazd informatycznych do szafy RACK w pomieszczeniu konserwatorów. Wyposażenie aktywne oraz wyposażenie zostanie wykonane przez firmę obsługującą CCTV i dostawcę Internetu. Zaleca się zastosowanie osprzętu cat.5e.

W celu dostarczenia sygnału do domku przewidziano ułożenie wzdłuż linii kablowej zasilającej nowego przewodu U/UTP cat.5e w rurce osłonowej.

4.5 Zasilanie urządzeń technologicznych

W zakresie opracowania zostaną zainstalowane nowe pompy obiegowe zasilanie bezpośrednio z gniazd wtykowych. Dodatkowo w obiektach przewidziano wentylatory wyciągowe zasilane bezpośrednio z oświetlenia w danym pomieszczeniu.

Centralę wentylacyjną należy zasilć bezpośrednio z gniazda wtykowego w pomieszczeniu magazynowych zgodnie z kartą katalogową.

4.6 Fotowoltaika

W instalacji fotowoltaicznej ostateczne rozwiązanie układu paneli fotowoltaicznych i doboru falowników muszą być przedstawione przez dostawcę urządzeń.

Zasilanie urządzeń należy zmodernizować zgodnie z planem IE00s. Na potrzeby montażu inwertera i jego ochrony przed kradzieżą i uszkodzeniami przy budynku Sali gimnastycznej należy postawić szafę RF stalową a następnie wprowadzić do niej kable zasilające zgodnie ze schematem IE10s.

4.7 Prowadzenie przewodów

Przewody w izolacji o CPR Eca prowadzić tylko i wyłącznie podtynkowo. Nie dopuszcza się takich przewodów układanych na drogach ewakuacyjnych bez ułożenia ich pod osłoną tynku lub wewnątrz ścian pustych.

Szczegółowe trasy linii kablowych należy na bieżąco ustalać z konserwatorami obiektu lub dyrektorem placówki w szczególności dotyczy to instalacji informatycznych i CCTV.

Wszelkie przewody pozostawione w ścianach należy wpiąć do wspólnej szyny i uziemić dokonując ich unieczynnienia.

4.8 Istniejąca rozdzielnia RGnn

W istniejącej lokalizacji rozdzielni należy zdemontować tylko obwody oświetleniowe, zasilania gniazd wtykowych i rozdzielnic miejscowych. Wyłącznik główny wraz z elementami sterowania dzwonicami

pozostają bez zmian. Przedstawione na schemacie obwody należy umieścić w przedziałach zdemontowanych obwodów.

4.9 Wymiana rozdzielnic miejscowych

W obiekcie wszystkie istniejące rozdzielnie miejscowe należy zdemontować a w ich miejsce doprowadzić nowe instalacje elektryczne i zamontować nowe rozdzielnice zgodnie ze schematami.

4.10 Uziom budynku

Istniejąca instalacja uziemienia obiektu jest czynna i należy ją połączyć z projektowanymi uziomami pionowymi wykonywanymi dla nowych instalacji odgromowych. W celu uzupełnienia uziemienia do wartości $R < 10\Omega$ należy wykonać uziomy pionowe w lokalizacjach wskazanych na planie IE00s w koordynacji z planami instalacji odgromowych IE06s i IE03.

4.11 Instalacja odgromowa

Na podstawie analizy odgromowej obiektu oceniono konieczności wykonania instalacji odgromowej zgodnie z wymaganiem normy PN-EN 62305-2:2008. Dach budynku ma być wykonany z dachówek ceramicznych przez co konieczne jest wykonanie odrębnej instalacji na uchwytych dedykowanych dla danego rodzaju dachówki. W tym celu na dachu budynków należy rozmieścić zwody poziome wykonane drutem odgromowych $FeZn\Phi 8mm$ oraz zwody pionowe do złącz kontrolno-pomiarowych na poziomie ziemi. Dodatkowo na potrzeby fotowoltaiki konieczne jest uzupełnienie instalacji odgromowej sali gimnastycznej zgodnie z rysunkiem IE01F.

4.12 Uziom budynku

Istniejąca instalacja uziemienia obiektu jest czynna i należy ją połączyć z projektowanymi uziomami pionowymi wykonywanymi dla nowych instalacji odgromowych. W celu uzupełnienia uziemienia do wartości $R < 10\Omega$ należy wykonać uziomy pionowe w lokalizacjach wskazanych na planie IE00s w koordynacji z planami instalacji odgromowych IE06s i IE03.

4.13 Ochrona przed przepięciami

Budynek zasilany z linii kablowej. Zastosowano ochronnik hybrydowy 1+2 w RGnn. Konieczna jest systematyczna kontrola ochronnika. Kontrola powinna odbywać się również po wystąpieniu wokół obiektu wyładowań atmosferycznych.

Szczególnie wrażliwe odbiorniki elektroniczne powinny zostać dodatkowo zabezpieczone ochronnikami klasy D instalowanymi we własnym zakresie.

4.14 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja fabryczna przewodów oraz odpowiednio dobrany do warunków użytkowania stopień ochrony urządzeń i aparatów elektrycznych.

Ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) stanowić będą urządzenia ochronne powodujące samoczynne wyłączenie chronionego urządzenia spod napięcia w przypadku zwarcia pomiędzy częścią czynną i częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym tego obwodu, w czasie tak krótkim, żeby nie wystąpiły niebezpieczne dla człowieka skutki patofizjologiczne przy przepływie prądu rażenia.

4.15 Linia kablowa ziemna

Projektuje się ułożenie linii kablowych według planu. Kable układać bezpośrednio na dnie wykopu, na głębokości 0,7m w stosunku do docelowej rzędnej terenu. Kabel należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm. Ułożony kabel zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm, następnie warstwę rodzimego gruntu o grubości 15 cm przykryć folią koloru niebieskiego grubości min. 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kabel w wykopie, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Zaznaczone na planach odcinki projektowanego kabla wykonać w przepustach karbowanych z polietylenu twardego (PEH) z zachowaniem rur zapasowych (ilości przepustów w danym miejscu wskazana na rysunku PZT). Zgodnie z wymaganiami przepisów należy dokonać odbioru robót zanikowych przed zasypaniem wykopów. Kabel należy oznaczyć co 10m opaskami kablowymi z tworzywa z trwale wygrawerowanym napisem np. „OŚWIETLENIE, YAKY 4xXXmm², [rok budowy]”.

4.16 Uwagi końcowe

Po zakończeniu prac dokonać pomiarów skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania i rezystancji izolacji.

Wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

Wszystkie montowane materiały powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wymaganych w ustawie „Prawo Budowlane” certyfikatów, deklaracji zgodności lub aprobat technicznych. Podane w projekcie typu urządzeń zostały podane przykładowo. Możliwe jest wykorzystanie innych urządzeń o nie gorszych parametrach technicznych. Wykonawca w przypadku zmian winien wykonać projekt powykonawczy zgodny ze stanem faktycznym.

Obliczenia techniczne doboru opraw, kabli i zabezpieczeń zostały wykonane i są w posiadaniu projektanta. Projekt zawiera wyniki tych obliczeń.

Opracował: inż. Krzysztof Narkowicz

Projektował: mgr inż. Bartłomiej Zosiuk

5.0 OBLICZENIA TECHNICZNE

Tabela 1 - Dobór zabezpieczeń i przewodów oraz sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Lp.	Nazwa odbioru	Moc	współ. jednoczesności	Współczynnik mocy	Moc szczytowa	Prąd szczytowy	Prąd zabezpieczenia	nastawa zwarciowa	Tyk kabla lub przewodu	Obciążalność długotrwała	współczynnik korekcyjny	Iloczyn obciążalności i współczynnika	Dobór ze względu na przeciążenie I wyl < Iz x kg x 1.45			Długość linii	spadek napięcia
		P [kW]	kj	cos φ	Pb[kW]	Ib	Ib (A)		S (mm ²)	Idd	kg	Idd x kg	[A]		[A]	[m]	ΔU%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14		15	16
1	RGnn	40,00	1	0,93	40,00	62,1	63	1,6	LGy 4x35	210	1	210	100,8	<	304,5	3	0,07
2	RGr	40,00	1	0,93	40,00	62,1	63	1,6	YAKXS 4x35	139	1	139	100,8	<	201,6	48	1,75
3	RF	40,00	1	0,93	40,00	62,1	63	1,6	YAKXS 4x35	139	1	139	100,8	<	201,6	34	1,24
4	gniazda	3,00	1	0,93	3,00	4,7	16	1,5	N2XH 3x2,5	32	1	32	23,2	<	46,4	80	1,86
	oświetlenie	1,50	1	0,93	1,50	2,3	10	1,5	N2XH 3x1,5	24	1	24	14,5	<	34,8	100	1,94

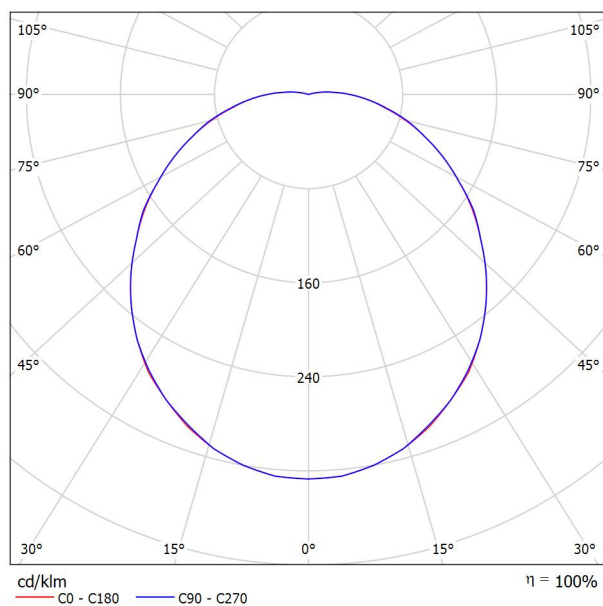


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 952555 DIONE LED PLUS 1900lm 840 IP65 RCR (18W) / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 97
Kod Flux CIE: 44 73 91 97 100

Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlenia według UGR												
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Podłoga	20	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	18.9	20.3	19.3	20.6	20.9	18.9	20.3	19.3	20.6	20.9	
	3H	20.6	21.8	20.9	22.1	22.4	20.6	21.8	20.9	22.1	22.4	
	4H	21.3	22.5	21.7	22.8	23.2	21.3	22.5	21.7	22.8	23.2	
	6H	22.0	23.1	22.4	23.5	23.8	22.0	23.1	22.4	23.5	23.8	
	8H	22.3	23.4	22.7	23.7	24.1	22.3	23.4	22.8	23.8	24.1	
4H	12H	22.6	23.6	23.0	24.0	24.4	22.6	23.6	23.0	24.0	24.4	
	2H	19.6	20.7	20.0	21.1	21.4	19.6	20.7	20.0	21.1	21.4	
	3H	21.4	22.4	21.9	22.8	23.2	21.4	22.4	21.8	22.8	23.2	
	4H	22.3	23.2	22.8	23.6	24.1	22.3	23.2	22.8	23.6	24.1	
	6H	23.2	24.0	23.6	24.4	24.9	23.2	24.0	23.7	24.4	24.9	
8H	8H	23.6	24.3	24.0	24.7	25.2	23.6	24.3	24.0	24.8	25.2	
	12H	23.9	24.6	24.4	25.1	25.5	23.9	24.6	24.4	25.1	25.6	
	4H	22.7	23.4	23.2	23.9	24.4	22.7	23.4	23.2	23.9	24.4	
	6H	23.7	24.3	24.2	24.8	25.3	23.7	24.4	24.2	24.8	25.3	
	8H	24.2	24.8	24.7	25.3	25.8	24.2	24.8	24.8	25.3	25.8	
12H	12H	24.7	25.2	25.2	25.7	26.3	24.7	25.2	25.3	25.7	26.3	
	4H	22.8	23.4	23.2	23.9	24.4	22.8	23.4	23.2	23.9	24.4	
	6H	23.8	24.4	24.4	24.9	25.4	23.9	24.4	24.4	24.9	25.4	
	8H	24.4	24.9	24.9	25.4	25.9	24.4	24.9	24.9	25.4	26.0	
	Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw 5											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabela standardowa		BK07					BK07					
Składnik sumy korekty		7.4					7.4					
Poprawione wskaźniki oświetlenia odniesione do 1900lm Całkowity strumień świetlny												

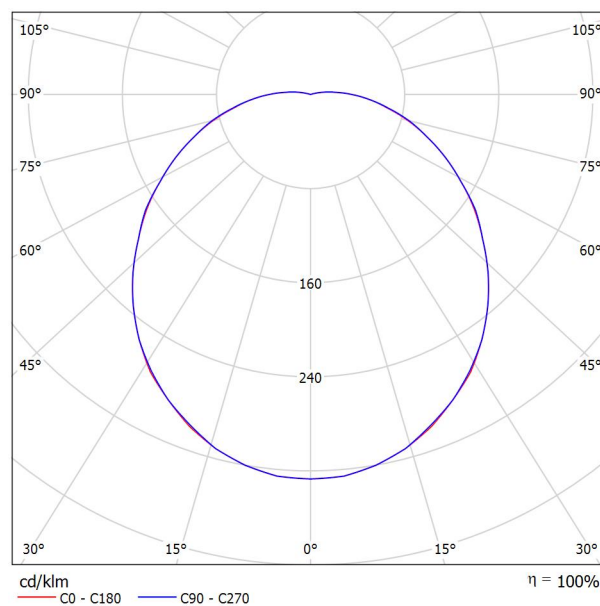


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 943409 DIONE LED PLUS 2900lm 840 IP65 RCR (25W) / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 97
Kod Flux CIE: 44 73 91 97 100

Wylot światła 1:

Oszacowanie oślepienia według UGR												
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy		Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H		20.4	21.7	20.7	22.0	22.3	20.4	21.7	20.7	22.0	22.3	22.3
3H		22.0	23.3	22.4	23.6	23.9	22.0	23.3	22.4	23.6	23.9	23.9
4H		22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	24.7
6H		23.5	24.6	23.9	24.9	25.3	23.5	24.6	23.9	24.9	25.3	25.3
8H		23.8	24.8	24.2	25.2	25.6	23.8	24.9	24.2	25.2	25.6	25.6
12H		24.1	25.1	24.5	25.5	25.8	24.1	25.1	24.5	25.5	25.8	25.8
4H		21.1	22.2	21.4	22.6	22.9	21.1	22.2	21.4	22.6	22.9	22.9
3H		22.9	23.9	23.3	24.3	24.7	22.9	23.9	23.3	24.3	24.7	24.7
4H		23.8	24.7	24.3	25.1	25.5	23.8	24.7	24.3	25.1	25.5	25.5
6H		24.6	25.4	25.1	25.9	26.3	24.7	25.5	25.1	25.9	26.3	26.3
8H		25.0	25.8	25.5	26.2	26.7	25.0	25.8	25.5	26.2	26.7	26.7
12H		25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	27.0
8H		24.2	24.9	24.7	25.4	25.8	24.2	24.9	24.6	25.4	25.8	25.8
6H		25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	26.8
8H		25.7	26.2	26.2	26.7	27.3	25.7	26.3	26.2	26.7	27.3	27.3
12H		26.2	26.7	26.7	27.2	27.7	26.2	26.7	26.7	27.2	27.7	27.7
4H		24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	25.9
6H		25.3	25.9	25.8	26.4	26.9	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9	26.9
8H		25.9	26.3	26.4	26.9	27.4	25.9	26.4	26.4	26.9	27.4	27.4
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabela standardowa		BK07					BK07					
Składnik sumy korekty		8.8					8.8					
Poprawione wskaźniki oślepienia odniesione do 2900lm Całkowity strumień światła												

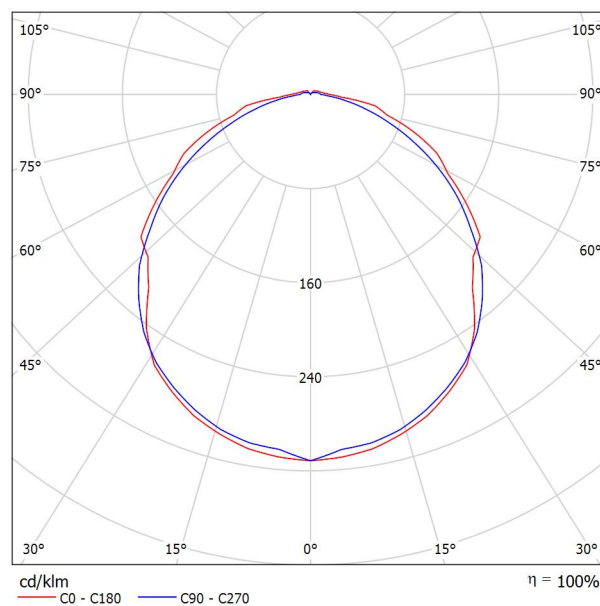


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 96
Kod Flux CIE: 45 76 93 96 100

Wylot światła 1:

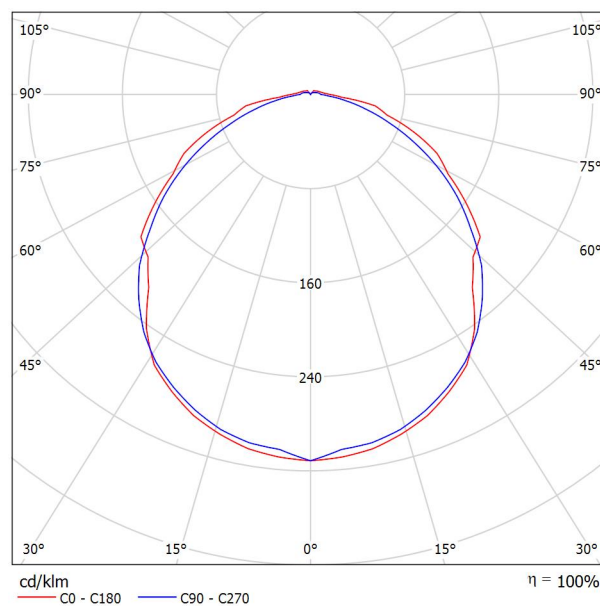
Oszacowanie oświetlenia według UGR												
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Kodmiar pomieszczenia x y	Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy						
2H	2H	20.4	21.7	20.7	22.0	22.3	20.8	22.1	21.1	22.4	22.7	22.7
	3H	21.9	23.1	22.3	23.4	23.8	22.1	23.3	22.5	23.7	24.0	24.0
	4H	22.5	23.6	22.9	23.9	24.3	22.7	23.8	23.1	24.1	24.5	24.5
	6H	22.9	24.0	23.3	24.3	24.7	23.1	24.1	23.5	24.5	24.9	24.9
	8H	23.1	24.1	23.5	24.5	24.9	23.2	24.2	23.6	24.6	25.0	25.0
	12H	23.2	24.1	23.6	24.5	24.9	23.3	24.2	23.7	24.6	25.1	25.1
4H	2H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	21.4	22.5	21.8	22.8	23.2	23.2
	3H	22.8	23.8	23.3	24.2	24.6	23.0	24.0	23.4	24.3	24.8	24.8
	4H	23.6	24.5	24.1	24.9	25.3	23.7	24.5	24.1	25.0	25.4	25.4
	6H	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	24.2	25.0	24.7	25.4	25.9	25.9
	8H	24.4	25.1	24.9	25.5	26.0	24.4	25.1	24.9	25.6	26.1	26.1
	12H	24.5	25.1	25.0	25.6	26.1	24.6	25.2	25.1	25.7	26.2	26.2
8H	4H	23.9	24.6	24.4	25.1	25.6	24.0	24.7	24.5	25.2	25.7	25.7
	6H	24.7	25.3	25.2	25.8	26.3	24.7	25.3	25.3	25.8	26.4	26.4
	8H	25.0	25.5	25.5	26.0	26.6	25.1	25.6	25.6	26.1	26.6	26.6
	12H	25.2	25.7	25.8	26.2	26.8	25.3	25.7	25.9	26.3	26.9	26.9
12H	4H	24.0	24.6	24.5	25.1	25.6	24.1	24.7	24.6	25.2	25.7	25.7
	6H	24.8	25.3	25.3	25.8	26.4	24.8	25.3	25.4	25.9	26.4	26.4
	8H	25.1	25.6	25.7	26.1	26.7	25.2	25.6	25.7	26.2	26.8	26.8
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw 5												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.5 / -0.8					+0.5 / -0.8					
Tabela standardowa		BK06					BK06					
Składnik sumy korekty		7.9					8.1					
Poprawione wskaźniki oświetlenia odniesione do 5450lm Całkowity strumień świetlny												

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

**LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) / Karta
danych oprawy**

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 96
Kod Flux CIE: 45 76 93 96 100

Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlenia według UGR												
ρ Sufit		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Ściany		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Kierunek pomieszczenia X Y		Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	20.4	21.7	20.7	22.0	22.3	20.8	22.1	21.1	22.4	22.7	
3H	3H	21.9	23.1	22.3	23.4	23.8	22.1	23.3	22.5	23.7	24.0	
4H	4H	22.5	23.7	22.9	24.0	24.3	22.7	23.9	23.1	24.1	24.5	
6H	6H	22.9	24.0	23.4	24.4	24.8	23.0	24.1	23.5	24.5	24.9	
8H	8H	23.1	24.1	23.5	24.5	24.9	23.2	24.2	23.6	24.6	25.0	
12H	12H	23.2	24.1	23.6	24.5	25.0	23.3	24.2	23.7	24.6	25.1	
4H	2H	21.1	22.2	21.5	22.6	22.9	21.4	22.5	21.8	22.9	23.2	
3H	3H	22.9	23.8	23.3	24.2	24.6	23.0	24.0	23.4	24.3	24.8	
4H	4H	23.6	24.5	24.1	24.9	25.3	23.7	24.5	24.1	25.0	25.4	
6H	6H	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	24.2	25.0	24.7	25.4	25.9	
8H	8H	24.4	25.1	24.9	25.6	26.1	24.4	25.1	24.9	25.6	26.1	
12H	12H	24.5	25.2	25.0	25.6	26.2	24.6	25.2	25.1	25.7	26.2	
8H	4H	24.0	24.7	24.5	25.1	25.6	24.0	24.7	24.5	25.2	25.7	
6H	6H	24.7	25.3	25.2	25.8	26.3	24.7	25.3	25.3	25.8	26.3	
8H	8H	25.0	25.5	25.6	26.0	26.6	25.0	25.5	25.6	26.1	26.6	
12H	12H	25.2	25.7	25.8	26.2	26.8	25.3	25.7	25.8	26.3	26.8	
12H	4H	24.0	24.6	24.5	25.1	25.6	24.0	24.7	24.6	25.2	25.7	
6H	6H	24.8	25.3	25.3	25.8	26.4	24.8	25.3	25.4	25.8	26.4	
8H	8H	25.2	25.6	25.7	26.1	26.7	25.2	25.6	25.7	26.2	26.7	
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw 5												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.5 / -0.8					+0.5 / -0.8					
Tabela standardowa		BK06					BK06					
Składnik sumy		7.9					8.1					
korekty												

Porównanie wskaźniki oświetlenia odniesione do 4350lm Całkowity strumień światła

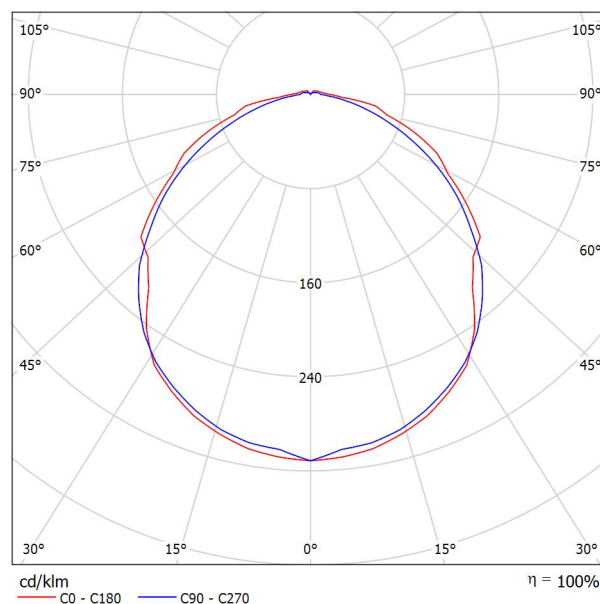


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 389009 TYTAN LED PRO 1150mm 2500lm 840 IP67 (13W) / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



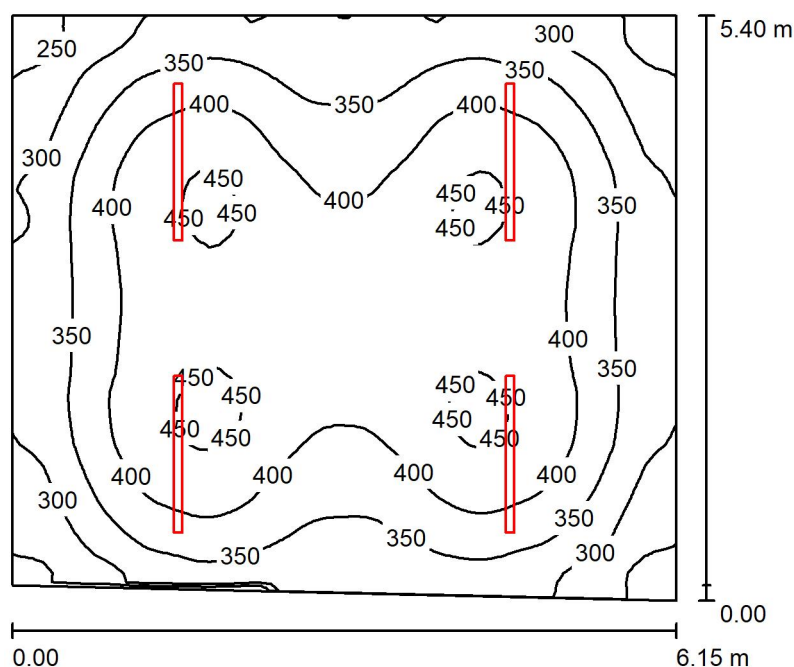
Klasyfikacja oświetleń CIE: 96
Kod Flux CIE: 45 76 93 96 100

Wylot światła 1:

Oszacowanie oświetlania według UGR												
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	70
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy		Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy										
2H		18.5	19.8	18.8	20.1	20.4	18.8	20.2	19.2	20.5	20.8	20.8
3H		20.0	21.2	20.4	21.5	21.9	20.2	21.4	20.6	21.7	22.1	22.1
4H		20.6	21.7	21.0	22.0	22.4	20.7	21.9	21.1	22.2	22.6	22.6
6H		21.0	22.1	21.4	22.4	22.8	21.1	22.2	21.5	22.5	22.9	22.9
8H		21.2	22.2	21.6	22.6	23.0	21.3	22.3	21.7	22.6	23.1	23.1
12H		21.3	22.2	21.7	22.6	23.0	21.3	22.3	21.8	22.7	23.1	23.1
4H		19.2	20.3	19.6	20.6	21.0	19.5	20.6	19.9	20.9	21.3	21.3
3H		20.9	21.9	21.4	22.3	22.7	21.1	22.0	21.5	22.4	22.8	22.8
4H		21.7	22.5	22.1	23.0	23.4	21.7	22.6	22.2	23.0	23.5	23.5
6H		22.3	23.0	22.8	23.5	24.0	22.3	23.0	22.8	23.5	24.0	24.0
8H		22.5	23.2	23.0	23.6	24.1	22.5	23.2	23.0	23.6	24.1	24.1
12H		22.6	23.2	23.1	23.7	24.2	22.6	23.3	23.1	23.7	24.3	24.3
8H		22.0	22.7	22.5	23.2	23.7	22.1	22.8	22.6	23.3	23.8	23.8
6H		22.8	23.4	23.3	23.9	24.4	22.8	23.4	23.3	23.9	24.4	24.4
8H		23.1	23.6	23.6	24.1	24.7	23.1	23.6	23.7	24.1	24.7	24.7
12H		23.3	23.7	23.9	24.3	24.9	23.4	23.8	23.9	24.3	24.9	24.9
4H		22.1	22.7	22.6	23.2	23.7	22.1	22.8	22.6	23.2	23.8	23.8
6H		22.9	23.4	23.4	23.9	24.5	22.9	23.4	23.4	23.9	24.5	24.5
8H		23.2	23.7	23.8	24.2	24.8	23.3	23.7	23.8	24.2	24.8	24.8
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw 5												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.4 / -0.5					+0.3 / -0.4					
S = 2.0H		+0.5 / -0.8					+0.5 / -0.8					
Tabela standardowa		BK06					BK06					
Składnik sumy korekty		6.0					6.1					
Poprawione wskaźniki oświetlania odniesione do 2500lm Całkowity strumień świetlny												

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

pomieszczenie konserwatorów / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	371	223	464	0.600
Podłoga	20	333	220	394	0.661
Sufit	70	112	73	564	0.647
Ściany (4)	50	225	120	426	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.622, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.302.

Wykaz opraw

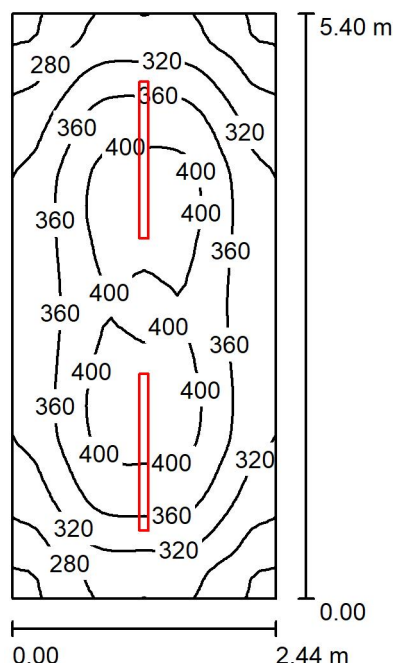
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) (1.000)	5450	5450	31.7
W sumie:			21800	21800	126.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.86 \text{ W/m}^2 = 1.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 32.77 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

węzeł cieplny / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	347	230	417	0.664
Podłoga	20	291	203	340	0.699
Sufit	70	123	75	493	0.611
Ściany (4)	50	226	121	357	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

UGR

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

Wzdłuż-

21
22

W poprzek

21
23

do osi oświetlenia

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.689, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.353.

Wykaz opraw

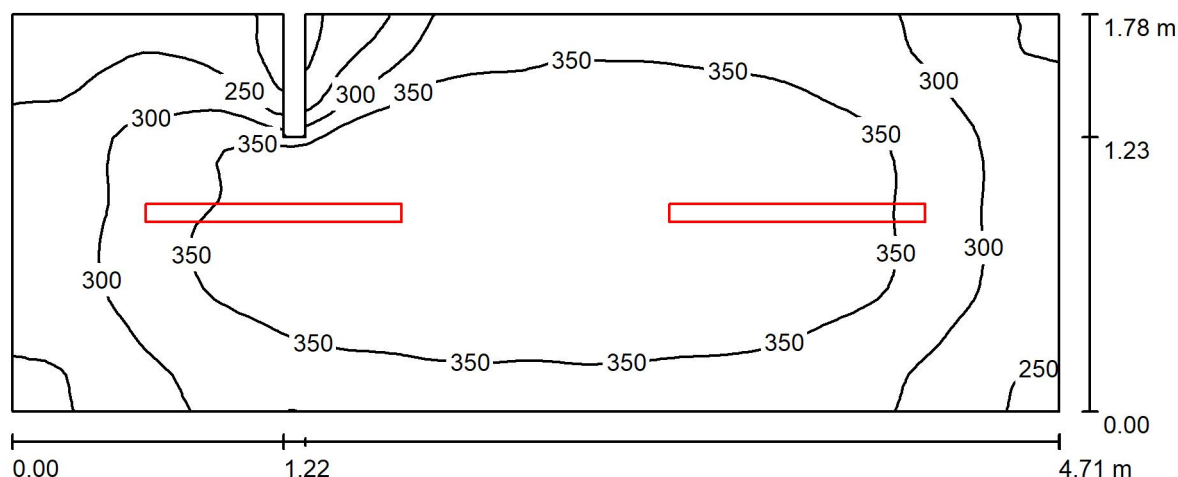
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) (1.000)	5450	5450	31.7
W sumie:			10900	10900	63.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.81 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 13.18 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

obieralnia ziemniaków / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:34

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	330	159	396	0.481
Podłoga	20	268	162	315	0.603
Sufit	70	142	91	408	0.636
Ściany (8)	50	236	71	1540	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.780, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.431.

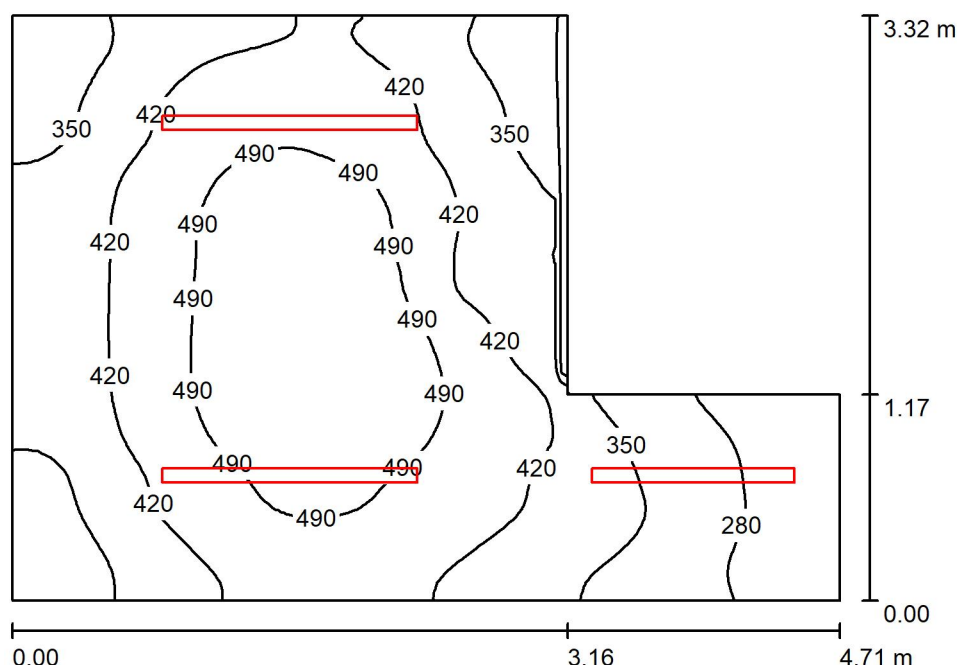
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			8700	8700	50.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.08 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 8.33 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:43

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	412	233	541	0.565
Podłoga	20	347	199	441	0.575
Sufit	70	166	97	592	0.583
Ściany (6)	50	287	98	871	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.751, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.403.

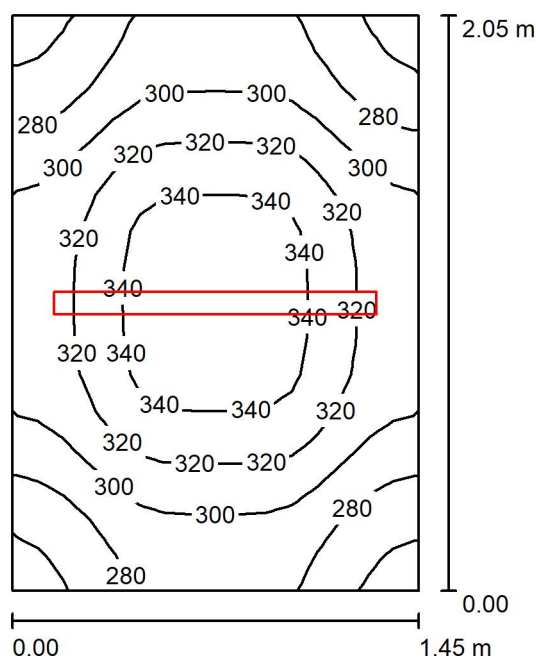
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389009 TYTAN LED PRO 1150mm 2500lm 840 IP67 (13W) (1.000)	2500	2500	14.2
2	2	LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) (1.000)	5450	5450	31.7
W sumie:			13400	13400	77.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.30 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 12.30 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn mały / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:27

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	308	254	350	0.826
Podłoga	20	230	198	253	0.864
Sufit	70	209	117	675	0.560
Ściany (4)	50	277	99	1354	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 1.020, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.680.

Wykaz opraw

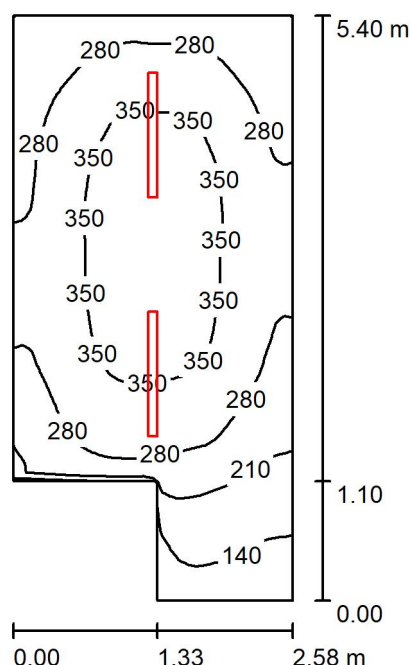
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			4350	4350	25.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.52 \text{ W/m}^2 = 2.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 2.97 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	291	75	377	0.257
Podłoga	20	244	80	305	0.328
Sufit	70	102	38	507	0.371
Ściany (6)	50	178	43	485	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.646, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.349.

Wykaz opraw

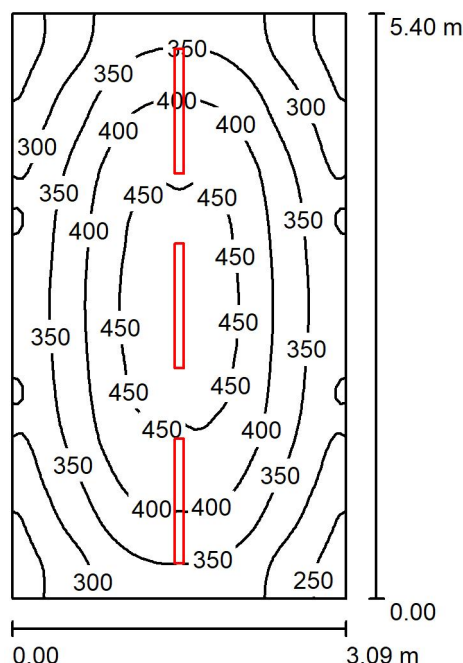
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			8700	8700	50.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.06 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 12.47 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn 2 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	365	226	474	0.620
Podłoga	20	313	217	385	0.694
Sufit	70	121	73	555	0.603
Ściany (4)	50	227	108	631	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

UGR

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

Wzdłuż-

21
22

W poprzek

21
23

do osi oświetlenia

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.647, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.331.

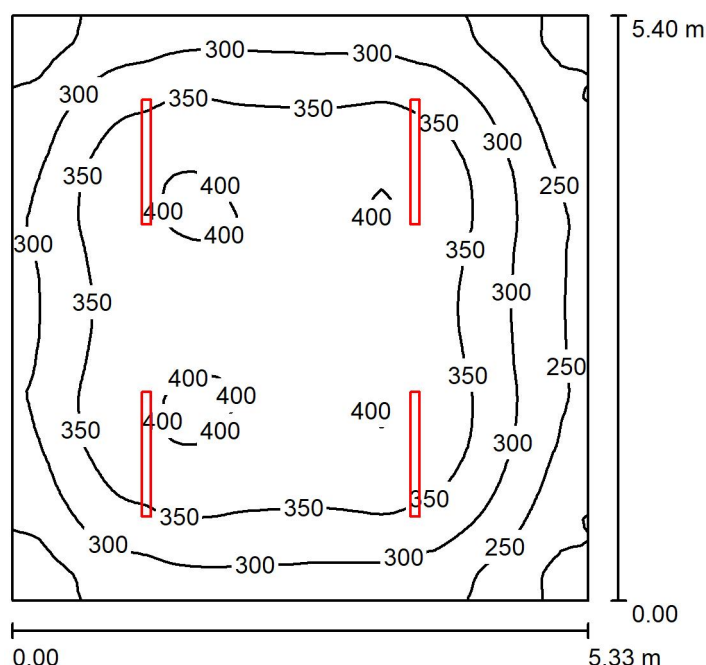
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			13050	13050	76.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.55 \text{ W/m}^2 = 1.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 16.69 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn 3 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	330	179	410	0.542
Podłoga	20	294	181	361	0.617
Sufit	70	99	60	564	0.604
Ściany (4)	50	197	96	305	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

UGR

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

Wzdłuż-

W poprzek

24
24

do osi oświetlenia

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.614, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.301.

Wykaz opraw

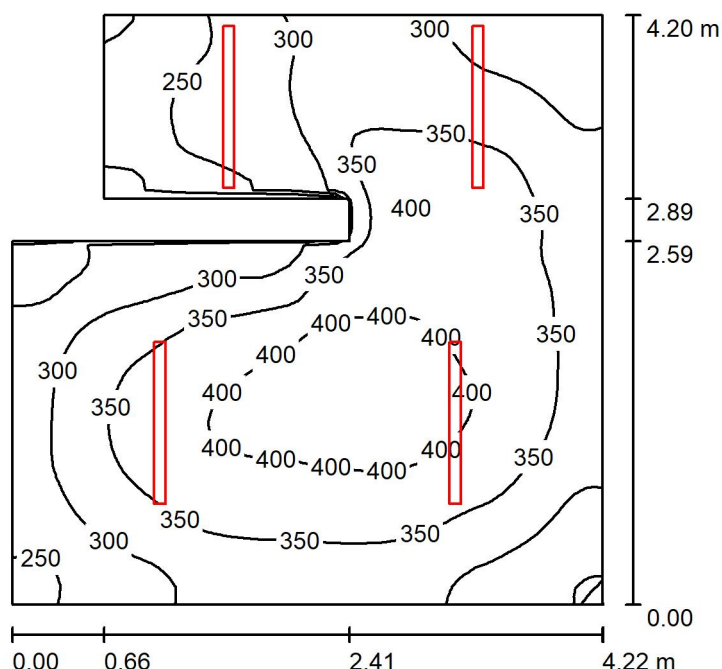
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			17400	17400	101.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.52 \text{ W/m}^2 = 1.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 28.78 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:54

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	330	188	424	0.570
Podłoga	20	278	158	351	0.569
Sufit	70	128	72	480	0.562
Ściany (8)	50	228	85	1424	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.743, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.389.

Wykaz opraw

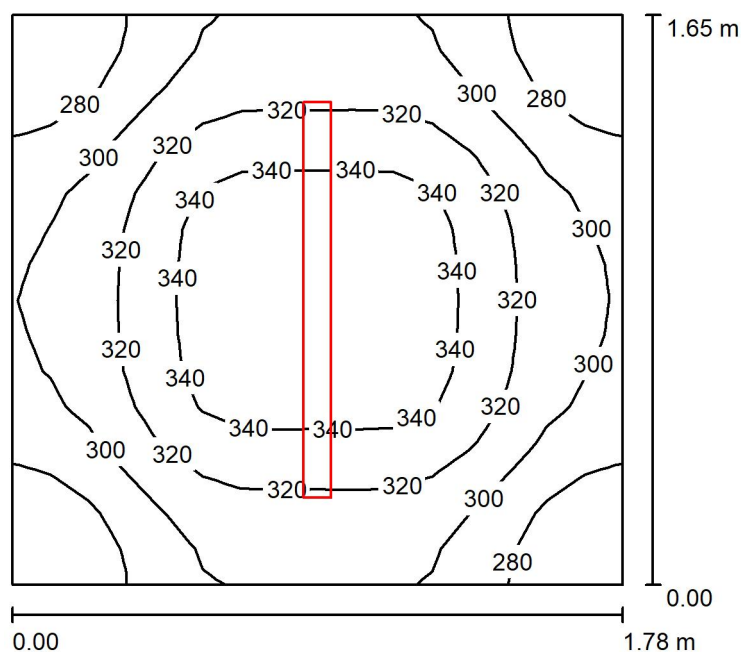
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 389009 TYTAN LED PRO 1150mm 2500lm 840 IP67 (13W) (1.000)	2500	2500	14.2
2	2	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			13700	13700	78.9

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.89 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 16.14 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn maly / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:22

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	312	255	353	0.817
Podłoga	20	233	199	256	0.851
Sufit	70	202	121	655	0.599
Ściany (4)	50	282	107	836	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 1.006, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.648.

Wykaz opraw

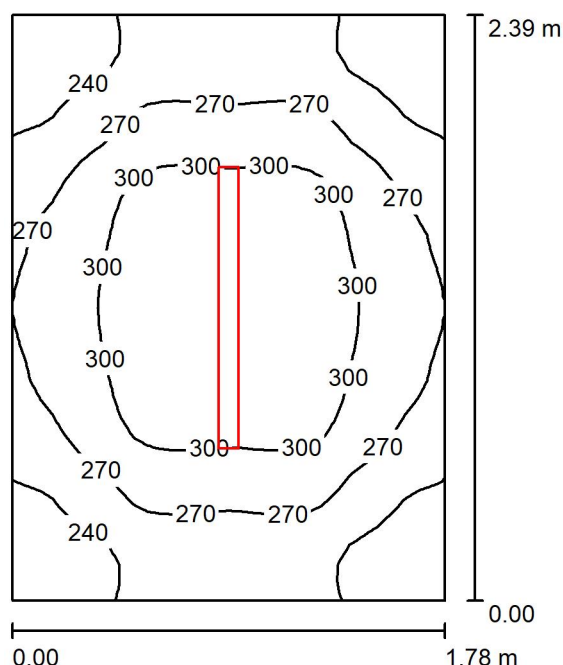
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			4350	4350	25.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.61 \text{ W/m}^2 = 2.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 2.94 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

pomieszczenie gospodarcze / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:31

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	275	208	327	0.758
Podłoga	20	211	170	240	0.807
Sufit	70	139	83	564	0.595
Ściany (4)	50	217	96	461	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.870, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.505.

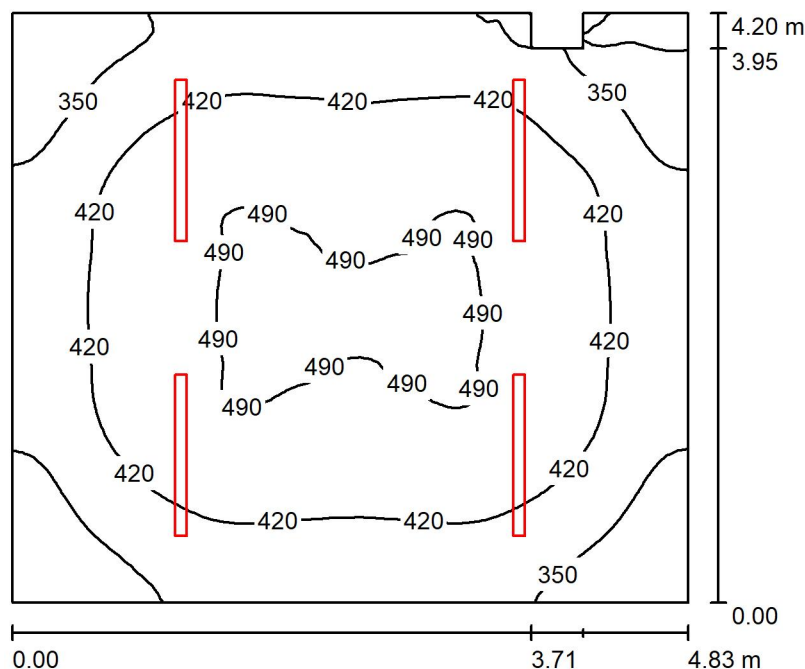
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			4350	4350	25.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.95 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 4.25 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

jadalnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:54

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	417	155	498	0.371
Podłoga	20	363	129	436	0.356
Sufit	70	137	87	519	0.635
Ściany (8)	50	263	74	876	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.663, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.329.

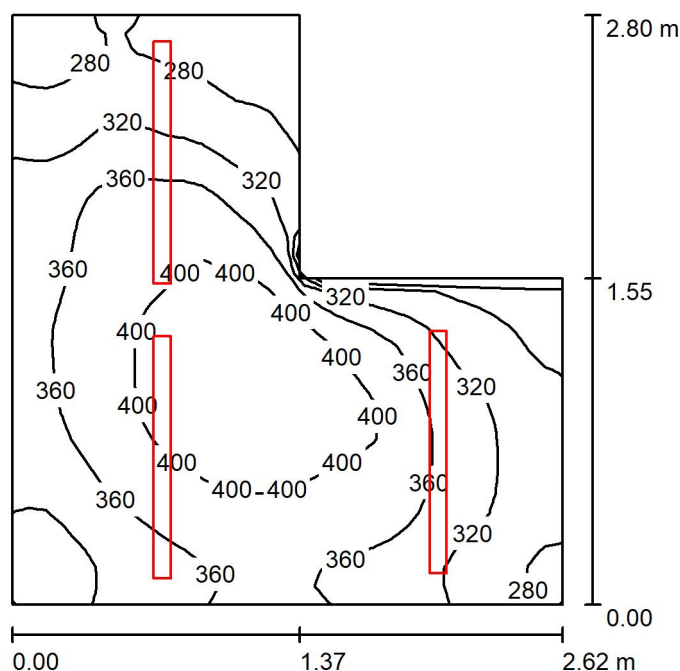
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			17400	17400	101.3

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.02 \text{ W/m}^2 = 1.20 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 20.19 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:36

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	346	239	430	0.690
Podłoga	20	274	204	333	0.742
Sufit	70	189	98	417	0.518
Ściany (6)	50	283	104	996	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.910, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.543.

Wykaz opraw

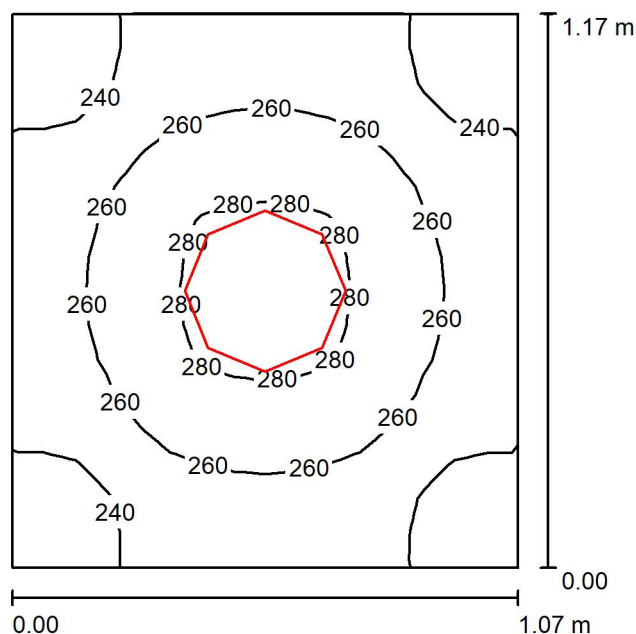
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LENA LIGHTING S. A. 389009 TYTAN LED PRO 1150mm 2500lm 840 IP67 (13W) (1.000)	2500	2500	14.2
W sumie:			7500	7500	42.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.35 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 5.77 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

toaleta / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:16

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	257	225	284	0.873
Podłoga	20	177	162	189	0.913
Sufit	70	259	187	296	0.722
Ściany (4)	50	322	72	983	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 1.455, Sufit / Płaszczyzna pracy: 1.008.

Wykaz opraw

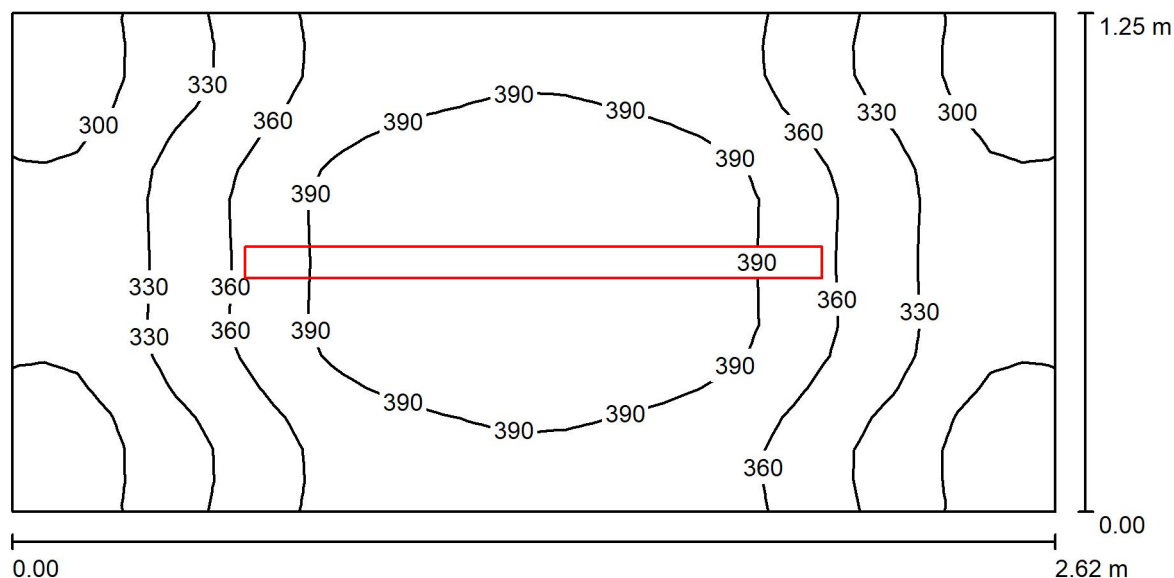
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 943409 DIONE LED PLUS 2900lm 840 IP65 RCR (25W) (1.000)	2900	2900	26.0
W sumie:			2900	2900	26.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $20.77 \text{ W/m}^2 = 8.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 1.25 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

szatnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:19

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	355	274	419	0.771
Podłoga	20	267	225	301	0.842
Sufit	70	223	122	598	0.550
Ściany (4)	50	311	110	881	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.988, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.627.

Wykaz opraw

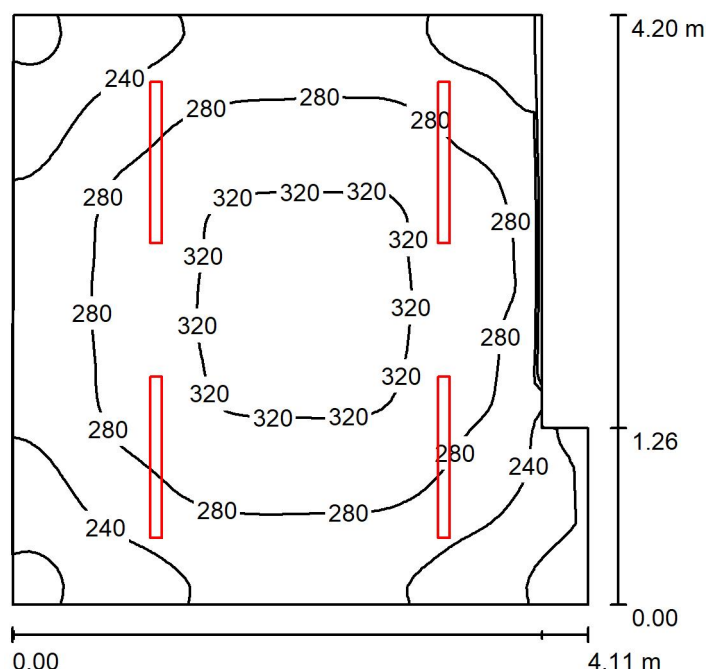
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) (1.000)	5450	5450	31.7
W sumie:			5450	5450	31.7

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.67 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.28 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:54

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	274	168	330	0.612
Podłoga	20	236	146	284	0.618
Sufit	70	98	61	312	0.622
Ściany (6)	50	184	66	410	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.713, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.357.

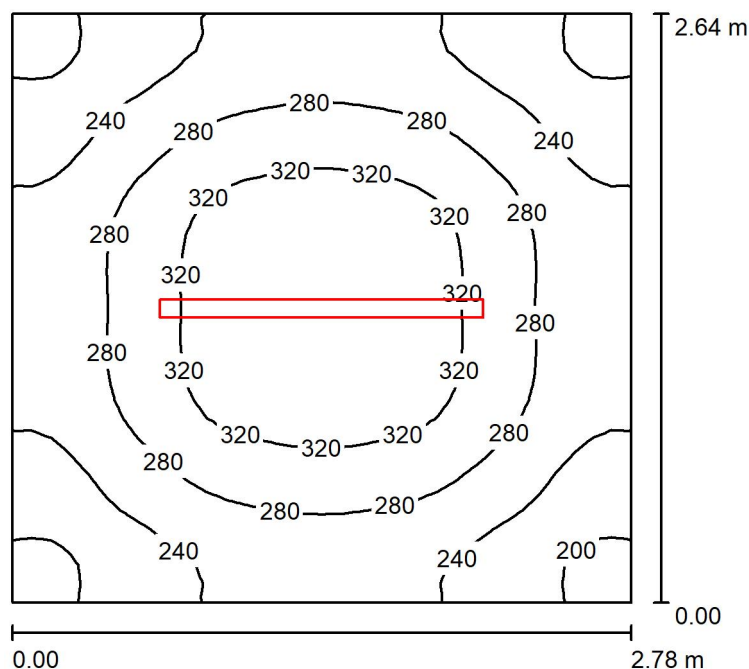
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 389009 TYTAN LED PRO 1150mm 2500lm 840 IP67 (13W) (1.000)	2500	2500	14.2
W sumie:			10000W	10000	56.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.48 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 16.27 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

szatnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:34

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	272	184	351	0.676
Podłoga	20	219	163	263	0.747
Sufit	70	104	62	506	0.600
Ściany (4)	50	182	94	316	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.713, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.382.

Wykaz opraw

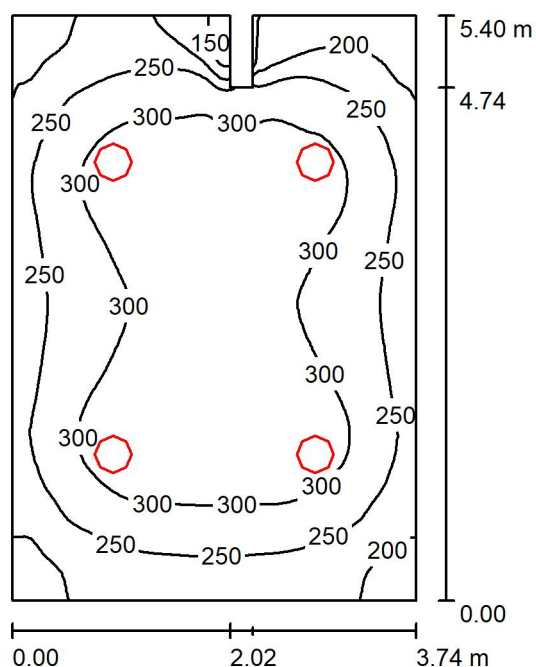
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) (1.000)	5450	5450	31.7
W sumie:			5450	5450	31.7

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.31 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 7.34 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

toaleta 1 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	273	107	336	0.394
Podłoga	20	238	140	288	0.588
Sufit	70	84	62	118	0.735
Ściany (8)	50	172	75	343	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.665, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.309.

Wykaz opraw

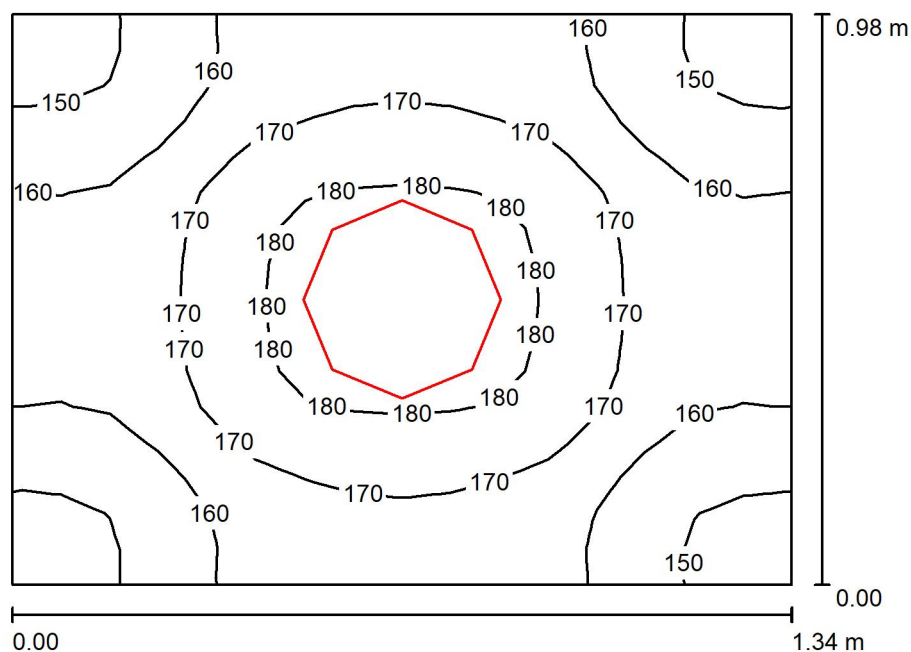
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 943409 DIONE LED PLUS 2900lm 840 IP65 RCR (25W) (1.000)	2900	2900	26.0
W sumie:			11600	11600	104.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.19 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 20.06 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

przykładowa toaleta / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:13

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	166	144	184	0.869
Podłoga	20	115	104	123	0.909
Sufit	70	163	117	192	0.719
Ściany (4)	50	203	45	729	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 1.430, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.982.

Wykaz opraw

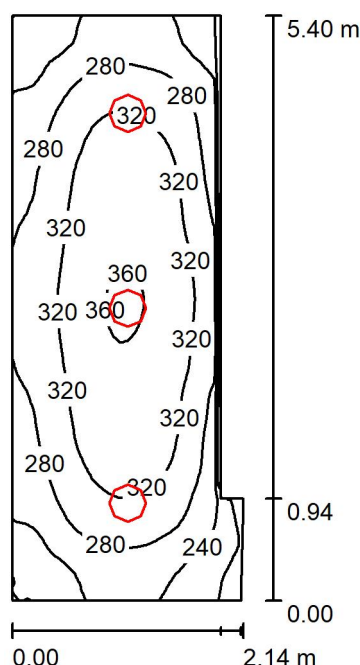
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 952555 DIONE LED PLUS 1900lm 840 IP65 RCR (18W) (1.000)	1900	1900	21.4
W sumie:			1900	1900	21.4

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $16.30 \text{ W/m}^2 = 9.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 1.31 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

toaleta 2 / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	295	188	365	0.637
Podłoga	20	244	159	294	0.652
Sufit	70	111	76	147	0.686
Ściany (6)	50	210	59	416	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.772, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.377.

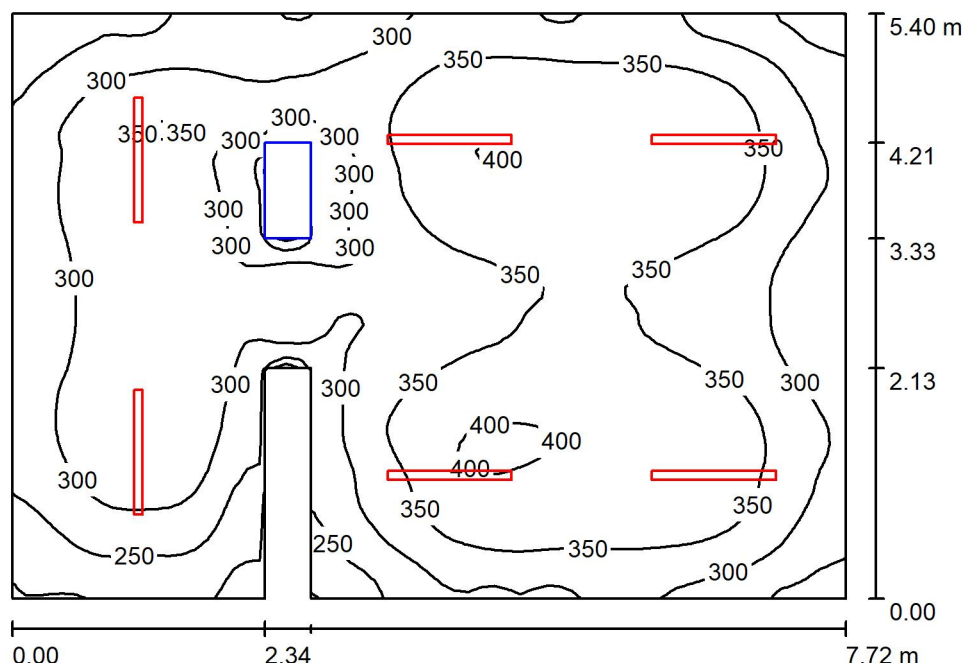
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LENA LIGHTING S. A. 943409 DIONE LED PLUS 2900lm 840 IP65 RCR (25W) (1.000)	2900	2900	26.0
W sumie:			8700	8700	78.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.36 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.60 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

jadalnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	324	177	408	0.547
Podłoga	20	285	46	350	0.162
Sufit	70	101	38	518	0.380
Ściany (8)	50	206	99	341	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.665, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.311.

Wykaz opraw

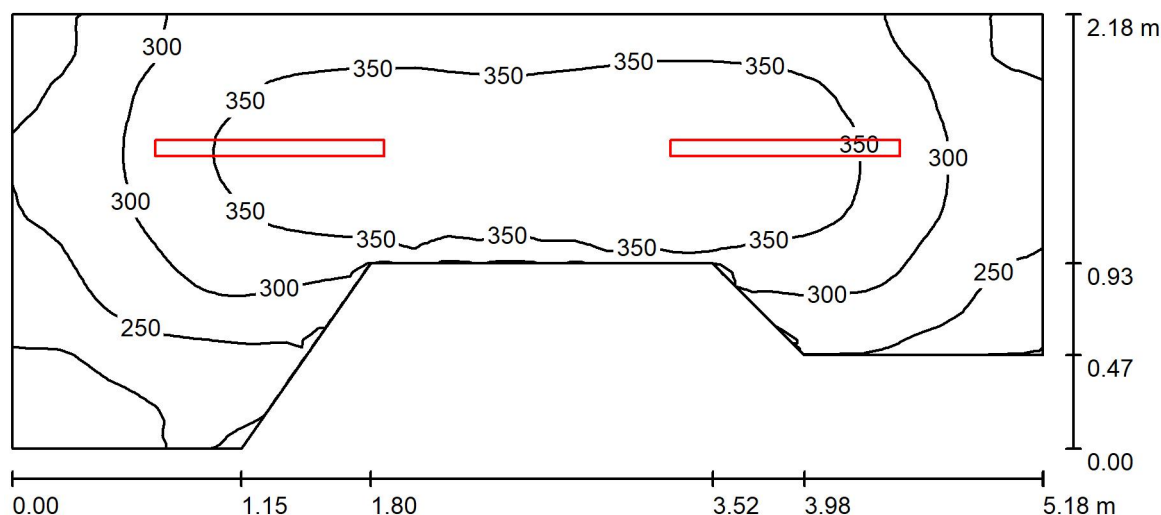
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			26100	26100	151.9

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.73 \text{ W/m}^2 = 1.15 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 40.77 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:38

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	310	163	385	0.528
Podłoga	20	250	153	299	0.611
Sufit	70	146	70	600	0.480
Ściany (8)	50	230	100	714	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.816, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.470.

Wykaz opraw

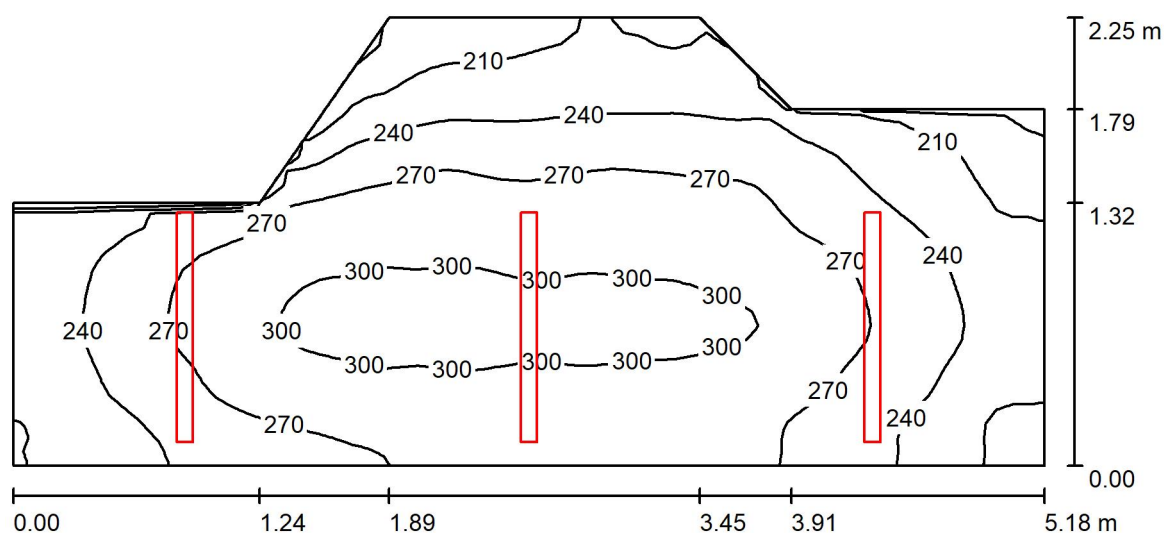
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			8700	8700	50.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.95 \text{ W/m}^2 = 1.92 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 8.50 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

zmywalnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:38

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	260	173	312	0.666
Podłoga	20	215	161	253	0.749
Sufit	70	120	70	469	0.581
Ściany (8)	50	198	81	2092	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.838, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.464.

Wykaz opraw

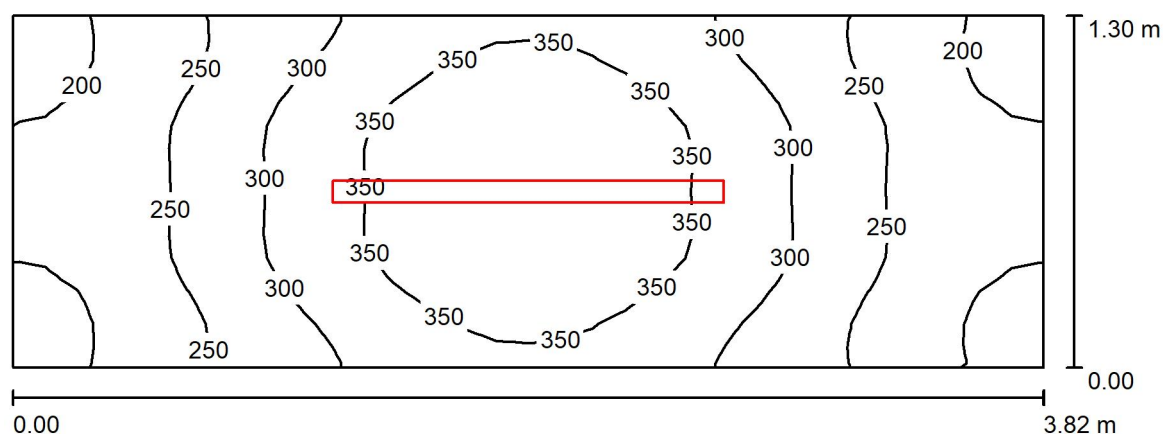
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LENA LIGHTING S. A. 389009 TYTAN LED PRO 1150mm 2500lm 840 IP67 (13W) (1.000)	2500	2500	14.2
W sumie:			7500	7500	42.5

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $4.46 \text{ W/m}^2 = 1.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 9.51 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:28

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	288	184	389	0.640
Podłoga	20	224	161	278	0.717
Sufit	70	150	65	523	0.437
Ściany (4)	50	221	84	808	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 16 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.850, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.521.

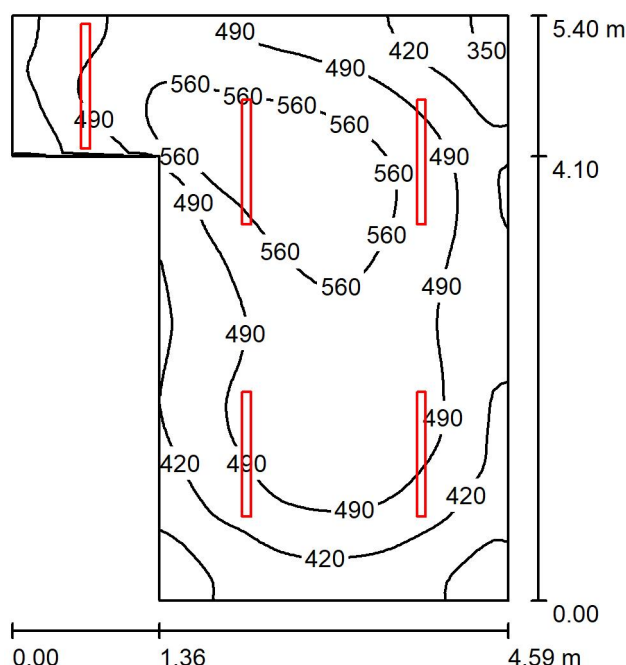
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	LENA LIGHTING S. A. 389160 TYTAN LED PRO 1450mm 5450lm 840 IP67 (29W) (1.000)	5450	5450	31.7
W sumie:			5450	5450	31.7

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.38 \text{ W/m}^2 = 2.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 4.97 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

kuchnia / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.700 m, Wysokość montażu: 2.700 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:70

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	485	291	610	0.600
Podłoga	20	420	283	521	0.675
Sufit	70	182	105	723	0.576
Ściany (6)	50	342	158	2645	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.758, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.375.

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	5	LENA LIGHTING S. A. 389016 TYTAN LED PRO 1150mm 4350lm 840 IP67 (24W) (1.000)	4350	4350	25.3
W sumie:			21750	21750	126.6

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.59 \text{ W/m}^2 = 1.36 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 19.21 m^2)

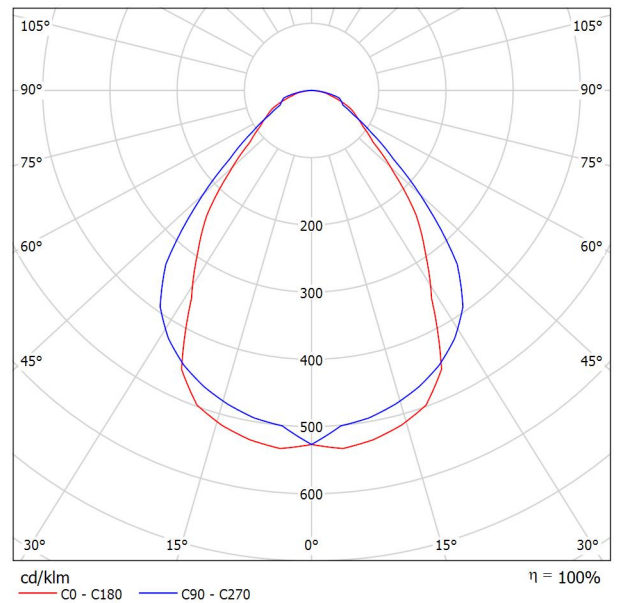


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

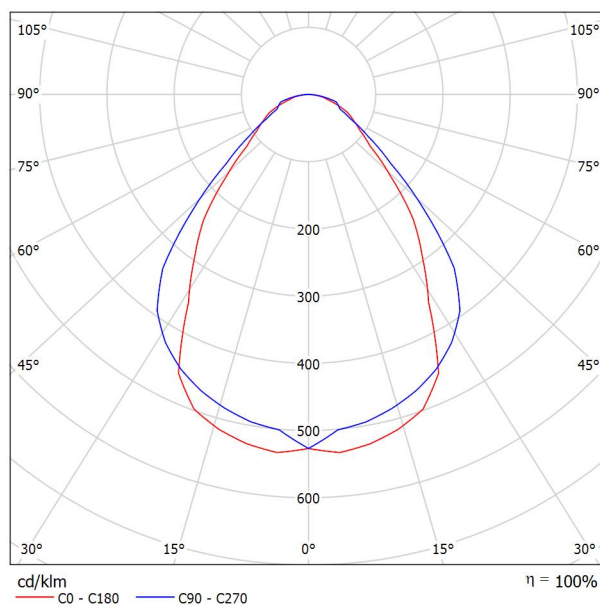


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.

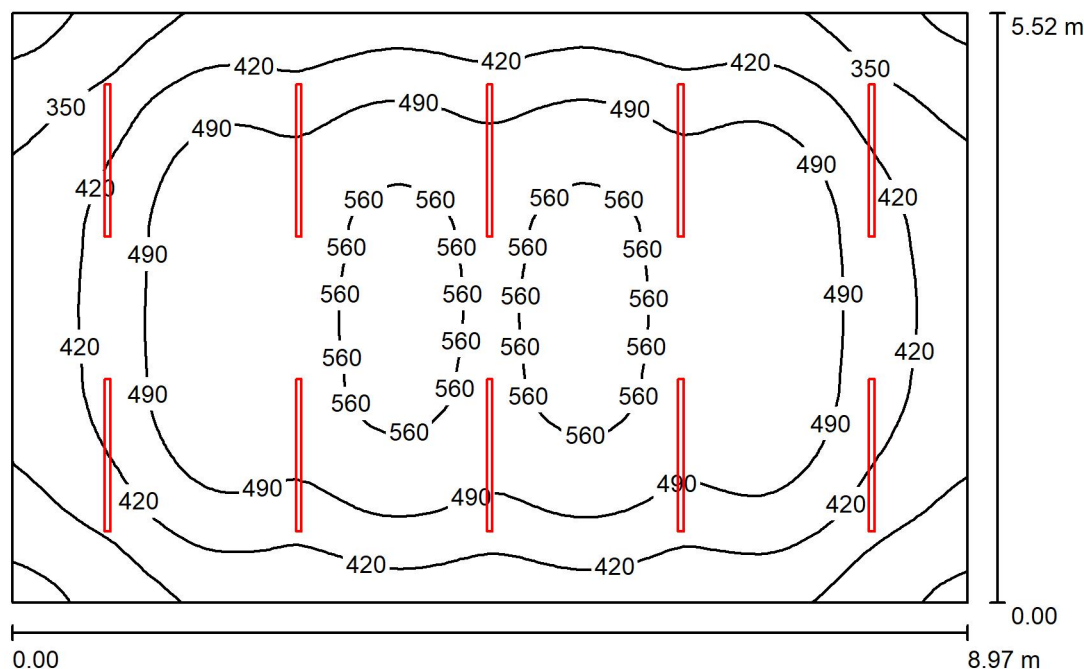


Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala j. angielski / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:71

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	466	257	587	0.552
Podłoga	20	434	254	552	0.585
Sufit	70	98	73	112	0.745
Ściany (4)	50	216	83	328	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.471, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.209.

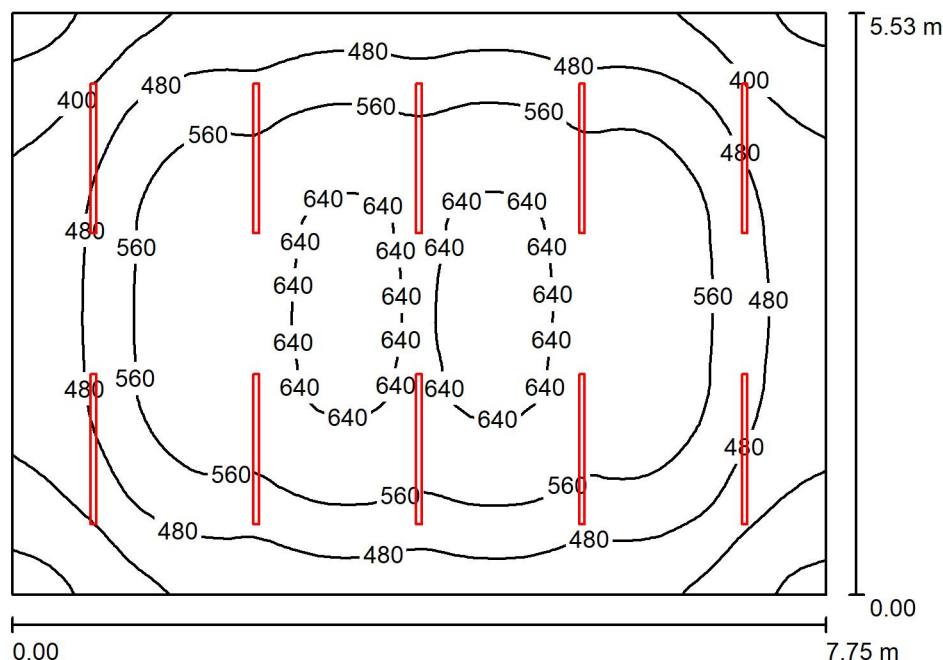
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.47 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.51 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

biblioteka / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:72

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	526	292	666	0.555
Podłoga	20	489	287	622	0.588
Sufit	70	111	81	130	0.729
Ściany (4)	50	246	93	401	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.477, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.211.

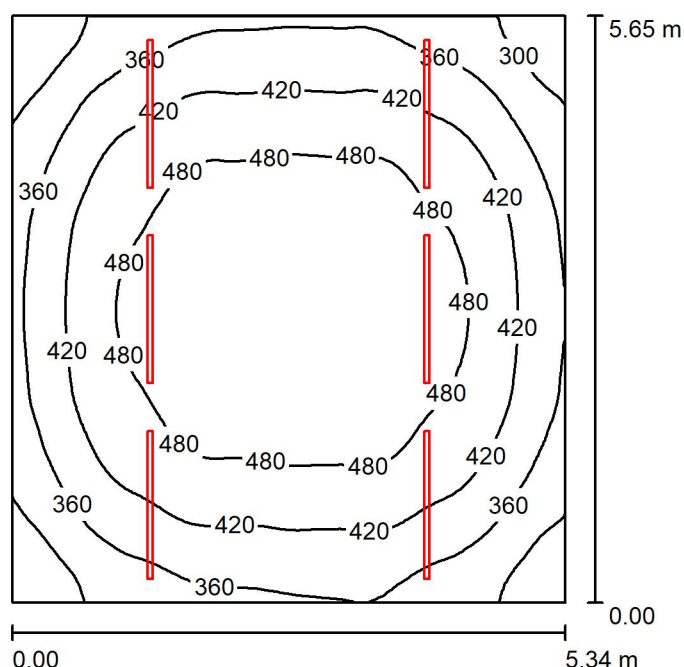
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.63 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 42.86 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sekretariat / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	424	244	537	0.575
Podłoga	20	388	244	511	0.628
Sufit	70	90	63	113	0.702
Ściany (4)	50	199	73	607	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.478, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.213.

Wykaz opraw

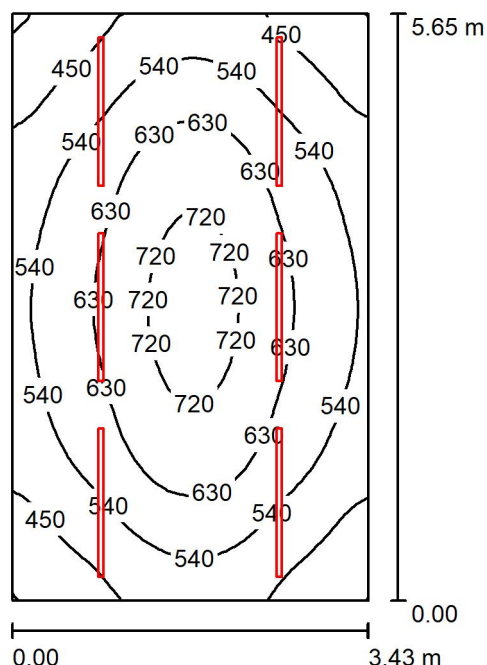
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			22800	22800	222.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.36 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 30.17 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

gabintet dyrektora / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	568	350	751	0.616
Podłoga	20	509	337	659	0.662
Sufit	70	132	96	169	0.723
Ściany (4)	50	290	109	662	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.529, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.233.

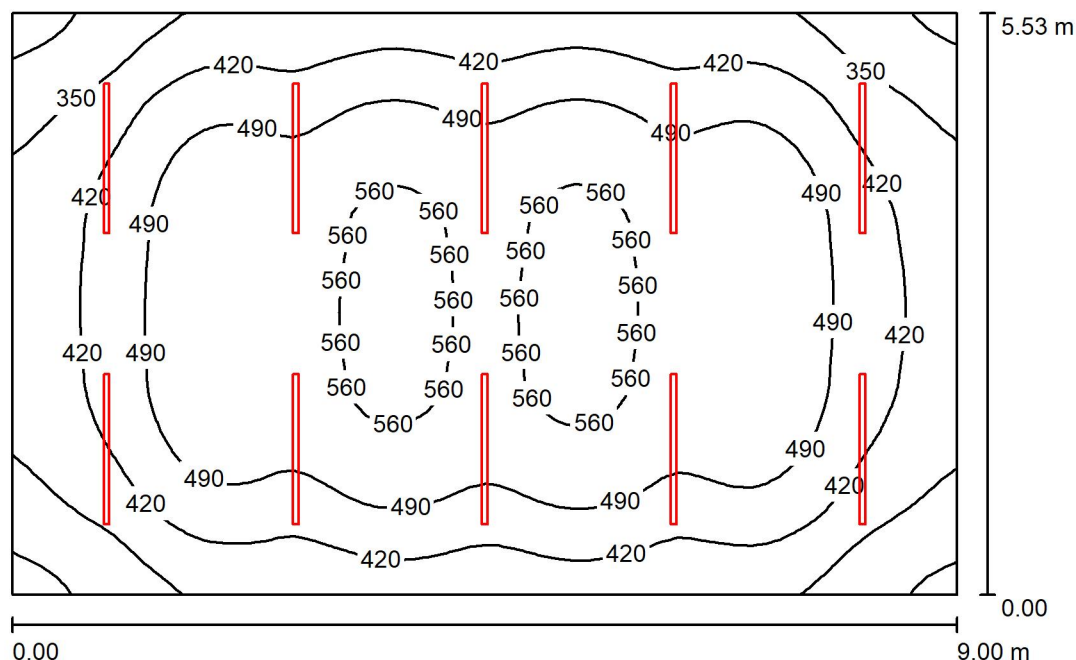
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			22800	22800	222.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $11.44 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 19.41 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala. j. polskiego / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:72

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	464	255	584	0.550
Podłoga	20	433	254	550	0.586
Sufit	70	97	71	111	0.735
Ściany (4)	50	216	82	327	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.473, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.209.

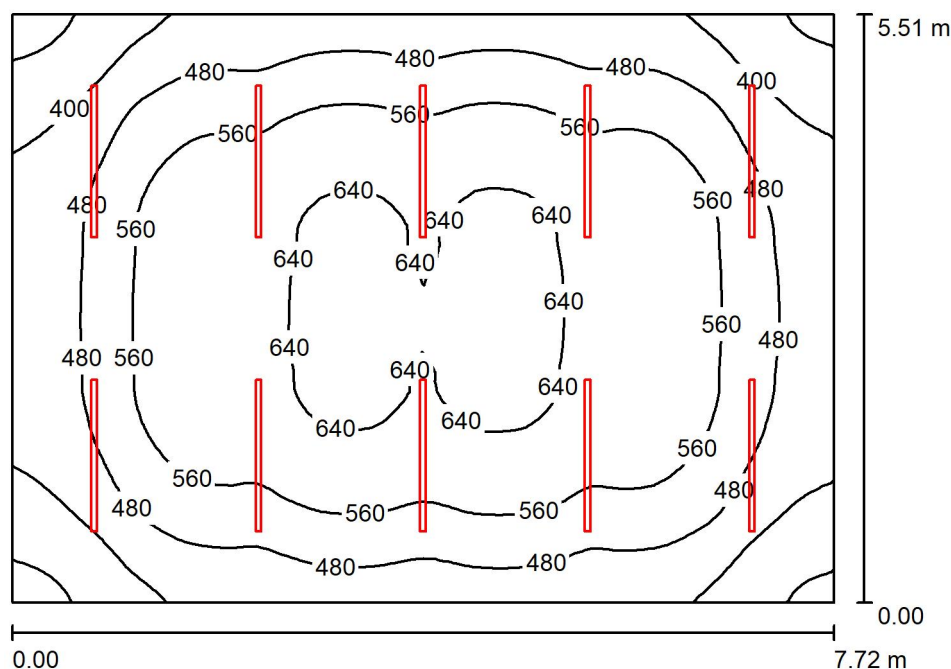
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.43 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.77 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do matematyki / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:71

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	529	295	670	0.557
Podłoga	20	492	288	626	0.585
Sufit	70	112	82	130	0.729
Ściany (4)	50	248	94	404	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.478, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.211.

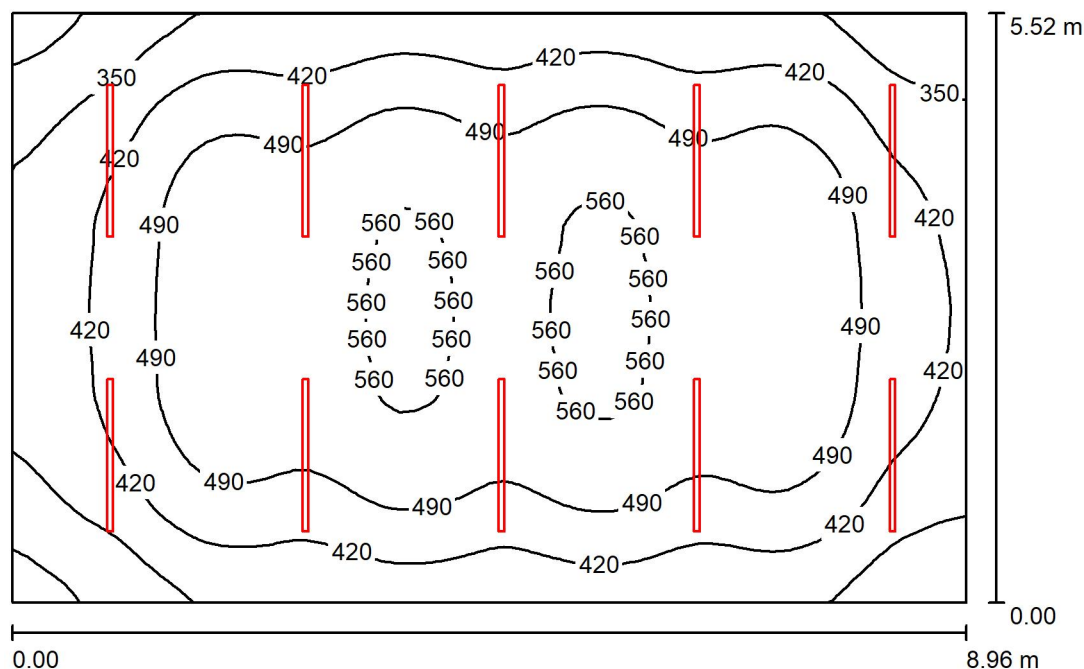
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.70 \text{ W/m}^2 = 1.64 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 42.54 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

światlnica / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:71

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	463	253	576	0.546
Podłoga	20	431	250	544	0.579
Sufit	70	98	71	125	0.719
Ściany (4)	50	219	82	424	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.482, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.212.

Wykaz opraw

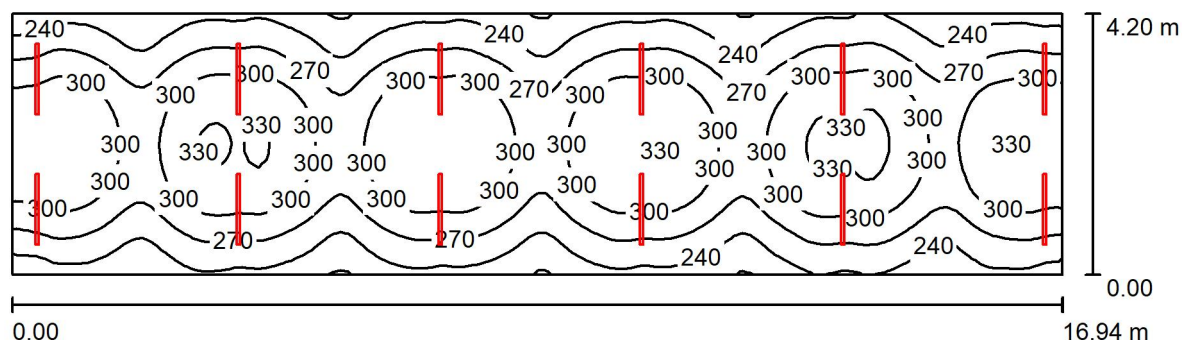
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.48 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.46 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:122

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	283	206	338	0.731
Podłoga	20	264	202	301	0.767
Sufit	70	68	52	137	0.767
Ściany (4)	50	159	59	942	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 128 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.581, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.241.

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	12	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
W sumie:			36000	36000	360.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.06 \text{ W/m}^2 = 1.79 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 71.15 m^2)

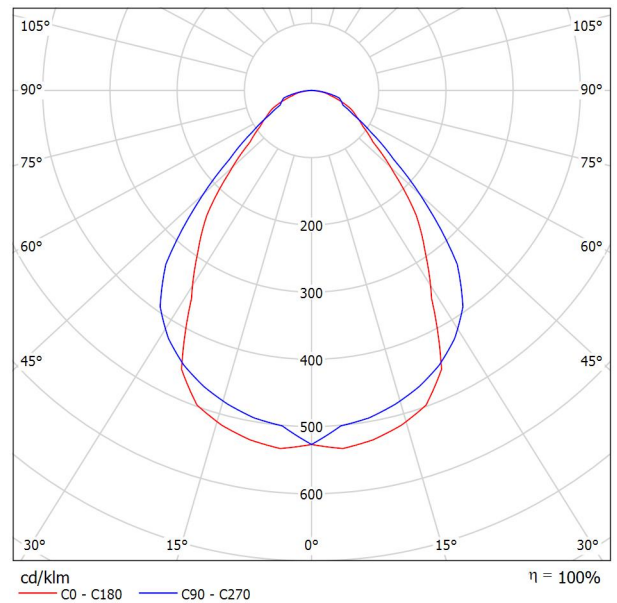


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

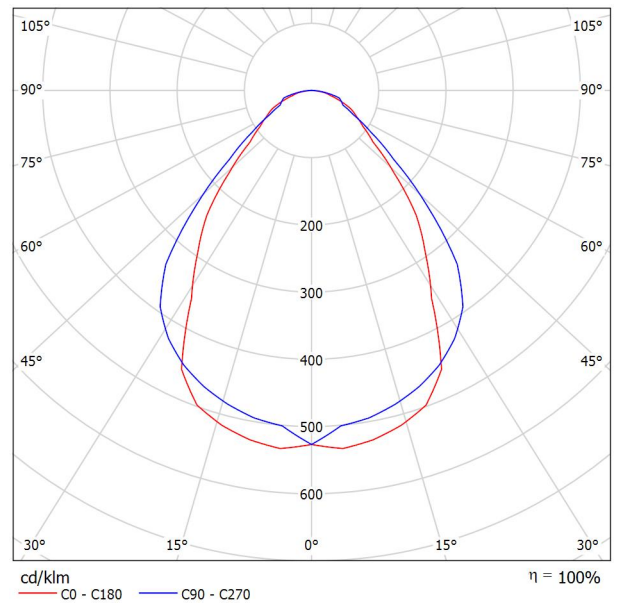


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

**LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM
ANODA CO 37W SINGLE / Karta danych oprawy**

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.

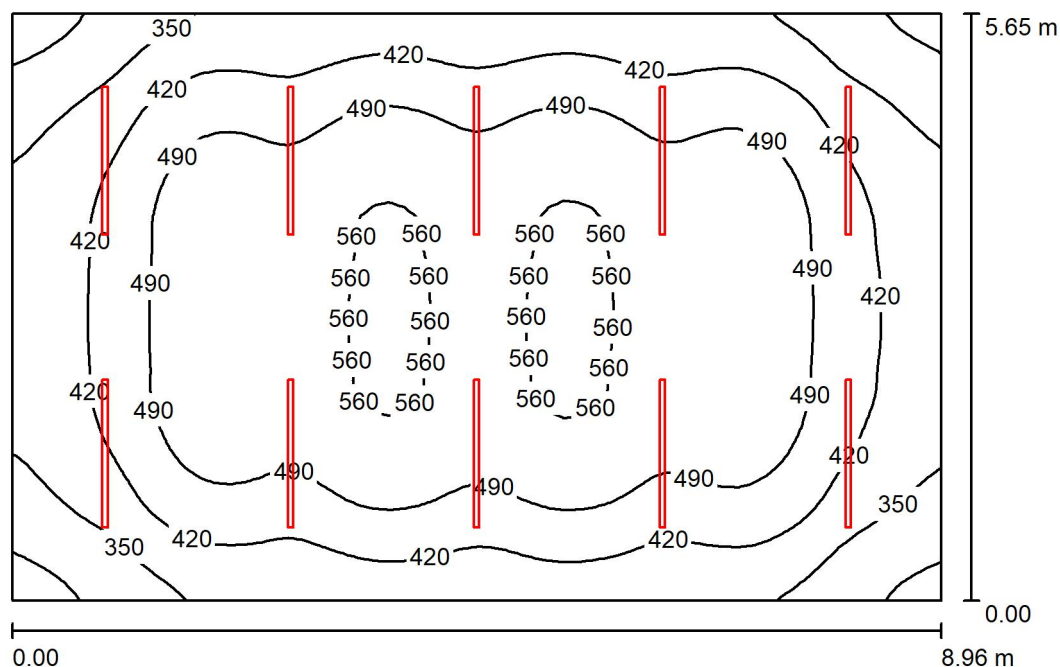


Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do j. angielskiego / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	459	250	576	0.545
Podłoga	20	428	248	544	0.580
Sufit	70	95	70	113	0.733
Ściany (4)	50	212	80	326	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.468, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.208.

Wykaz opraw

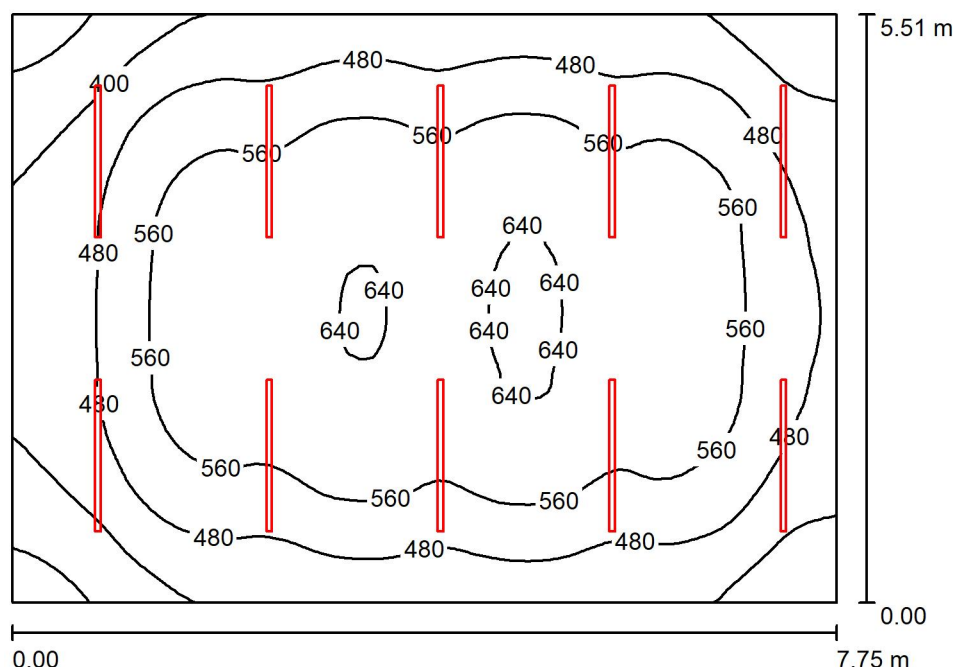
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.31 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 50.65 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do j. niemieckiego / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:71

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	521	286	651	0.548
Podłoga	20	484	279	609	0.576
Sufit	70	113	80	145	0.706
Ściany (4)	50	251	93	609	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.493, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.216.

Wykaz opraw

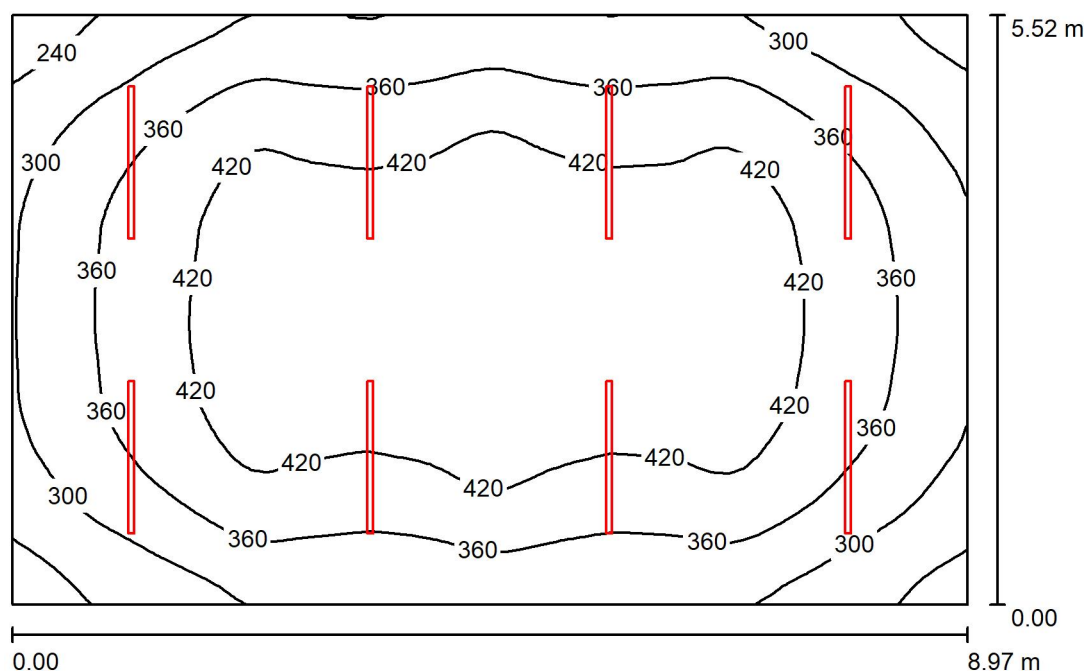
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.67 \text{ W/m}^2 = 1.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 42.68 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do informatyki / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:71

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	375	204	468	0.544
Podłoga	20	349	203	452	0.582
Sufit	70	77	56	84	0.725
Ściany (4)	50	172	65	260	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.464, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.207.

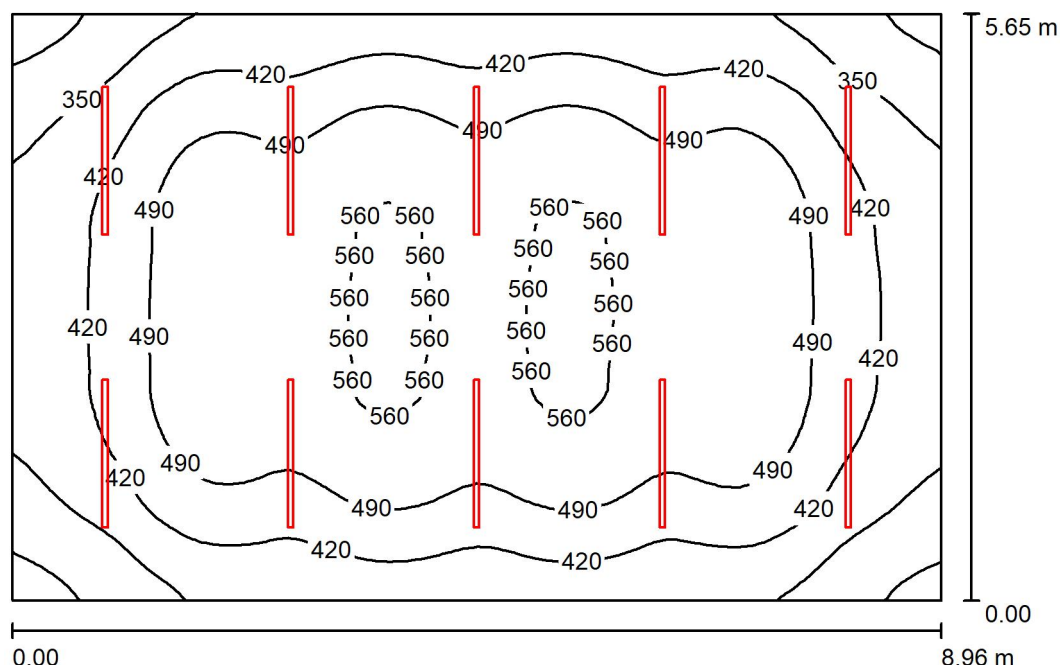
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			30400	30400	296.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.98 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.51 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do historii / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	459	250	576	0.545
Podłoga	20	428	251	544	0.586
Sufit	70	96	70	113	0.736
Ściany (4)	50	212	80	326	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.468, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.208.

Wykaz opraw

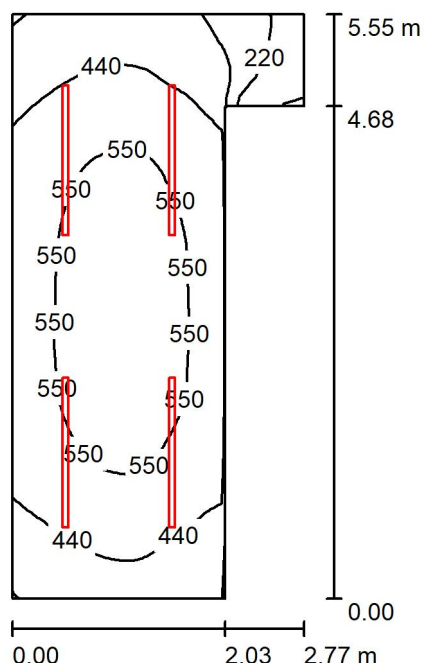
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.31 \text{ W/m}^2 = 1.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 50.65 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

pokój pielęgniarki / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:72

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	486	106	615	0.218
Podłoga	20	418	100	522	0.239
Sufit	70	129	57	161	0.443
Ściany (6)	50	259	53	644	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.562, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.266.

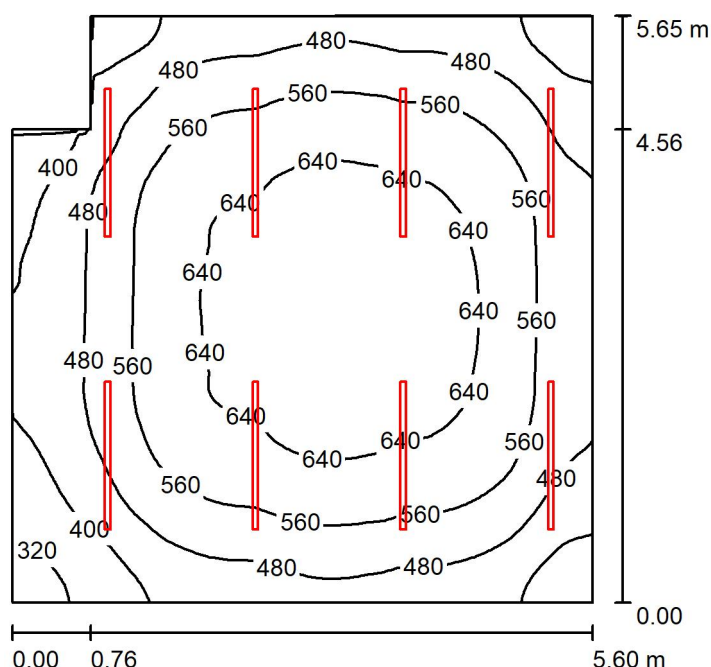
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			15200	15200	148.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $12.45 \text{ W/m}^2 = 2.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.89 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

pokój nauczycielski / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:73

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	541	286	686	0.529
Podłoga	20	497	280	632	0.563
Sufit	70	120	79	310	0.659
Ściany (6)	50	263	93	1652	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.499, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.222.

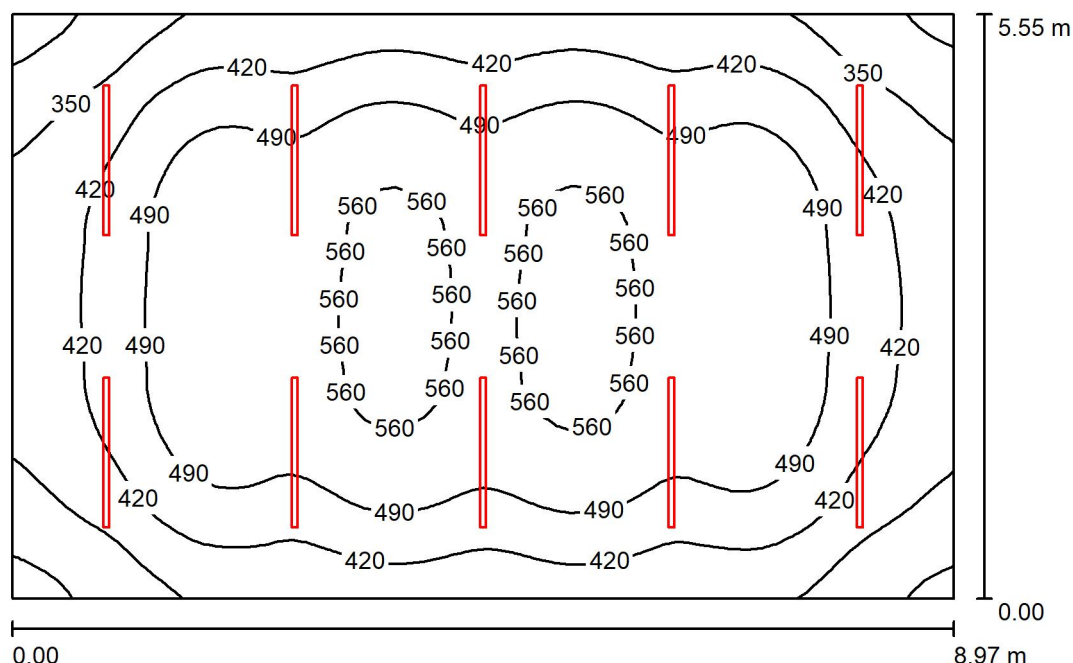
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			30400	30400	296.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.61 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 30.81 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do j. polskiego / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 3.350 m, Wysokość montażu: 3.350 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:72

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	464	255	585	0.549
Podłoga	20	433	252	550	0.583
Sufit	70	97	72	111	0.745
Ściany (4)	50	215	83	328	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.471, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.209.

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			38000	38000	370.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.43 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 49.78 m^2)

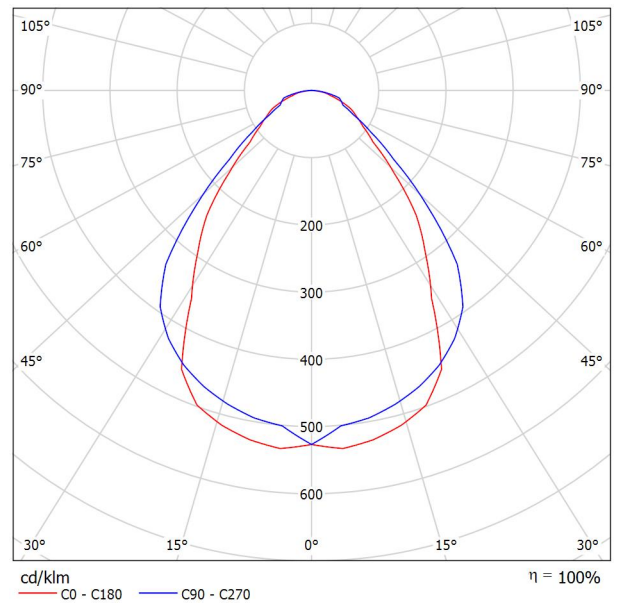


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

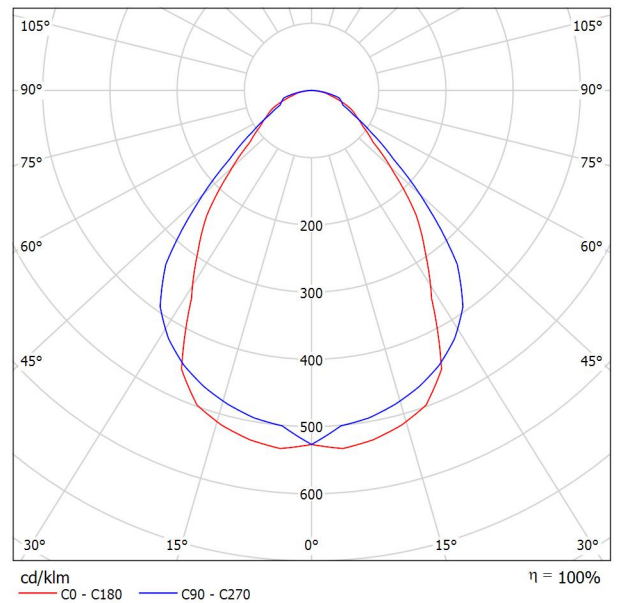


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.

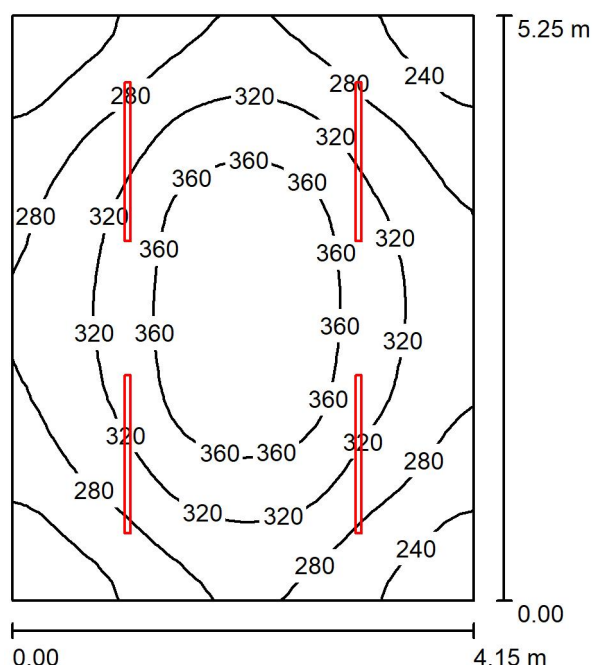


Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do informatyki / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.110 m, Wysokość montażu: 4.110 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:68

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	307	201	398	0.655
Podłoga	20	277	189	347	0.684
Sufit	70	76	55	87	0.723
Ściany (4)	50	166	65	275	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.558, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.247.

Wykaz opraw

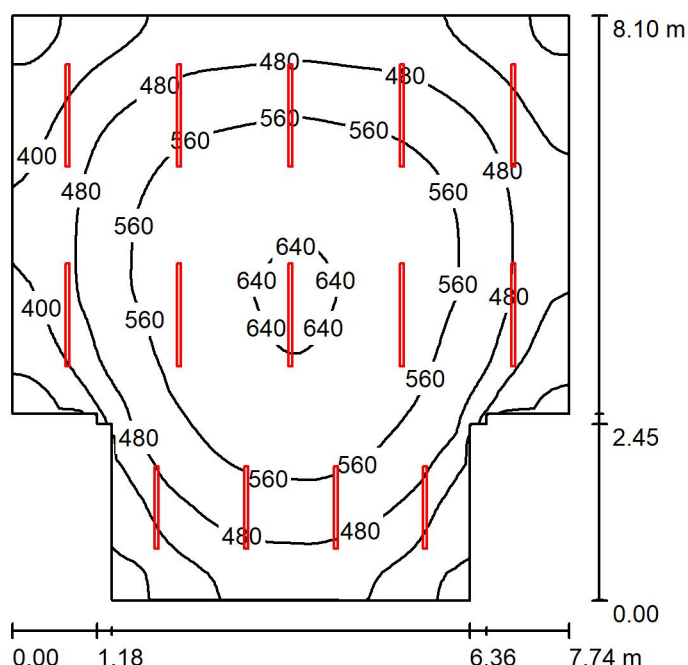
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			15200	15200	148.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.79 \text{ W/m}^2 = 2.22 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.78 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do geografi / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.110 m, Wysokość montażu: 4.110 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:105

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	499	290	651	0.581
Podłoga	20	470	235	620	0.501
Sufit	70	110	81	146	0.737
Ściany (12)	50	240	96	457	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.491, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.220.

Wykaz opraw

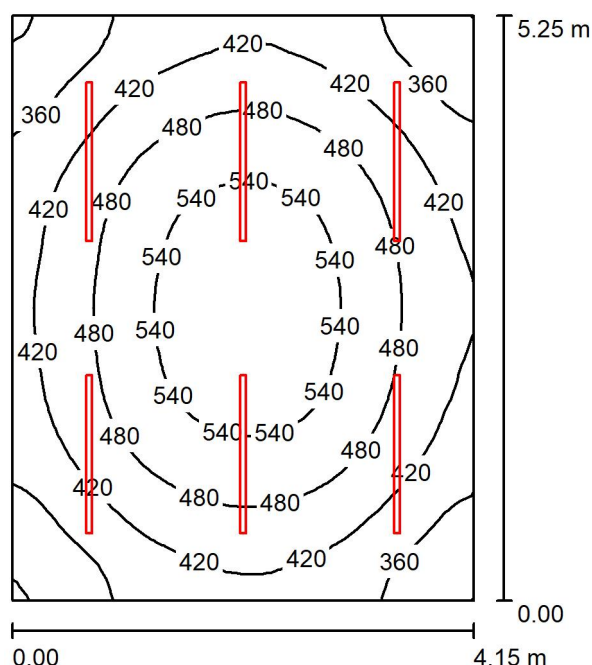
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
2	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			50000	W sumie: 50000	490.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.82 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 55.57 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

gabinet wice dyrektora / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.110 m, Wysokość montażu: 4.110 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:68

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	453	295	575	0.650
Podłoga	20	410	281	508	0.686
Sufit	70	115	84	126	0.727
Ściany (4)	50	249	99	452	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.567, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.253.

Wykaz opraw

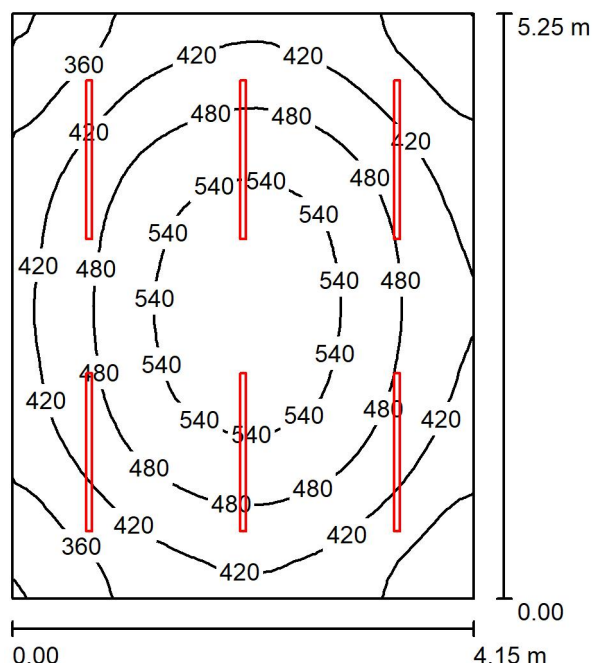
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			22800	22800	222.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.19 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.79 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

gabinet pedagoga szkolnego / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.110 m, Wysokość montażu: 4.110 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:68

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	453	294	575	0.649
Podłoga	20	410	284	508	0.693
Sufit	70	115	83	126	0.726
Ściany (4)	50	249	99	452	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.567, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.253.

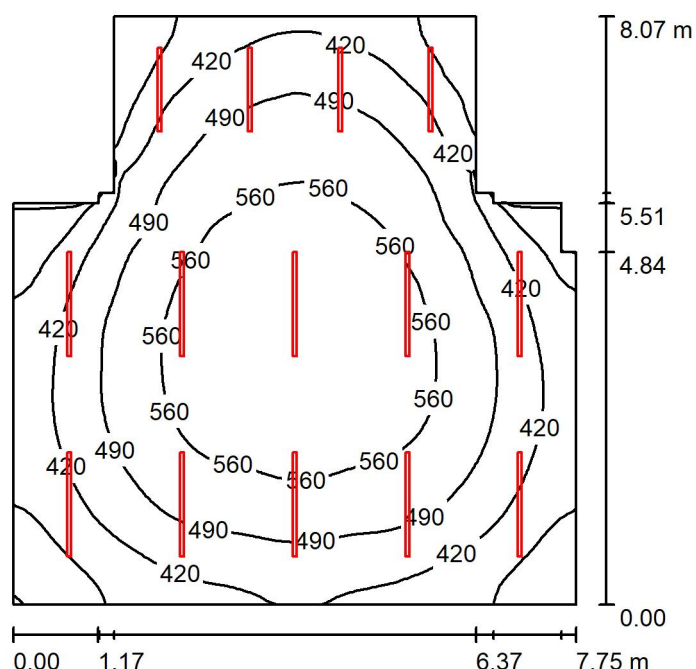
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			22800	22800	222.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.19 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.79 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

sala do religii / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.410 m, Wysokość montażu: 4.410 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:104

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	477	278	616	0.583
Podłoga	20	449	264	581	0.589
Sufit	70	110	90	150	0.817
Ściany (14)	50	240	95	461	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.518, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.231.

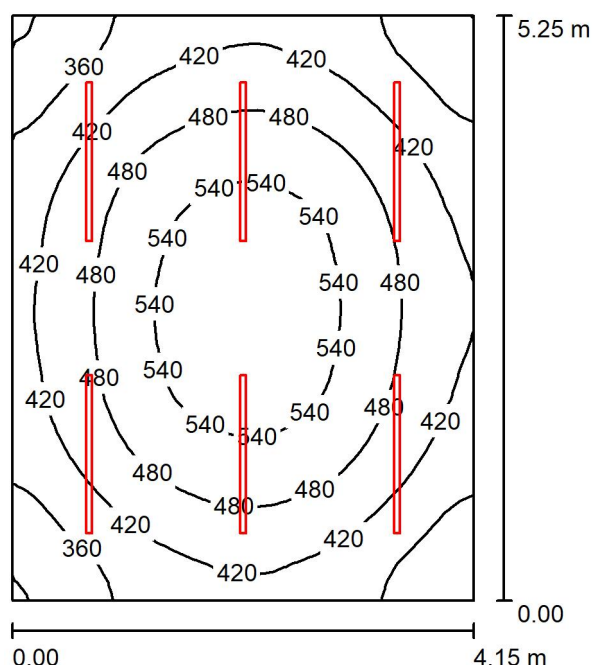
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
2	10	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			50000	W sumie: 50000	490.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.85 \text{ W/m}^2 = 1.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 55.34 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

gabinet referatu sportu / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.110 m, Wysokość montażu: 4.110 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:68

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	453	294	575	0.649
Podłoga	20	410	284	508	0.693
Sufit	70	115	83	126	0.726
Ściany (4)	50	248	98	452	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.566, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.253.

Wykaz opraw

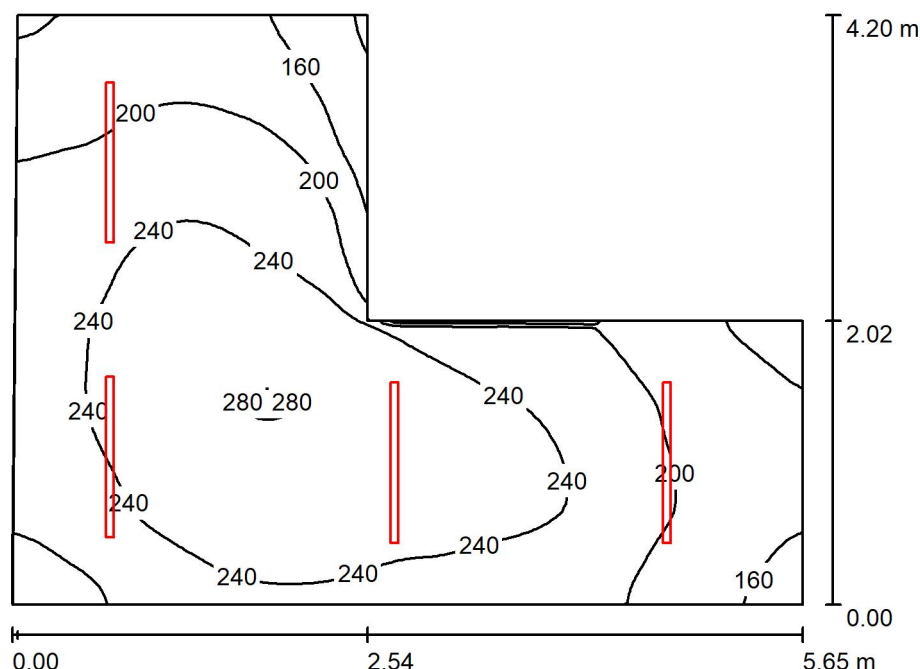
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	LENA LIGHTING S. A. 469107 BARIS 52 LED N 1423MM 3800LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 37W SINGLE (1.000)	3800	3800	37.0
W sumie:			22800	22800	222.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.19 \text{ W/m}^2 = 2.25 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.79 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

korytarz / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.410 m, Wysokość montażu: 4.410 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:54

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	222	113	281	0.511
Podłoga	20	197	119	245	0.602
Sufit	70	72	45	100	0.622
Ściany (6)	50	144	56	329	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.678, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.324.

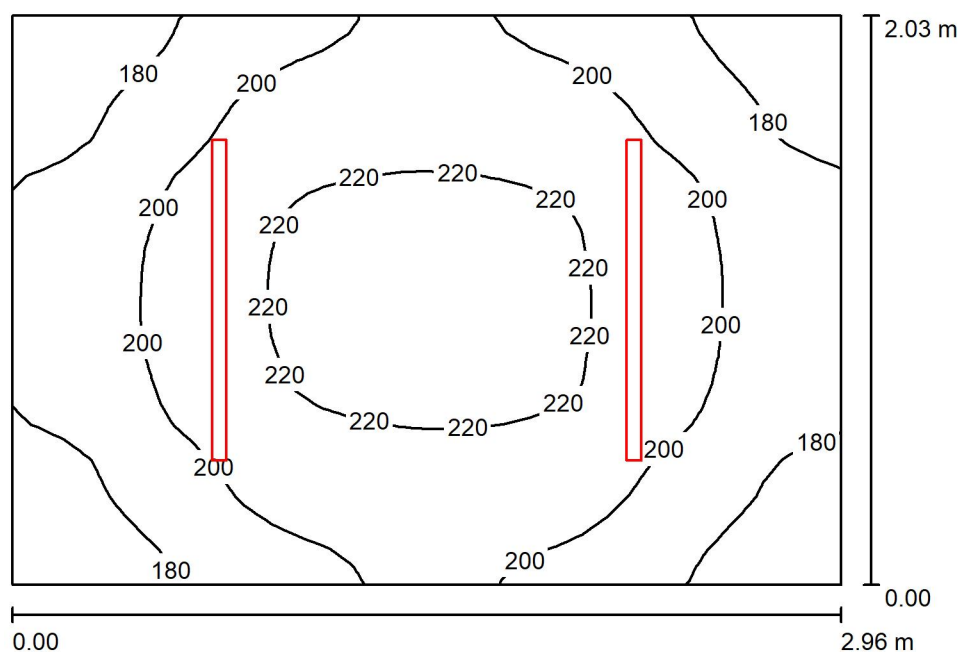
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
W sumie:			12000	12000	120.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.12 \text{ W/m}^2 = 3.21 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 16.85 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.410 m, Wysokość montażu: 4.410 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:27

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	200	161	227	0.802
Podłoga	20	169	142	186	0.844
Sufit	70	90	68	101	0.757
Ściany (4)	50	165	66	347	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 0.879, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.452.

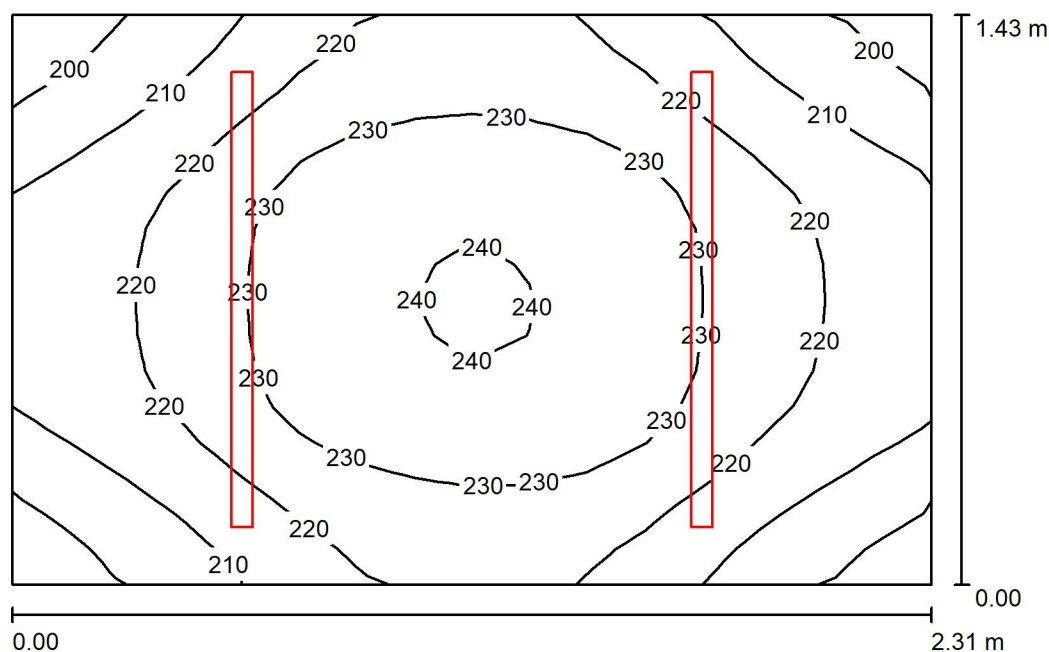
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
W sumie:			6000	6000	60.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.99 \text{ W/m}^2 = 4.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 6.01 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

magazyn / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 4.410 m, Wysokość montażu: 4.410 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:19

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	222	193	241	0.871
Podłoga	20	181	169	192	0.934
Sufit	70	167	122	198	0.728
Ściany (4)	50	240	66	994	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 16 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m

Relacja mocy oświetleniowej (według LG7): Ściany / Płaszczyzna pracy: 1.179, Sufit / Płaszczyzna pracy: 0.754.

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
W sumie:			6000	6000	60.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $18.16 \text{ W/m}^2 = 8.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 3.30 m^2)

Data: 21.07.2023

Numer projektu: 07/019

Ochrona odgromowa

Analiza ryzyka

utworzona zgodnie z normą europejską:
IEC 62305-2:2006-10

z uwzględnieniem załączników krajowych dla kraju:
PN EN 62305-2:2008

**Raport z zestawieniem zastosowanych środków
do redukcji ryzyka strat piorunowych,
w ramach analizy ryzyka
dla projektu:**

Opis projektu / obiektu:

Szkoła Reszel

PL

Klient / Zleceniodawca:

Reszel Szkoła

Analiza ryzyka wykonana przez:

Spis treści

- 1. Skróty**
- 2. Podstawy normatywne**
- 3. Ryzyko i źródło uszkodzeń**
- 4. Informacje o projekcie**
 - 4.1. Wybór ryzyka do uwzględnienia
 - 4.2. Parametry geograficzne i budynku
 - 4.3. Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej
 - 4.4. Linie zasilające
 - 4.5. Ryzyko pożaru
 - 4.6. Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru
 - 4.7. Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego
- 5. Analiza ryzyka**
 - 5.1. Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego
 - 5.2. Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej
 - 5.3. Ryzyko R3, Utrata dziedzictwa kulturowego
 - 5.4. Ryzyko R4, Utrata wartości ekonomicznej
 - 5.4.1. Parametry do obliczenia rocznych kosztów środków ochrony
 - 5.4.2. Koszt budynku
- 6. Wybór środków ochrony**
- 7. Obowiązek prawny**
- 8. Informacja ogólna**
- 9. Definicja**

1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
a _t	Czas amortyzacji
c _a	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c _b	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c _c	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c _s	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
c _t	Wartość łączna budynku, w gotówce
C _D ;C _{DJ}	Współczynnik położenia
C _L	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
C _{PM}	Roczny koszt wybranych środków ochrony
C _{RL}	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H _p	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
K _{S1}	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
K _{S1W}	Wymiar oka siatki ekranu budynku
K _{S2}	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
K _{S2W}	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L1	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L2	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L3	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L4	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
N _D	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N _G	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P _B	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
P _{EB}	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
P _{SPD}	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R ₁	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R ₂	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R ₃	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R ₄	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R _A	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R _B	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)

R_C	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)
R_M	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
R_U	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_V	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_W	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_Z	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
R_T	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanych ochronie)
r_f	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
r_p	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
S_M	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
t_{ex}	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

2. Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”
- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach”

3. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu Szkoła Reszel - obiekt budynek szkoły wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

4. Informacje o projekcie

4.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu budynek szkoły, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R_1 : Ryzyko utraty życia ludzkiego; $R_T: 1,00E-05$

Ryzyko R_2 : Ryzyko utraty usługi publicznej; $R_T: 1,00E-03$

Ryzyko R_3 : Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego; $R_T: 1,00E-03$

Ryzyko R_4 : Ryzyko utraty wartości ekonomicznej;

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R_1 , R_2 , R_3 oraz R_4 zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

4.2 Parametry geograficzne i budynku

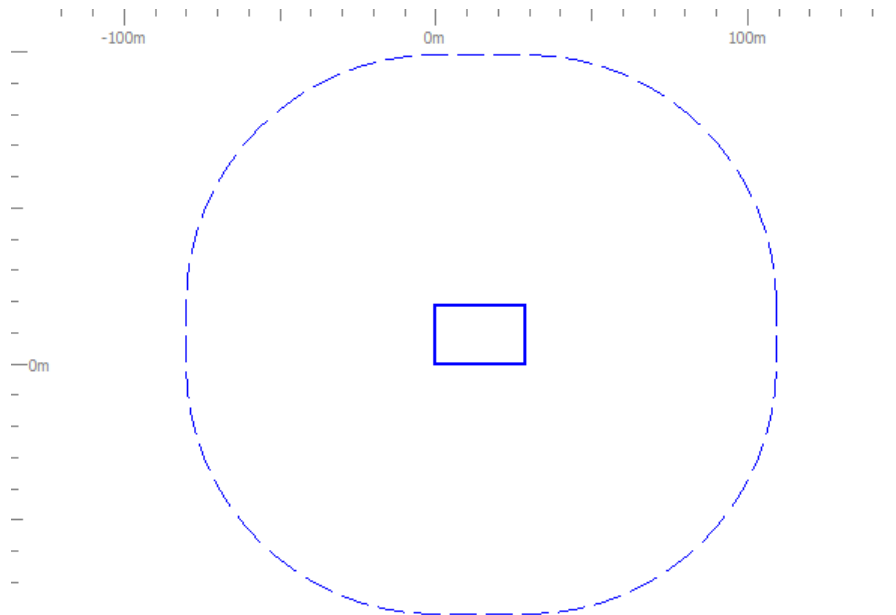
Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych N_g . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km^2 na rok $[1/rok/km^2]$. Wartość 1,80 wyładowań piorunowych na km^2 na rok została określona dla położenia obiektu budynek szkoły przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 18,00 rocznie.

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określane w oparciu o te wymiary. Obiekt budynek szkoły ma następujące wymiary:

L_b	Długość:	29,10 m
W_b	Szerokość:	18,90 m
H_b	Wysokość:	26,80 m
H_{pb}	Najwyższy punkt obiektu (jeśli występuje):	0,00 m

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich:	28 576,00 m ²
Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich: (obok obiektu)	220 899,00 m ²



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu budynek szkoły jest ono zdefiniowane następująco:
Względne położenie Cdb: 0,50

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt: $ND = 0,0257$ uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: $NM = 0,3719$ uderzeń / rok.

4.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany budynek szkoły nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

4.4 Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku budynek szkoły uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii
- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

4.5 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu budynek szkoły określono następująco:

- Zwyczajnie

4.6 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ogniodopusne, bezpieczne drogi ewakuacji

4.7 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu budynek szkoły ustalono na następującym poziomie:

- Niski poziom paniki (nie więcej niż 100 osób)

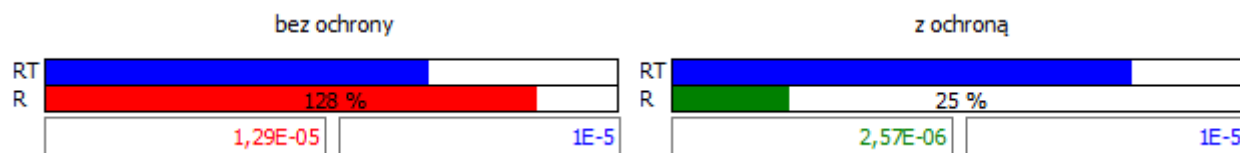
5. Analiza ryzyka

Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku budynek szkoły ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T :	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	1,29E-05
Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony):	2,57E-06



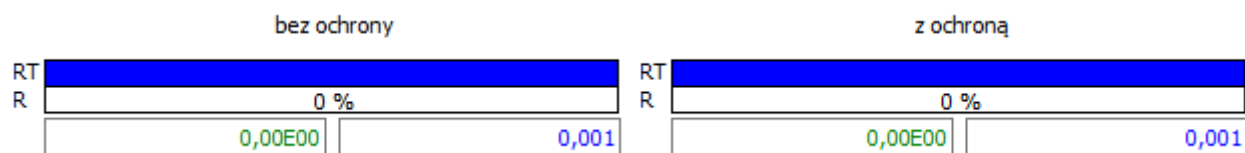
Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 6.

5.2 Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu budynek szkoły ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-03
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony): 0,00E00

Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony): 0,00E00



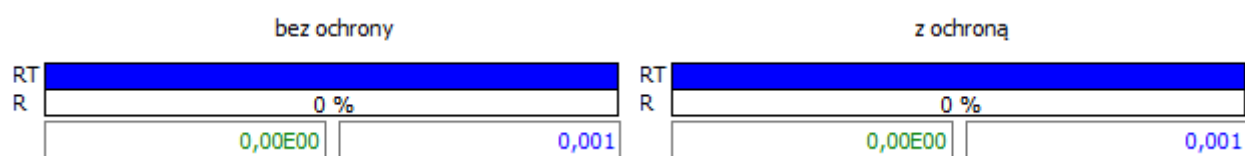
Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 6.

5.3 Ryzyko R3, Utrata dziedzictwa kulturowego

Ryzyko R3, utrata dziedzictwa kulturowego, dla obiektu budynek szkoły ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-03
Obliczone Ryzyko R3 (bez ochrony): 0,00E00

Obliczone Ryzyko R3 (bez ochrony): 0,00E00



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 6.

5.4 Ryzyko R4, Utrata wartości ekonomicznej

Analizę Ryzyka R4 wykonuje się w celu obniżenia wartości utrat ekonomicznych

- budynek szkoły (Stan obecny)
- budynek szkoły (Stan docelowy)

Wynikiem tych obliczeń jest, czy koszt wybranych środków ochrony w odniesieniu do wartości budynku jest uzasadniony ekonomicznie.

5.4.1 Parametry do obliczenia rocznych kosztów środków ochrony

i - Stopa procentowa:	0,00 %
a_t - Czas amortyzacji:	0,00 lat
a - Stopa amortyzacji:	0,00 %
m - Stopa eksploatacyjna:	0,00 %

5.4.2 Koszt budynku

CA – Koszt zwierząt:	0 zł
CB – Koszt budynku:	0 zł
CC – Koszt zawartości:	0 zł
CS – Koszt układów w obiekcie:	0 zł

Jednorazowe koszty środków ochrony: 0,00 zł

5.4.3 Oszacowanie ryzyka R4

Całkowity koszt strat z powodu pioruna w przypadku braku środków ochrony wynosi:

C_L 0,00 zł/rok

Koszt strat reszkowych z powodu pioruna w przypadku obecności wybranych środków ochrony wynosi:

C_{RL} 0,00 zł/rok

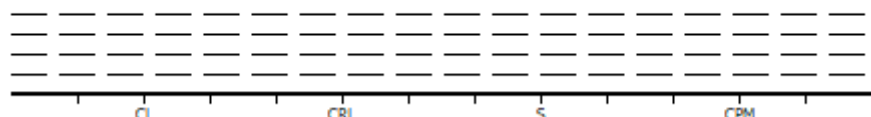
Roczny koszt wybranych środków ochrony w przyjętym okresie amortyzacji 0,00 lat wynosi:

C_{PM} 0,00 zł/rok

Roczne oszczędności przy zastosowaniu wybranych środków ochrony wynoszą:

S_M 0,00 zł/rok

Zatem zastosowanie wybranych środków ochrony jest uzasadnione ekonomicznie.



6. Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu budynek szkoły i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy IV	2.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02
	<u>Przewód 1:</u>	
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL III lub IV	3.000E-02

7. Obowiązek prawny

Dane o obiekcie, które przyjmuje się do obliczeń, powinny opierać się na informacji zarządzającego obiektem, właściciela lub właściwych służb lub też powinny być zebrane na miejscu. Zwraca się uwagę, że te dane muszą być jeszcze raz formalnie potwierdzone.

Sposób postępowania przy dokonywaniu obliczeń ryzyka użyty w programie DEHNsupport odpowiada normie PN EN 62305-2:2008.

Zwraca się uwagę, że wszystkie założenia, materiały, odwzorowania, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka.

Miejsce, Data

Pieczętka, Podpis

8. Informacja ogólna

8.1 Komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe napięcia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x. Poszczególne arkusze normy dotyczą m.in:

- | | |
|----------------------|---|
| - PN EN 50164-1:2010 | Wymagania dotyczące elementów połączeniowych |
| - PN EN 50164-2:2010 | Wymagania dotyczące przewodów i uziomów |
| - PN EN 50164-3:2007 | Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych |
| - PN EN 50164-4:2009 | Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody |
| - PN EN 50164-5:2009 | Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień |

8.1.1 PN EN 50164-1:2010 Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że projektant/wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnątrz siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA).

Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

8.1.2 PN EN 50164-2:2010 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN EN 50164-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma PN EN 50164-2 nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych.

Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

8.1.3 PN EN 50164-3:2007 Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych

Zgodnie z zapisami normy PN EN 50164-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia.

8.1.4 PN EN 50164-4:2009 Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody

Norma PN EN 50164-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz nie metalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

8.1.5 PN EN 50164-5:2009 Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stanowiły trwały pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu.

Norma PN EN 50164-5 lustała wymogi oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

9. Definicja

Skoordynowany układ SPD

zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych

Urządzenie izolujące

urządzenie redukujące przepięcia przewodzone na przejściu między strefami LPZ. Zalicza się do nich m.in. transformatory separacyjne z uziemionym rdzeniem, przewody światłowodowe bez części metalowych lub optoizolacja. Wytrzymałość izolacji takiego urządzenia musi spełniać wymagania samodzielnie lub z pomocą ograniczników przepięć - SPD.

LEMP - piorunowy impuls elektromagnetyczny [en: lightning electromagnetic impulse]

wszystkie elektromagnetyczne skutki oddziaływania prądu pioruna jak sprzężenie galwaniczne, indukcyjne lub pojemnościowe. Obejmuje on udary przewodzone oraz skutki wypromieniowania impulsowego pola elektromagnetycznego.

LP Ochrona odgromowa [en: lightning protection]

kompletny system ochrony budynku, włącznie z ochroną systemów wewnętrznych i zawartości, z ochroną osób przed skutkami oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Składa się z LPS i środków ochrony przed LEMP.

LPL - Poziom ochrony odgromowej (I, II, III lub IV) [en: lightning protection level]

Liczba odniesiona do zestawu wartości parametrów prądu pioruna związanych z prawdopodobieństwem, że skojarzone maksymalne i minimalne wartości projektowe nie będą przekroczone w naturalnie występujących piorunach.

LPS - Urządzenie piorunochronne

kompletne urządzenie stosowane do redukcji szkód fizycznych powodowanych wyładowaniami piorunowymi w obiekt

EB – Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej [en: lightning equipotential bonding]

wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami LPS, bezpośrednie przewodzące połączenia lub przez ograniczniki przepięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.

Urządzenie do ograniczania przepięć SPD [en: surge protective device]

urządzenie przeznaczone do ograniczania przepięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych. Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy

Węzeł

miejsce w linii dochodzącej do budynku, od którego można pominąć propagację udaru: Przykłady węzłów to: punkt w odgałęzieniu linii elektroenergetycznej przy transformatorze SN/nn, multiplexer lub centrala w linii telekomunikacyjnej lub SPD zainstalowany w linii.

Uszkodzenie fizyczne

uszkodzenie obiektu budowlanego (lub jego zawartości) albo urządzeń usługowych będące skutkiem: mechanicznych, termicznych, chemicznych i wybuchowych oddziaływań piorunowych.

Porażenie istot żywych

porażenia, łącznie z utratą życia ludzi lub zwierząt, wskutek napięć dotykowych i krokowych, wywołanych przez piorun.

R - Ryzyko strat

wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr), wskutek oddziaływania pioruna, w stosunku do całkowitej wartości (ludzi i dóbr) obiektu poddawanego ochronie.

ZS - Strefa w budynku

część obiektu o jednorodnych własnościach, gdy tylko jeden zestaw parametrów jest angażowany do oszacowania komponentu ryzyka.

LPZ - Strefa ochrony odgromowej [en: lightning protection zone]

strefa, dla której określono piorunowe środowisko elektromagnetyczne. Granice strefy LPZ niekoniecznie muszą być granicami fizycznymi obiektów (np. ścianami, podłogą i sufitem).

Ekran magnetyczny

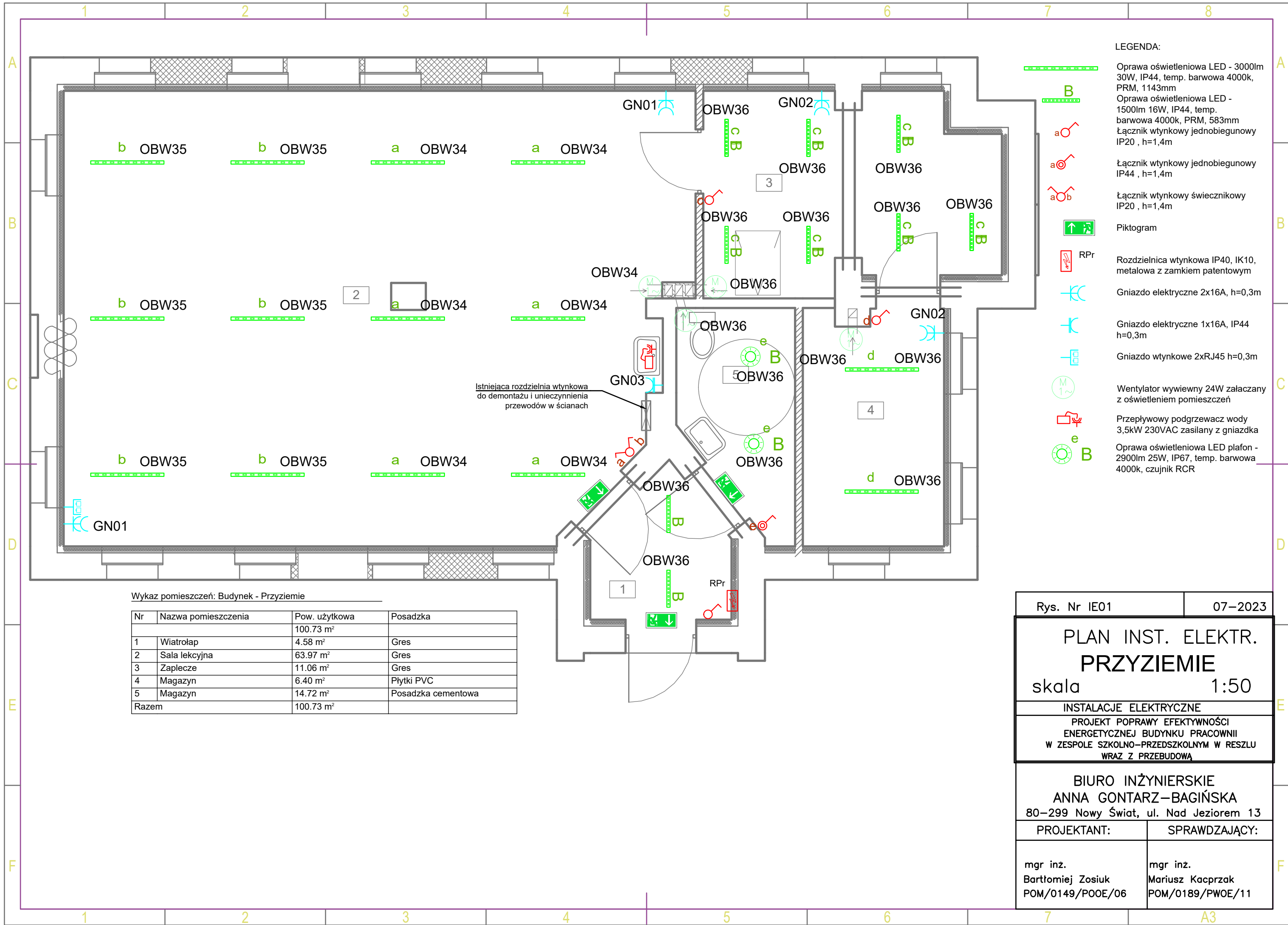
osłona metalowa, ażurowa lub ciągła, otaczająca chroniony obiekt lub jego część, stosowana w celu zredukowania skutków awarii układów elektrycznych i elektronicznych.

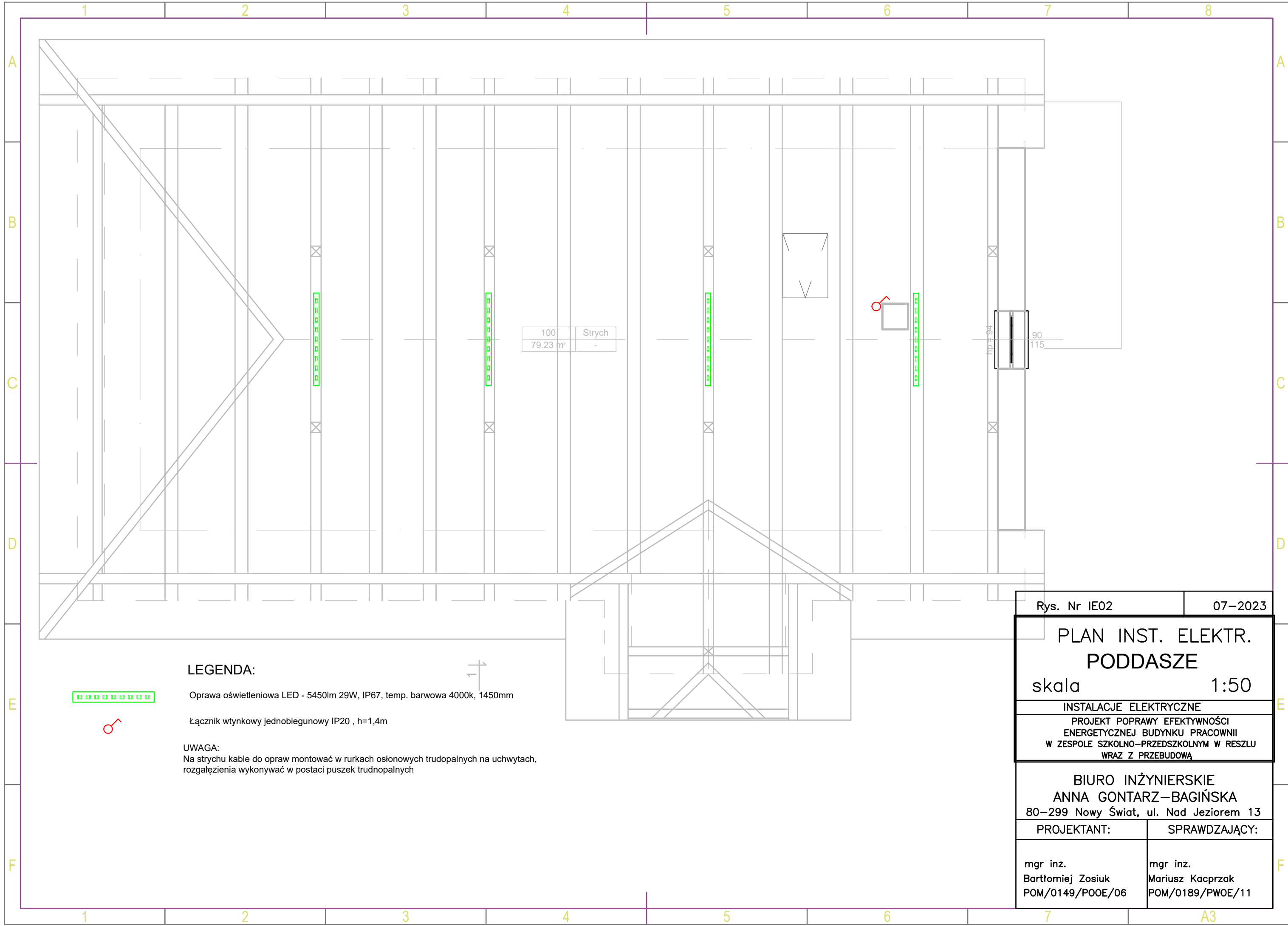
Kabel piorunochronny

kabel specjalny o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej, którego metalowa powłoka pozostaje w ciągłym kontakcie z gruntem albo bezpośrednio, albo za pomocą osłony przewodzącej z tworzywa sztucznego

Piorunochronny kanał kablowy

kanał kablowy o małej rezystywności w kontakcie z gruntem (np. zbrojony beton z wzajemnie połączonym zbrojeniem ze stali konstrukcyjnej lub kanał metalowy)





LEGENDA:



Oprawa oświetleniowa LED - 5450lm 29W, IP67, temp. barwowa 4000k, 1450mm



Łącznik wtykowy jednobiegunowy IP20 , h=1,4m

UWAGA:

Na strychu kable do opraw montować w rurkach osłonowych trudopalnych na uchwytych, rozgałęzienia wykonywać w postaci puszek trudnopalnych

Rys. Nr IE02

07-2023

PLAN INST. ELEKTR.
PODDASZE

skala 1:50

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII
W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

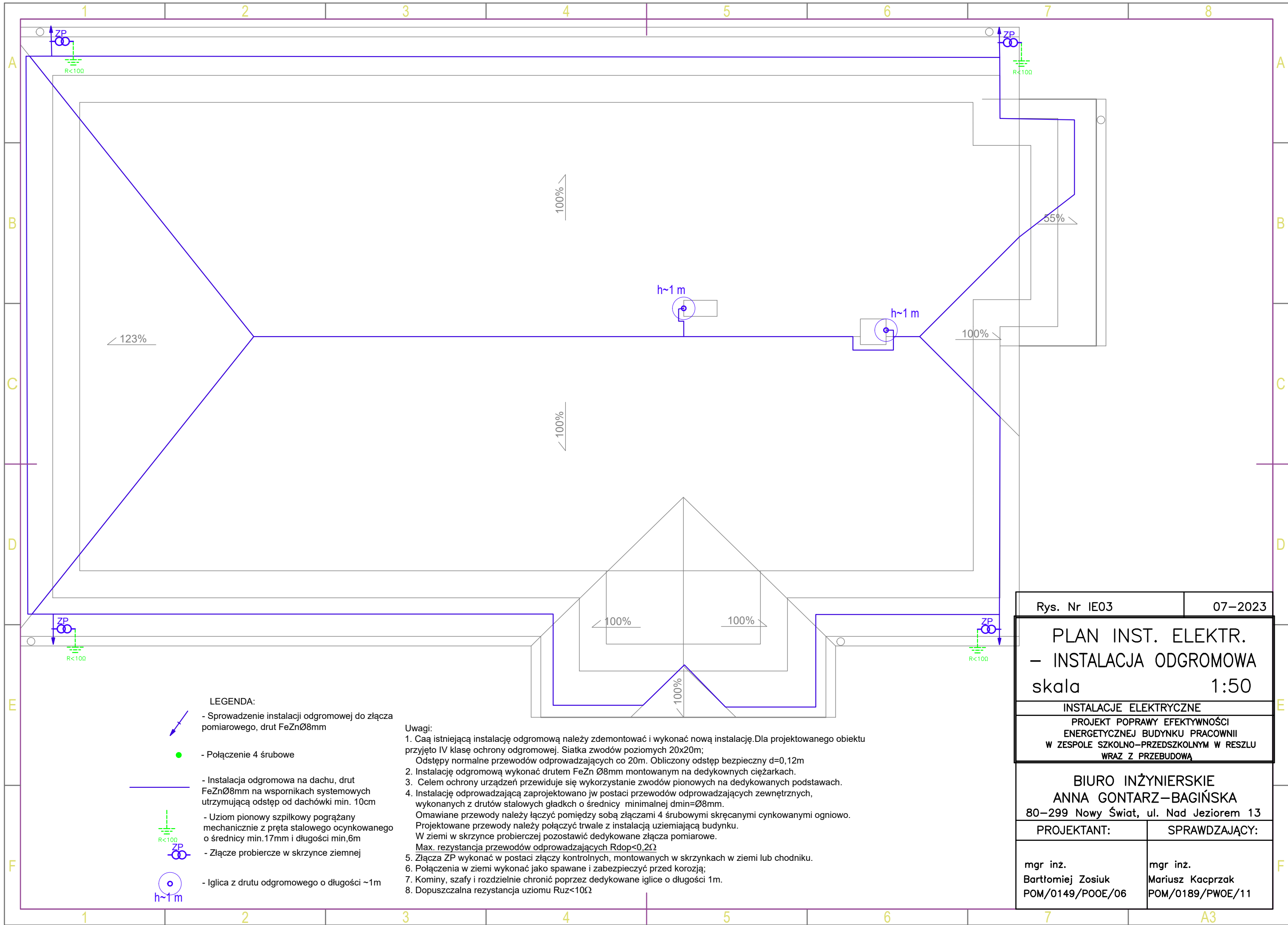
BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA
80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



LEGENDA:



- Sprowadzenie instalacji odgromowej do złącza pomiarowego, drut FeZnØ8mm



- Połączenie 4 śrubowe



- Instalacja odgromowa na dachu, drut FeZnØ8mm na wspornikach systemowych utrzymującą odstęp od dachówki min. 10cm



- Uziom pionowy szpilkowy pograżany mechanicznie z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy min.17mm i długości min,6m



- Złącze probiercze w skrzynce ziemnej



- Iglica z drutu odgromowego o długości ~1m

Uwagi:

- Całą istniejącą instalację odgromową należy zdemontować i wykonać nową instalację. Dla projektowanego obiektu przyjęto IV klasę ochrony odgromowej. Siatka zwodów poziomych 20x20m;
Odstępy normalne przewodów odprowadzających co 20m. Obliczony odstęp bezpieczny $d=0,12m$
- Instalację odgromową wykonać drutem FeZn Ø8mm montowanym na dedykowanych ciężarkach.
- Celem ochrony urządzeń przewiduje się wykorzystanie zwodów pionowych na dedykowanych podstawach.
- Instalację odprowadzającą zaprojektowano jw postaci przewodów odprowadzających zewnętrznych, wykonanych z drutów stalowych gładkich o średnicy minimalnej $d_{min}=Ø8mm$.
Omawiane przewody należy łączyć pomiędzy sobą złączami 4 śrubowymi skręcanymi cynkowanymi ogniowo. Projektowane przewody należy połączyć trwale z instalacją uziemiającą budynku.
W ziemi w skrzynce probierczej pozostawić dedykowane złącza pomiarowe.
Max. rezystancja przewodów odprowadzających $R_{dop}<0,2Ω$
- Złącza ZP wykonać w postaci złączy kontrolnych, montowanych w skrzynkach w ziemi lub chodniku.
- Połączenia w ziemi wykonać jako spawane i zabezpieczyć przed korozją;
- Kominy, szafy i rozdzielnie chronić poprzez dedykowane iglice o długości 1m.
- Dopuszczalna rezystancja uziomu $R_{uz}<10Ω$

Rys. Nr IE03

07–2023

PLAN INST. ELEKTR.
– INSTALACJA ODGROMOWA
skala 1:50

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII
W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

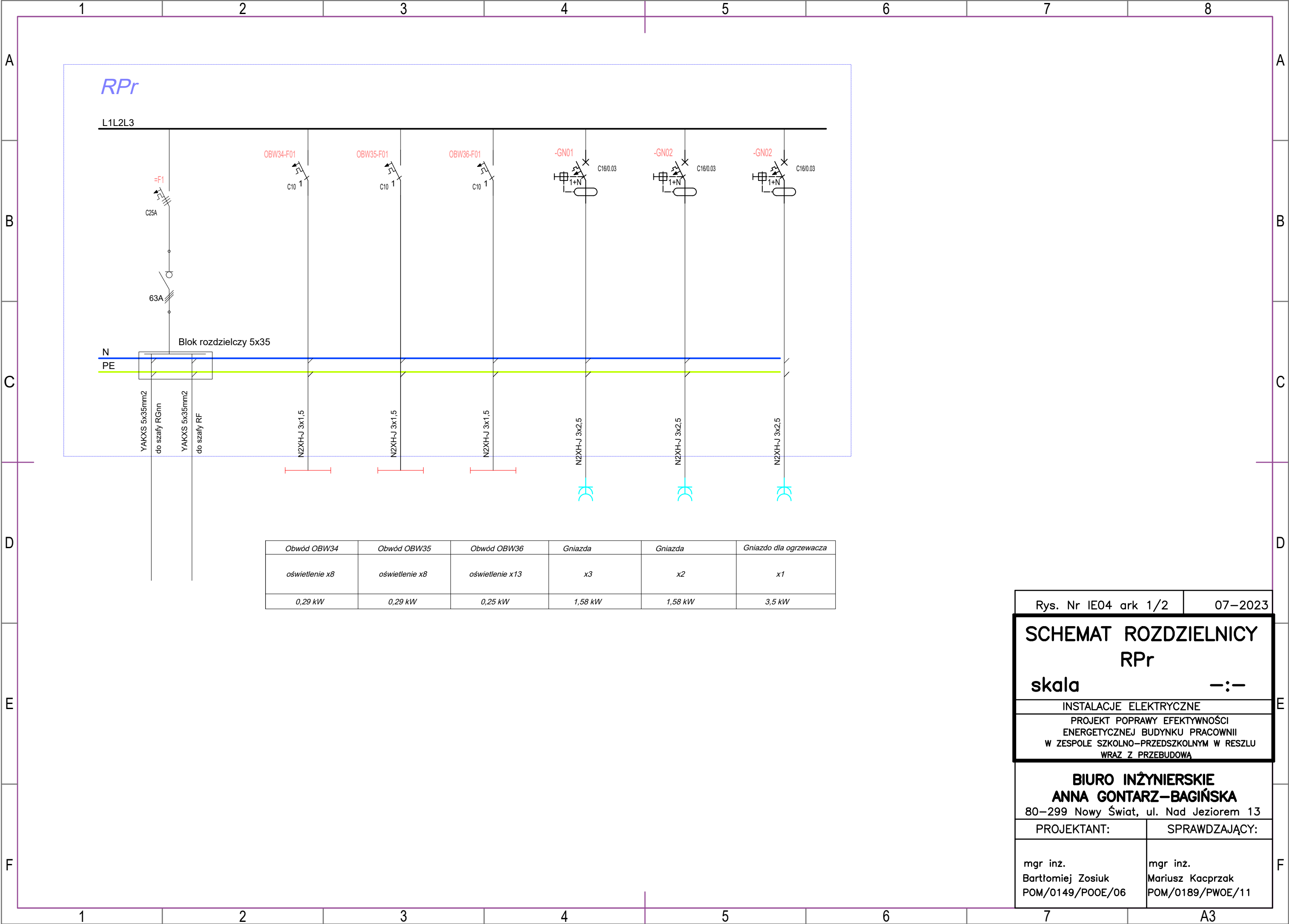
BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA
80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Rys. Nr IE04 ark 1/2

07–2023

SCHEMAT ROZDZIELNICY

RPr

skala —:—

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI
ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII
W ZESPOLE SZKOLNO–PRZEDSZKOLNYM W RESZLU
WRAZ Z PRZEBUDOWĄ

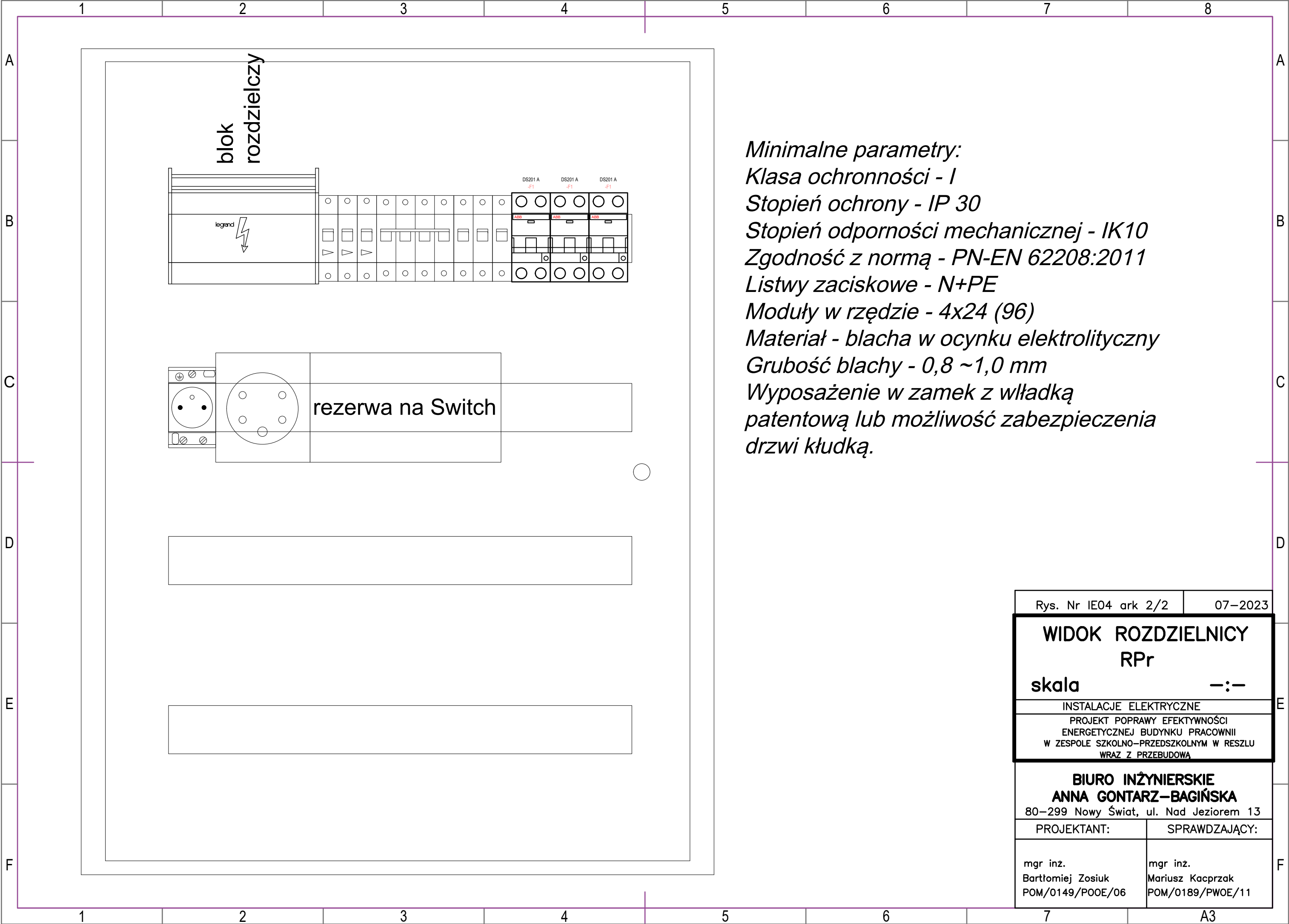
BIURO INŻYNIERSKIE
ANNA GONTARZ–BAGIŃSKA
80–299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13

PROJEKTANT:

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż.
Bartłomiej Zosiuk
POM/0149/P00E/06

mgr inż.
Mariusz Kacprzak
POM/0189/PW0E/11



Minimalne parametry:
Klasa ochronności - I
Stopień ochrony - IP 30
Stopień odporności mechanicznej - IK10
Zgodność z normą - PN-EN 62208:2011
Listwy zaciskowe - N+PE
Moduły w rzędzie - 4x24 (96)
Materiał - blacha w ocynku elektrolityczny
Grubość blachy - 0,8 ~1,0 mm
Wyposażenie w zamek z władcą
patentową lub możliwość zabezpieczenia
drzwi kludką.

Rys. Nr IE04 ark 2/2		07-2023	
WIDOK ROZDZIELNICY RPr skala—:—			
INSTALACJE ELEKTRYCZNE			
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ			
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA 80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13			
PROJEKTANT:		SPRAWDZAJĄCY:	
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06		mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11	

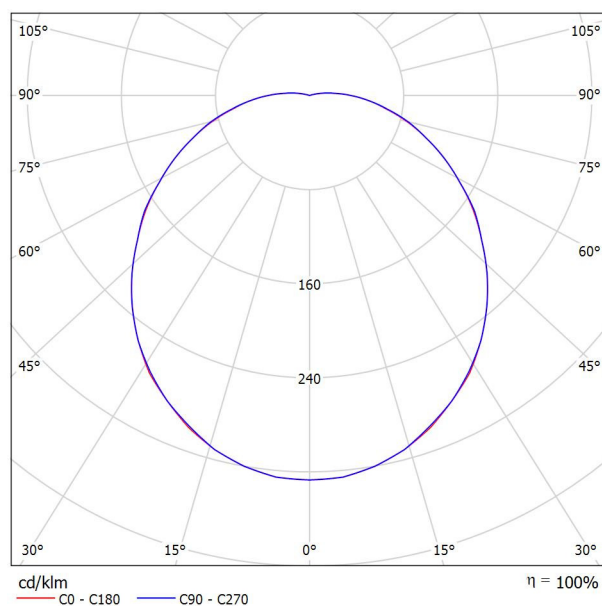


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 943409 DIONE LED PLUS 2900lm 840 IP65 RCR (25W) / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 97
Kod Flux CIE: 44 73 91 97 100

Wylot światła 1:

Oszacowanie oślepiania 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		
Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy							Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	20.4	21.7	20.7	22.0	22.3	20.4	21.7	20.7	22.0	22.3	
	3H	22.0	23.3	22.4	23.6	23.9	22.0	23.3	22.4	23.6	23.9	
	4H	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	22.8	24.0	23.2	24.3	24.7	
	6H	23.5	24.6	23.9	24.9	25.3	23.5	24.6	23.9	24.9	25.3	
	8H	23.8	24.8	24.2	25.2	25.6	23.8	24.9	24.2	25.2	25.6	
	12H	24.1	25.1	24.5	25.5	25.8	24.1	25.1	24.5	25.5	25.9	
4H	2H	21.1	22.2	21.4	22.6	22.9	21.1	22.2	21.4	22.6	22.9	
	3H	22.9	23.9	23.3	24.3	24.7	22.9	23.9	23.3	24.3	24.7	
	4H	23.8	24.7	24.3	25.1	25.5	23.8	24.7	24.3	25.1	25.5	
	6H	24.6	25.4	25.1	25.9	26.3	24.7	25.5	25.1	25.9	26.3	
	8H	25.0	25.8	25.5	26.2	26.7	25.0	25.8	25.5	26.2	26.7	
	12H	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	25.4	26.1	25.9	26.5	27.0	
8H	4H	24.2	24.9	24.7	25.4	25.8	24.2	24.9	24.6	25.4	25.8	
	6H	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	25.2	25.8	25.7	26.3	26.8	
	8H	25.7	26.2	26.2	26.7	27.3	25.7	26.3	26.2	26.7	27.3	
	12H	26.2	26.7	26.7	27.2	27.7	26.2	26.7	26.7	27.2	27.7	
12H	4H	24.2	24.9	24.7	25.4	25.9	24.2	24.9	24.7	25.4	25.8	
	6H	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9	25.3	25.9	25.8	26.4	26.9	
	8H	25.9	26.3	26.4	26.9	27.4	25.9	26.4	26.4	26.9	27.4	
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
Tabela standardowa		BK07					BK07					
Składnik sumy korekty		8.8					8.8					
Poprawione wskaźniki oślepiania odniesione do 2900lm Całkowity strumień świetlny												

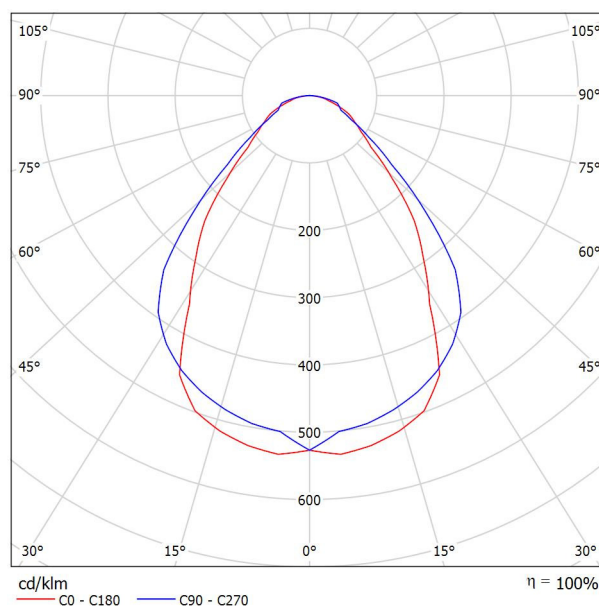


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

LENA LIGHTING S. A. 461781 BARIS 52 LED N 583MM 1500LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 16W SINGLE / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

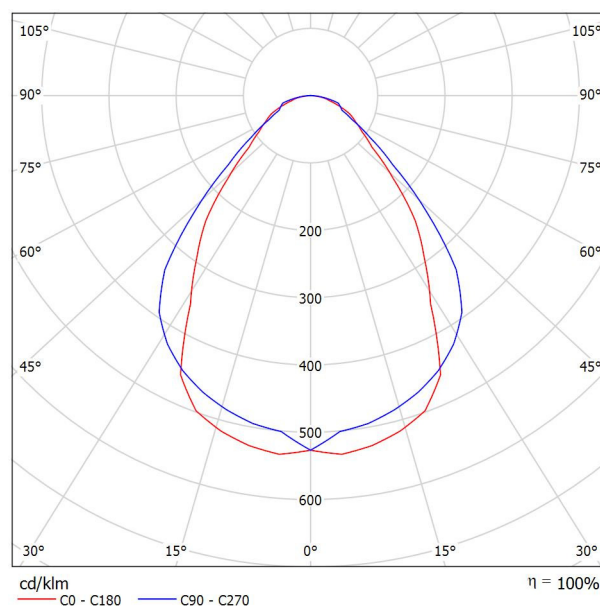


Edytor
Telefon
faks
e-Mail

**LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM
ANODA CO 30W SINGLE / Karta danych oprawy**

Wylot światła 1:

Ilustracje oświetleń znajdziesz w naszym katalogu oświetleń.

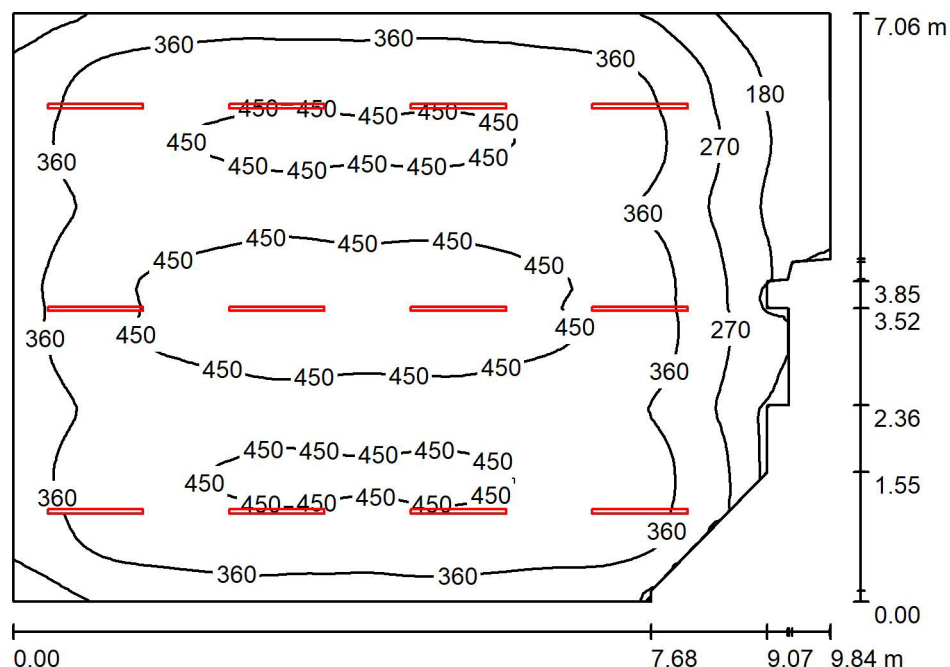


Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 65 89 97 100 100

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Sala lekcyjna / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.740 m, Wysokość montażu: 2.740 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:91

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	383	72	480	0.187
Podłoga	20	361	92	451	0.255
Sufit	70	75	43	114	0.564
Ściany (14)	50	158	43	416	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

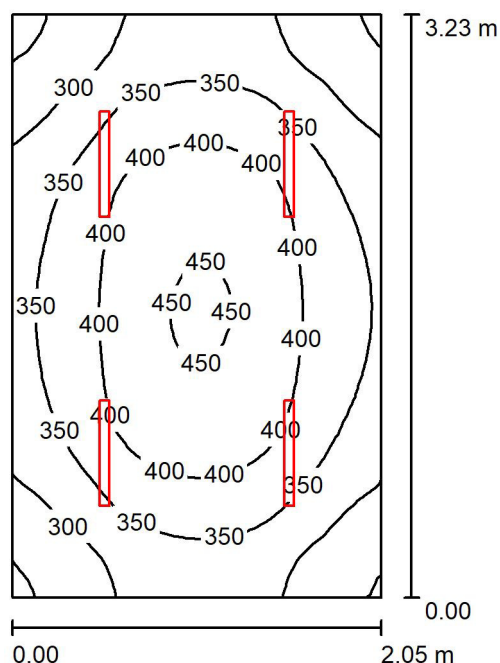
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	12	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
W sumie:			36000	36000	360.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $5.50 \text{ W/m}^2 = 1.44 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 65.50 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Zaplecze / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.740 m, Wysokość montażu: 2.740 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:42

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	361	238	455	0.661
Podłoga	20	300	220	358	0.733
Sufit	70	91	66	103	0.725
Ściany (4)	50	196	74	388	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

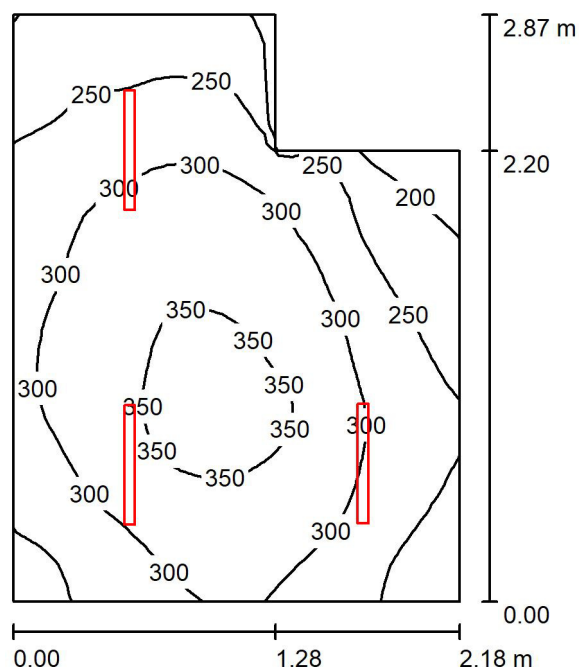
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	4	LENA LIGHTING S. A. 461781 BARIS 52 LED N 583MM 1500LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 16W SINGLE (1.000)	1500	1500	16.0
W sumie:			6000	6000	64.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.67 \text{ W/m}^2 = 2.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 6.62 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Magazyn / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.740 m, Wysokość montażu: 2.740 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:37

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	289	150	367	0.520
Podłoga	20	237	153	283	0.645
Sufit	70	78	52	93	0.665
Ściany (6)	50	162	59	384	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

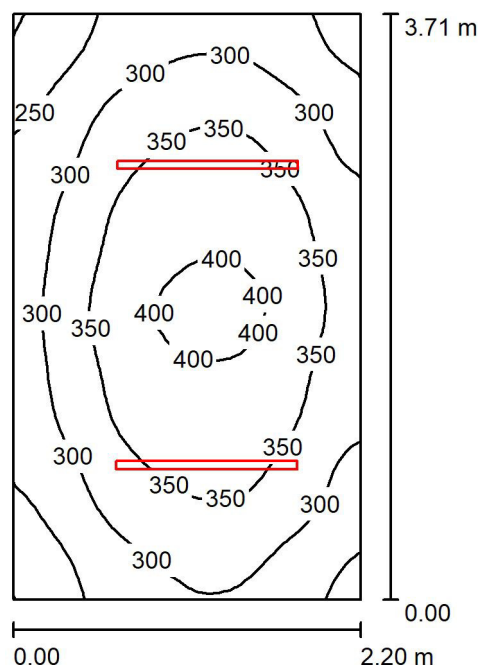
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	LENA LIGHTING S. A. 461781 BARIS 52 LED N 583MM 1500LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 16W SINGLE (1.000)	1500	1500	16.0
W sumie:			4500	4500	48.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.50 \text{ W/m}^2 = 2.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 5.65 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Magazyn / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.740 m, Wysokość montażu: 2.740 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:48

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	324	198	419	0.610
Podłoga	20	270	189	341	0.699
Sufit	70	73	52	85	0.712
Ściany (4)	50	164	58	350	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m

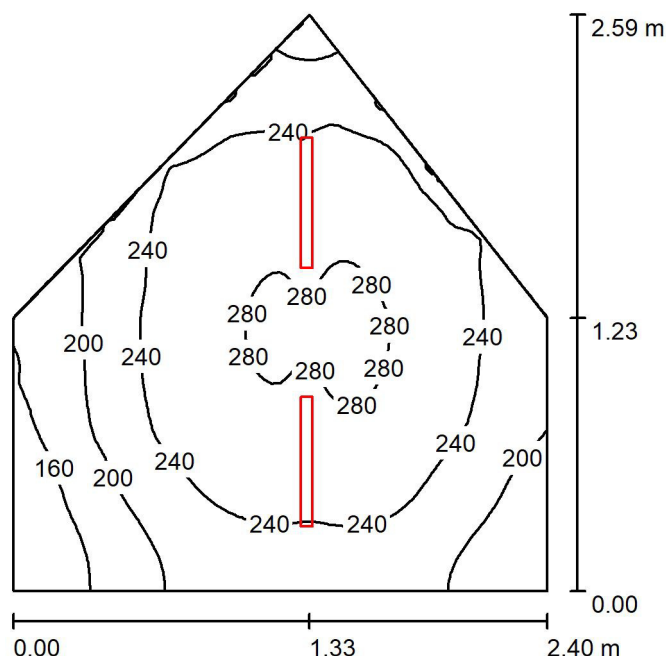
Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 464867 BARIS 52 LED N 1143MM 3000LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 30W SINGLE (1.000)	3000	3000	30.0
W sumie:			6000	6000	60.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.35 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 8.16 m^2)

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Wiatrołap / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.740 m, Wysokość montażu: 2.740 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:34

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	234	125	287	0.532
Podłoga	20	187	130	215	0.695
Sufit	70	62	38	97	0.604
Ściany (5)	50	132	44	413	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

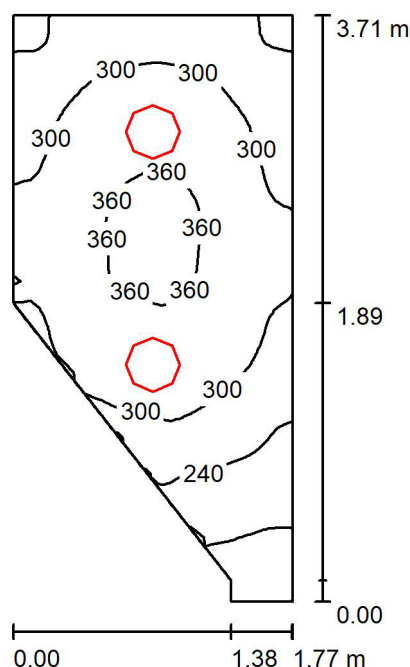
Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 461781 BARIS 52 LED N 583MM 1500LM 840 IP44 I KL. PRM ANODA CO 16W SINGLE (1.000)	1500	1500	16.0
W sumie:			3000	3000	32.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.98 \text{ W/m}^2 = 2.98 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 4.58 m^2)



Edytor
Telefon
faks
e-Mail

WC / Podsumowanie



Wysokość pomieszczenia: 2.740 m, Wysokość montażu: 2.740 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:48

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	299	107	369	0.356
Podłoga	20	236	115	280	0.488
Sufit	70	145	58	286	0.402
Ściany (6)	50	237	44	1182	/

Płaszczyzna pracy:

Wysokość: 0.500 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	LENA LIGHTING S. A. 943409 DIONE LED PLUS 2900lm 840 IP65 RCR (25W) (1.000)	2900	2900	26.0
W sumie:			5800	5800	52.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.07 \text{ W/m}^2 = 3.37 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 5.16 m^2)

Data: 18.07.2023

Numer projektu: 07/019

Ochrona odgromowa

Analiza ryzyka

utworzona zgodnie z normą europejską:
IEC 62305-2:2006-10

z uwzględnieniem załączników krajowych dla kraju:
PN EN 62305-2:2008

**Raport z zestawieniem zastosowanych środków
do redukcji ryzyka strat piorunowych,
w ramach analizy ryzyka
dla projektu:**

Opis projektu / obiektu:

Szkoła Reszel

PL

Klient / Zleceniodawca:

Analiza ryzyka wykonana przez:

Spis treści

1. **Skróty**
2. **Podstawy normatywne**
3. **Ryzyko i źródło uszkodzeń**
4. **Informacje o projekcie**
 - 4.1. Wybór ryzyka do uwzględnienia
 - 4.2. Parametry geograficzne i budynku
 - 4.3. Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej
 - 4.4. Linie zasilające
 - 4.5. Ryzyko pożaru
 - 4.6. Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru
 - 4.7. Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego
5. **Analiza ryzyka**
 - 5.1. Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego
 - 5.2. Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej
 - 5.3. Wybór środków ochrony
6. **Obowiązek prawny**
7. **Informacja ogólna**
8. **Definicja**

1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
a _t	Czas amortyzacji
c _a	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
c _b	Wartość strefy w budynku, w gotówce
c _c	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
c _s	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
c _t	Wartość łączna budynku, w gotówce
C _D ;C _{DJ}	Współczynnik położenia
C _L	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
C _{PM}	Roczny koszt wybranych środków ochrony
C _{RL}	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
H _p	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
K _{S1}	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
K _{S1W}	Wymiar oka siatki ekranu budynku
K _{S2}	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
K _{S2W}	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L1	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L2	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L3	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L4	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne
LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
N _D	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekt
N _G	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
P _B	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekt)
P _{EB}	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
P _{SPD}	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R ₁	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R ₂	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R ₃	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R ₄	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
R _A	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekt)
R _B	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekt)

R_C	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekt)
R_M	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
R_U	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_V	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_W	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
R_Z	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
R_T	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanych ochronie)
r_f	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
r_p	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
S_M	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
t_{ex}	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

2. Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”
- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach”

3. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu Szkoła Reszel - obiekt domek za szkołą wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

4. Informacje o projekcie

4.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu domek za szkołą, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R_1 : Ryzyko utraty życia ludzkiego; R_T : 1,00E-05

Ryzyko R_2 : Ryzyko utraty usługi publicznej; R_T : 1,00E-03

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R_1 , R_2 , R_3 oraz R_4 zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) R_T przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

4.2 Parametry geograficzne i budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych N_g . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km^2 na rok [$1/\text{rok}/\text{km}^2$]. Wartość 1,80 wyładowań piorunowych na km^2 na rok została określona dla położenia obiektu domek za szkołą przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 18,00 rocznie.

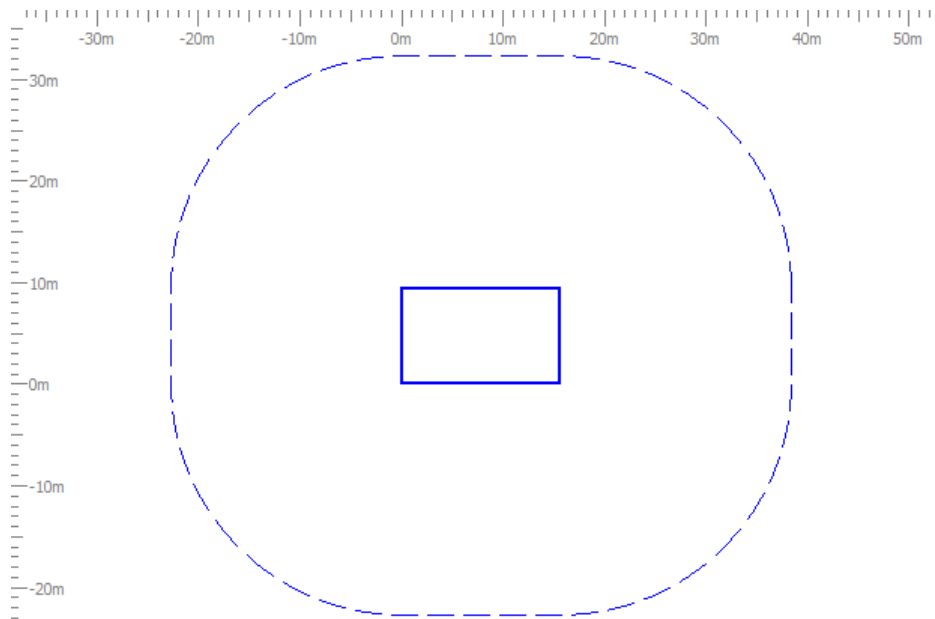
Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określane w oparciu o te wymiary. Obiekt domek za szkołą ma następujące wymiary:

L_b	Długość:	15,80 m
W_b	Szerokość:	9,60 m
H_b	Wysokość:	7,60 m
H_{pb}	Najwyższy punkt obiektu (jeśli występuje):	0,00 m

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich:	2 943,00 m^2
Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich:	209 201,00 m^2

(obok obiektu)



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu domek za szkołą jest ono zdefiniowane następująco:
Względne położenie Cdb: 0,25

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt: $ND = 0,0013$ uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: $NM = 0,3752$ uderzeń / rok.

4.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany domek za szkołą nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

4.4 Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka. Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku domek za szkołą uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii

- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

4.5 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu domek za szkołą określono następująco:

- Zwykle

4.6 Środki podjęte w celu minimalizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji

4.7 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu domek za szkołą ustalono na następującym poziomie:

- Niski poziom paniki (nie więcej niż 100 osób)

5. Analiza ryzyka

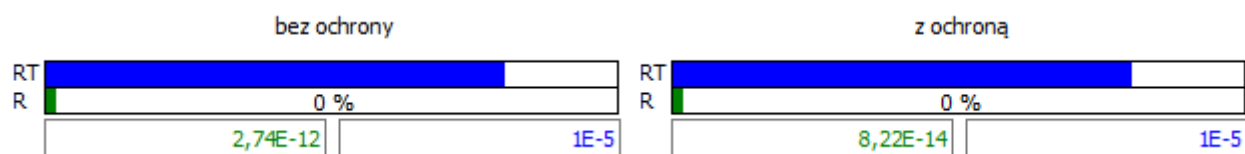
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku domek za szkołą ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony): 2,74E-12

Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony): 8,22E-14



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

5.2 Ryzyko R2, Utrata usługi publicznej

Ryzyko R2, utrata usługi publicznej, dla obiektu domek za szkołą ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-03
Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony): 0,00E00

Obliczone Ryzyko R2 (bez ochrony): 0,00E00

bez ochrony				z ochroną			
RT				RT			
R	0 %			R	0 %		
	0,00E00	0,001			0,00E00	0,001	

Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

5.3 Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu domek za szkołą i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy IV	2.000E-01
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02
	<u>Przewód 1:</u>	
pSPD:	Skoordynowana ochrona SPD LPL III lub IV	3.000E-02

6. Obowiązek prawny

Dane o obiekcie, które przyjmuje się do obliczeń, powinny opierać się na informacji zarządzającego obiektem, właściciela lub właściwych służb lub też powinny być zebrane na miejscu. Zwraca się uwagę, że te dane muszą być jeszcze raz formalnie potwierdzone.

Sposób postępowania przy dokonywaniu obliczeń ryzyka użyty w programie DEHNsupport odpowiada normie PN EN 62305-2:2008.

Zwraca się uwagę, że wszystkie założenia, materiały, odwzorowania, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka.

Miejsce, Data

Pieczętka, Podpis

7. Informacja ogólna

7.1 Komponenty zewnętrznej ochrony odgromowej

Elementy LPS powinny wytrzymywać bez uszkodzenia elektromechaniczne skutki prądu pioruna i przewidywalne przypadkowe napięcia i spełnić wymagania wieloczęściowej normy PN EN 50164-x. Poszczególne arkusze normy dotyczą m.in:

- | | |
|----------------------|---|
| - PN EN 50164-1:2010 | Wymagania dotyczące elementów połączeniowych |
| - PN EN 50164-2:2010 | Wymagania dotyczące przewodów i uziomów |
| - PN EN 50164-3:2007 | Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych |
| - PN EN 50164-4:2009 | Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody |
| - PN EN 50164-5:2009 | Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień |

7.1.1 PN EN 50164-1:2010 Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że projektant/wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnątrz siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA).

Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

7.1.2 PN EN 50164-2:2010 Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN EN 50164-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma PN EN 50164-2 nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych.

Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

7.1.3 PN EN 50164-3:2007 Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych

Zgodnie z zapisami normy PN EN 50164-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia.

7.1.4 PN EN 50164-4:2009 Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody

Norma PN EN 50164-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz nie metalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

7.1.5 PN EN 50164-5:2009 Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak zaprojektowane i wykonane, aby stanowiły trwały pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu.

Norma PN EN 50164-5 lustała wymogi oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

8. Definicja

Skoordynowany układ SPD

zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych

Urządzenie izolujące

urządzenie redukujące przepięcia przewodzone na przejściu między strefami LPZ. Zalicza się do nich m.in. transformatory separacyjne z uziemionym rdzeniem, przewody światłowodowe bez części metalowych lub optoizolacja. Wytrzymałość izolacji takiego urządzenia musi spełniać wymagania samodzielnie lub z pomocą ograniczników przepięć - SPD.

LEMP - piorunowy impuls elektromagnetyczny [en: lightning electromagnetic impulse]

wszystkie elektromagnetyczne skutki oddziaływania prądu pioruna jak sprzężenie galwaniczne, indukcyjne lub pojemnościowe. Obejmuje on udary przewodzone oraz skutki wypromieniowania impulsowego pola elektromagnetycznego.

LP Ochrona odgromowa [en: lightning protection]

kompletny system ochrony budynku, włącznie z ochroną systemów wewnętrznych i zawartości, z ochroną osób przed skutkami oddziaływania wyładowań atmosferycznych. Składa się z LPS i środków ochrony przed LEMP.

LPL - Poziom ochrony odgromowej (I, II, III lub IV) [en: lightning protection level]

Liczba odniesiona do zestawu wartości parametrów prądu pioruna związanych z prawdopodobieństwem, że skojarzone maksymalne i minimalne wartości projektowe nie będą przekroczone w naturalnie występujących piorunach.

LPS - Urządzenie piorunochronne

kompletne urządzenie stosowane do redukcji szkód fizycznych powodowanych wyładowaniami piorunowymi w obiekt

EB – Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej [en: lightning equipotential bonding]

wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami LPS, bezpośrednie przewodzące połączenia lub przez ograniczniki przepięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.

Urządzenie do ograniczania przepięć SPD [en: surge protective device]

urządzenie przeznaczone do ograniczania przepięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych. Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy

Węzeł

miejsce w linii dochodzącej do budynku, od którego można pominąć propagację udaru: Przykłady węzłów to: punkt w odgałęzieniu linii elektroenergetycznej przy transformatorze SN/nn, multiplexer lub centrala w linii telekomunikacyjnej lub SPD zainstalowany w linii.

Uszkodzenie fizyczne

uszkodzenie obiektu budowlanego (lub jego zawartości) albo urządzeń usługowych będące skutkiem: mechanicznych, termicznych, chemicznych i wybuchowych oddziaływań piorunowych.

Porażenie istot żywych

porażenia, łącznie z utratą życia ludzi lub zwierząt, wskutek napięć dotykowych i krokowych, wywołanych przez piorun.

R - Ryzyko strat

wartość prawdopodobnej średniej rocznej straty (ludzi i dóbr), wskutek oddziaływania pioruna, w stosunku do całkowitej wartości (ludzi i dóbr) obiektu poddawanego ochronie.

ZS - Strefa w budynku

część obiektu o jednorodnych własnościach, gdy tylko jeden zestaw parametrów jest angażowany do oszacowania komponentu ryzyka.

LPZ - Strefa ochrony odgromowej [en: lightning protection zone]

strefa, dla której określono piorunowe środowisko elektromagnetyczne. Granice strefy LPZ niekoniecznie muszą być granicami fizycznymi obiektów (np. ścianami, podłogą i sufitem).

Ekran magnetyczny

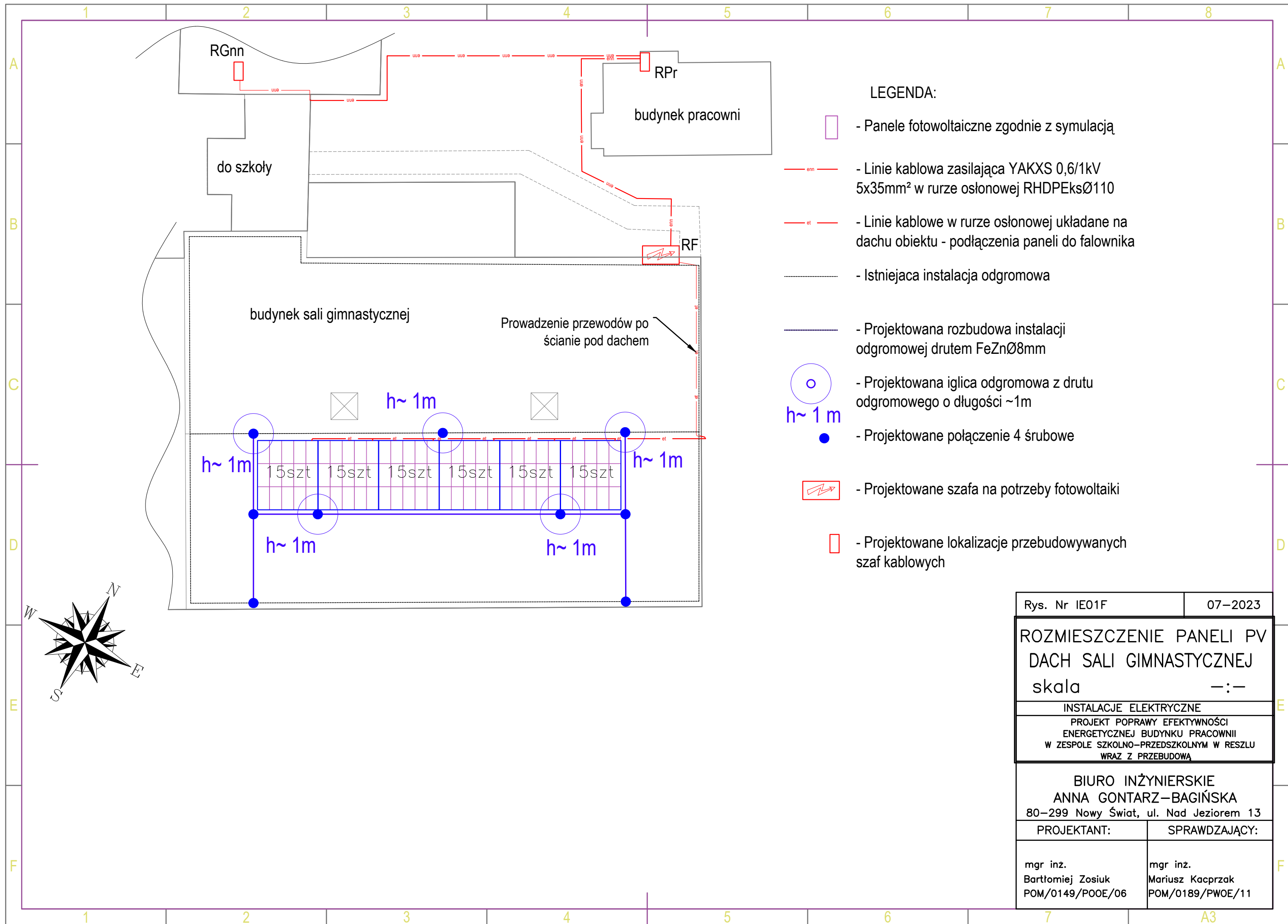
osłona metalowa, ażurowa lub ciągła, otaczająca chroniony obiekt lub jego część, stosowana w celu zredukowania skutków awarii układów elektrycznych i elektronicznych.

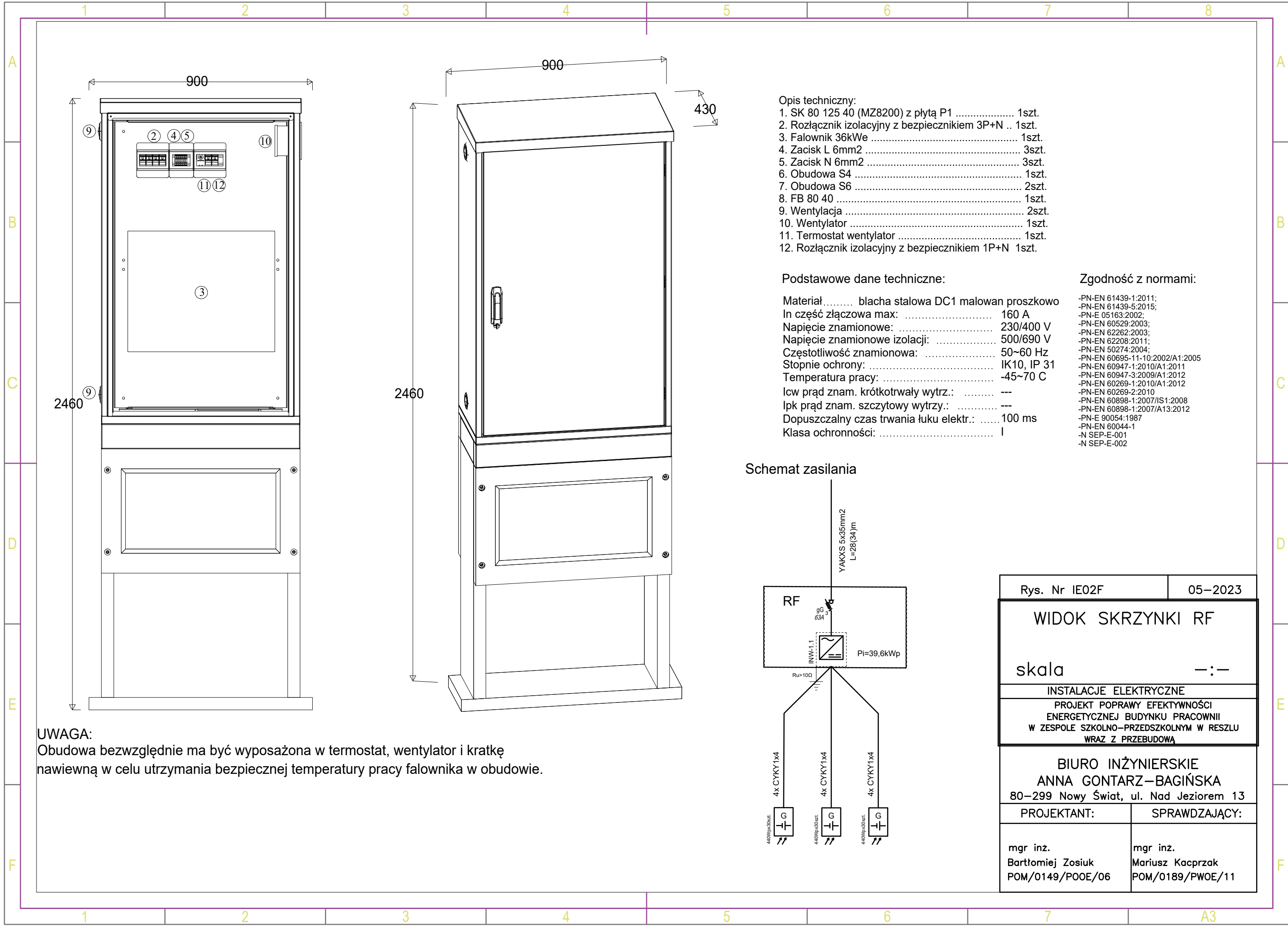
Kabel piorunochronny

kabel specjalny o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej, którego metalowa powłoka pozostaje w ciągłym kontakcie z gruntem albo bezpośrednio, albo za pomocą osłony przewodzącej z tworzywa sztucznego

Piorunochronny kanał kablowy

kanał kablowy o małej rezystywności w kontakcie z gruntem (np. zbrojony beton z wzajemnie połączonym zbrojeniem ze stali konstrukcyjnej lub kanał metalowy)





- Opis techniczny:
- 1. SK 80 125 40 (MZ8200) z płytą P1 1szt.
 - 2. Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikiem 3P+N .. 1szt.
 - 3. Falownik 36kW_e 1szt.
 - 4. Zacisk L 6mm² 3szt.
 - 5. Zacisk N 6mm² 3szt.
 - 6. Obudowa S4 1szt.
 - 7. Obudowa S6 2szt.
 - 8. FB 80 40 1szt.
 - 9. Wentylacja 2szt.
 - 10. Wentylator 1szt.
 - 11. Termostat wentylator 1szt.
 - 12. Rozłącznik izolacyjny z bezpiecznikiem 1P+N 1szt.

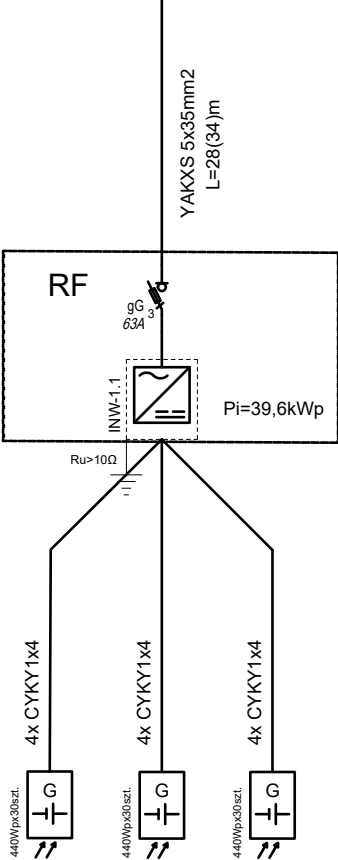
Podstawowe dane techniczne:

Materiał..... blacha stalowa DC1 malowan proszkowo
In część złączowa max: 160 A
Napięcie znamionowe: 230/400 V
Napięcie znamionowe izolacji: 500/690 V
Częstotliwość znamionowa: 50~60 Hz
Stopnie ochrony: IK10, IP 31
Temperatura pracy: -45~70 C
I_{cw} prąd znam. krótkotrwały wytrż.: ---
I_{pk} prąd znam. szczytowy wytrż.: ---
Dopuszczalny czas trwania łuku elektr.: 100 ms
Klasa ochronności: I

Zgodność z normami:

-PN-EN 61439-1:2011;
-PN-EN 61439-5:2015;
-PN-E 05163:2002;
-PN-EN 60529:2003;
-PN-EN 62262:2003;
-PN-EN 62208:2011;
-PN-EN 50274:2004;
-PN-EN 60695-11-10:2002/A1:2005
-PN-EN 60947-1:2010/A1:2011
-PN-EN 60947-3:2009/A1:2012
-PN-EN 60269-1:2010/A1:2012
-PN-EN 60269-2:2010
-PN-EN 60898-1:2007/IS1:2008
-PN-EN 60898-1:2007/A13:2012
-PN-E 90054:1987
-PN-EN 60044-1
-N SEP-E-001
-N SEP-E-002

Schemat zasilania



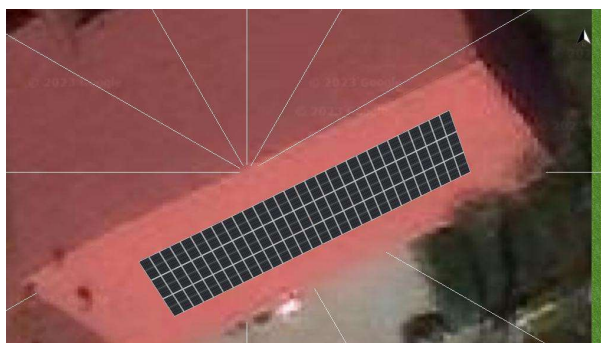
Rys. Nr IE02F	05-2023
WIDOK SKRZYNKI RF	
skala -:-	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	
PROJEKT POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU PRACOWNII W ZESPOLE SZKOLNO-PRZEDSZKOLNYM W RESZLU WRAZ Z PRZEBUDOWĄ	
BIURO INŻYNIERSKIE ANNA GONTARZ-BAGIŃSKA 80-299 Nowy Świat, ul. Nad Jeziorem 13	
PROJEKTANT:	SPRAWDZAJĄCY:
mgr inż. Bartłomiej Zosiuk POM/0149/POOE/06	mgr inż. Mariusz Kacprzak POM/0189/PWOE/11

UWAGA:
Obudowa bezwzględnie ma być wyposażona w termostat, wentylator i kratkę nawiewną w celu utrzymania bezpiecznej temperatury pracy falownika w obudowie.

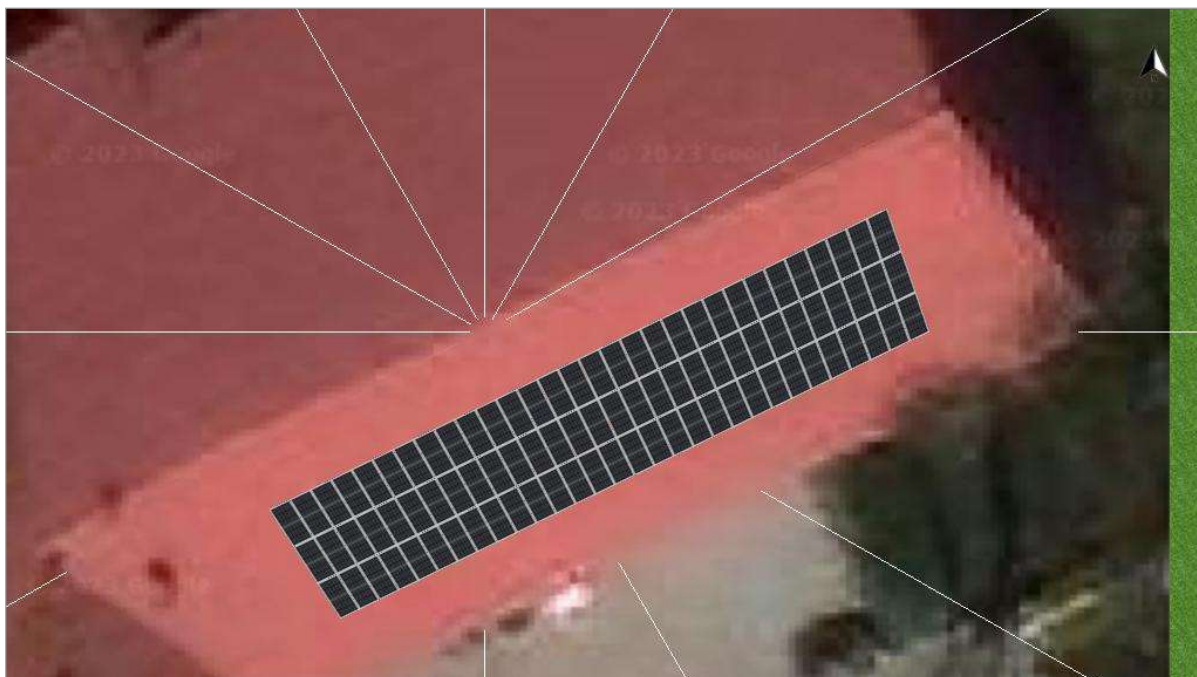
7/11/2023

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji



Przegląd projektu

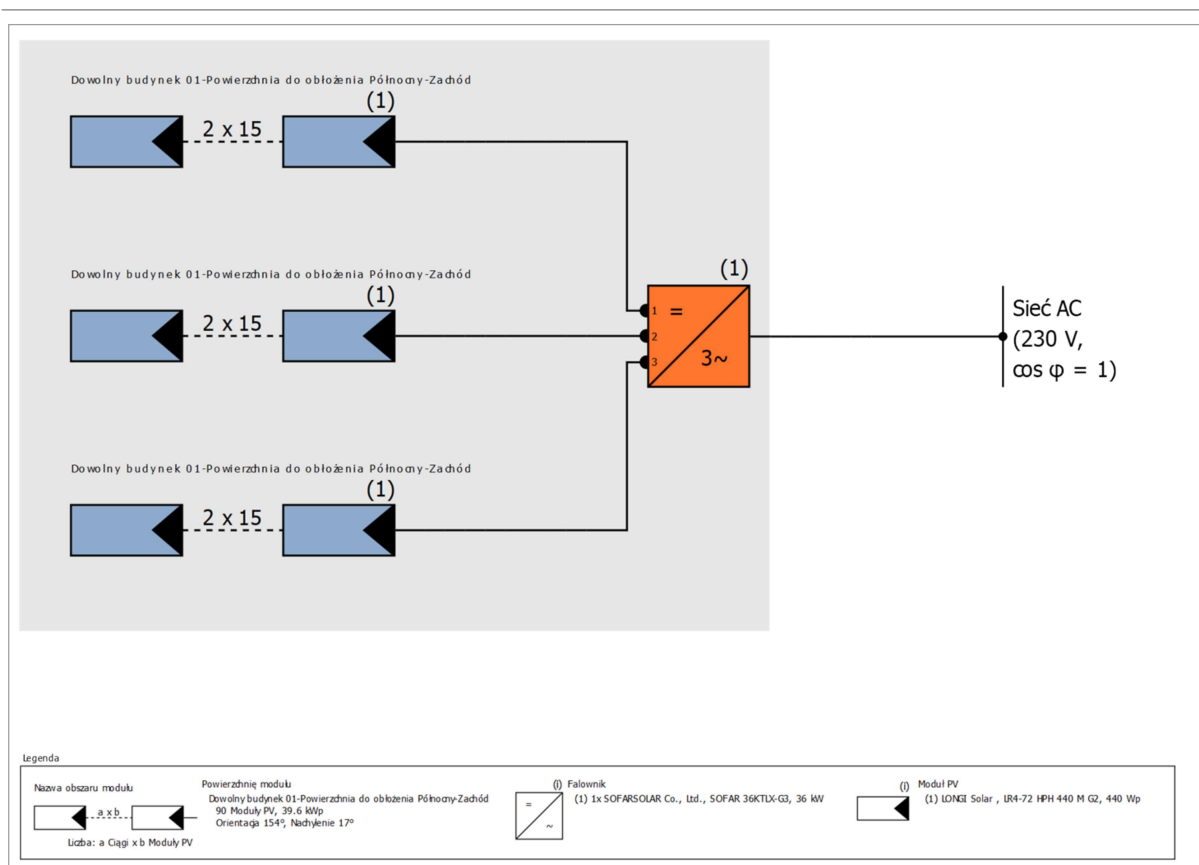


Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Belsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Moc generatora PV	39.6 kWp
Powierzchnia generatora PV	195.6 m ²
Liczba modułów PV	90
Liczba falowników	1



Ilustracja: Schemat instalacji

Prognoza uzysku

Prognoza uzysku

Moc generatora PV	39.60 kWp
Spec. uzysk roczny	1,128.17 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92.22 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0.0 %
Energia oddana do sieci	44,678 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	44,678 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	2 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	20,997 kg / rok

Opłacalność

Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji	59,400.00 \$
Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	0.00 %
Okres amortyzacji	Więcej niż 20 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0.0737 \$/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Pełne zasilanie

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
-------------------	--

Dane klimatyczne

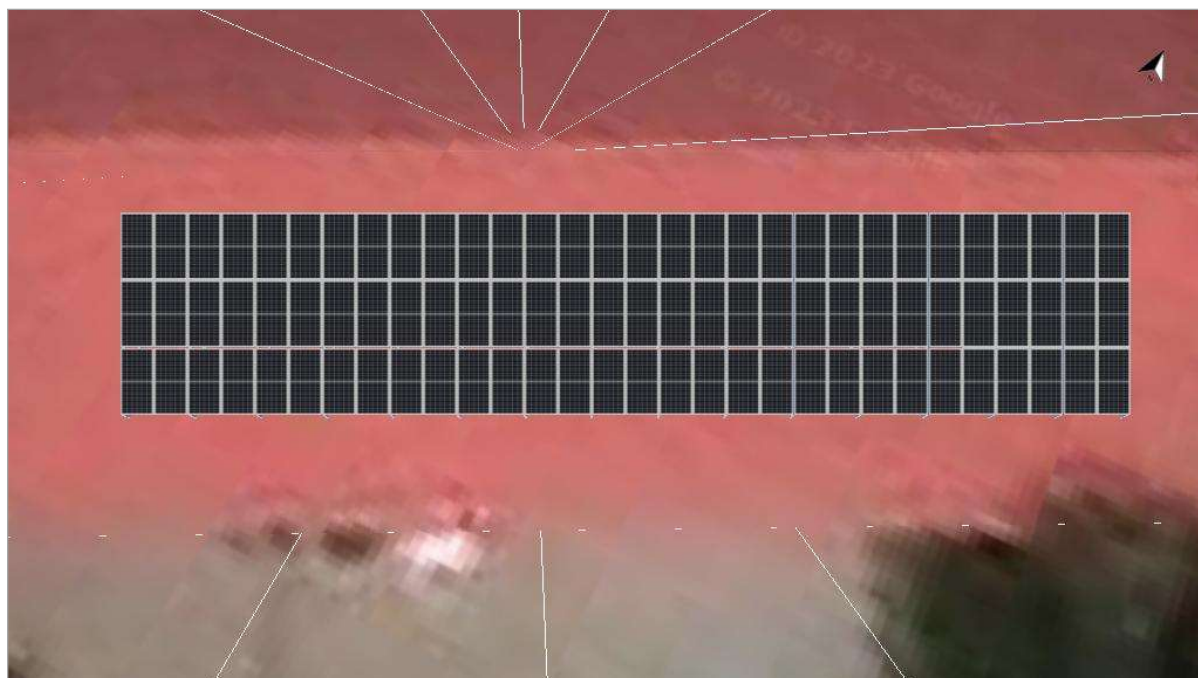
Lokalizacja	Belsk, POL (1996 - 2015)
Źródło wartości	Meteonorm 8.1
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Następczenie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia Północny-Zachód

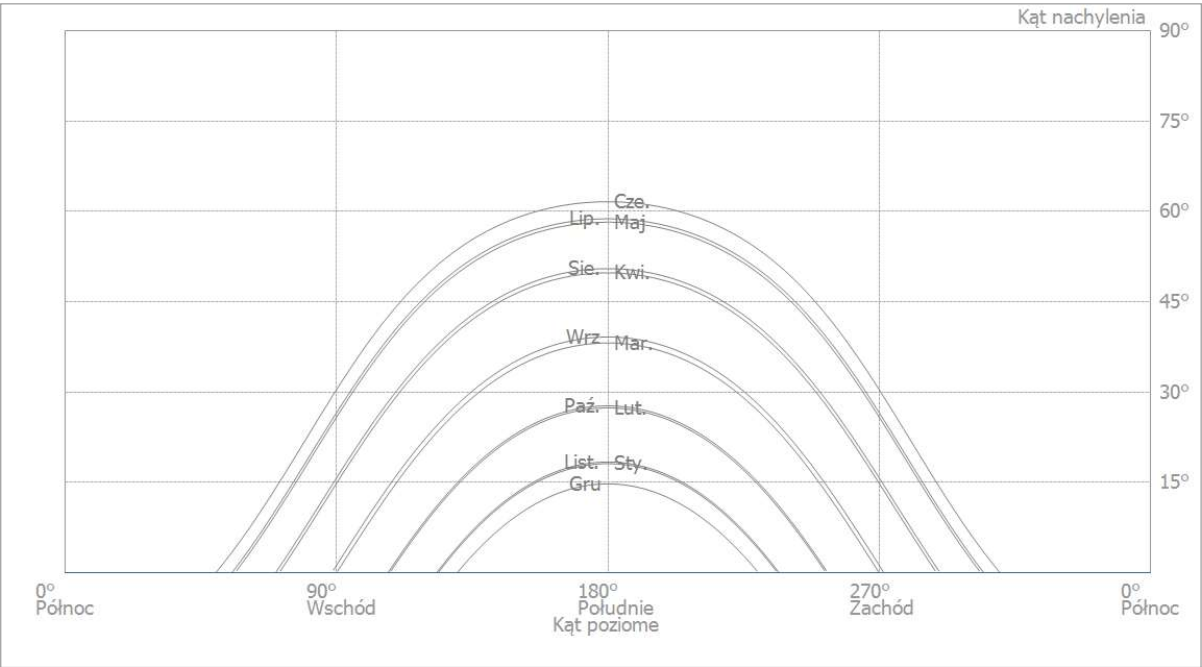
Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia Północny-Zachód

Nazwa	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia Północny-Zachód
Moduły PV	90 x LR4-72 HPH 440 M G2 (v3)
Producent	LONGI Solar
Nachylenie	17 °
Orientacja	Południowy-wschód 154 °
Rodzaj montażu	Dach - podniesiony
Powierzchnia generatora PV	195.6 m ²



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia Północny-Zachód

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód
Falownik 1	
Model	SOFAR 36KTLX-G3 (v1)
Producent	SOFARSOLAR Co., Ltd.
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	110 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 15 MPP 2: 2 x 15 MPP 3: 2 x 15

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe pomiędzy przewodem fazowym a zerowym	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	39.60 kWp
Spec. uzysk roczny	1,128.17 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92.22 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0.0 %
Energia oddana do sieci	44,678 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	44,678 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	2 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	20,997 kg / rok

Schemat przepływu energii

Projekt: 40kw_p



Wszystkie wartości w kWh
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia
created with PV*SOL

Ilustracja: Przepływ energii

Analiza rentowności

Przegląd

Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	44,678 kWh/Rok
Moc generatora PV	39.6 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	7/11/2023
Rozważany przedział czasowy	20 Lata
Odsetki od kapitału	1 %

Parametry rentowności

Wewnętrzna stopa zwrotu (IRR)	0.00 %
Skumulowany cashflow	-59,400.00 \$
Okres amortyzacji	Więcej niż 20 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0.0737 \$/kWh

Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji	1,500.00 \$/kWp
Koszty inwestycyjne	59,400.00 \$
Płatności jednorazowe	0.00 \$
Należności	0.00 \$
Koszty roczne	0.00 \$/Rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0.00 \$/Rok

Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	0.00 \$/Rok
--	-------------

Przepływy pieniężne

Przepływy pieniężne

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Inwestycje	(\$59,400.00)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Roczny cashflow	(\$59,400.00)	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Skumulowany cashflow	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)

Przepływy pieniężne

	Rok 6	Rok 7	Rok 8	Rok 9	Rok 10
Inwestycje	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Roczny cashflow	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Skumulowany cashflow	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)

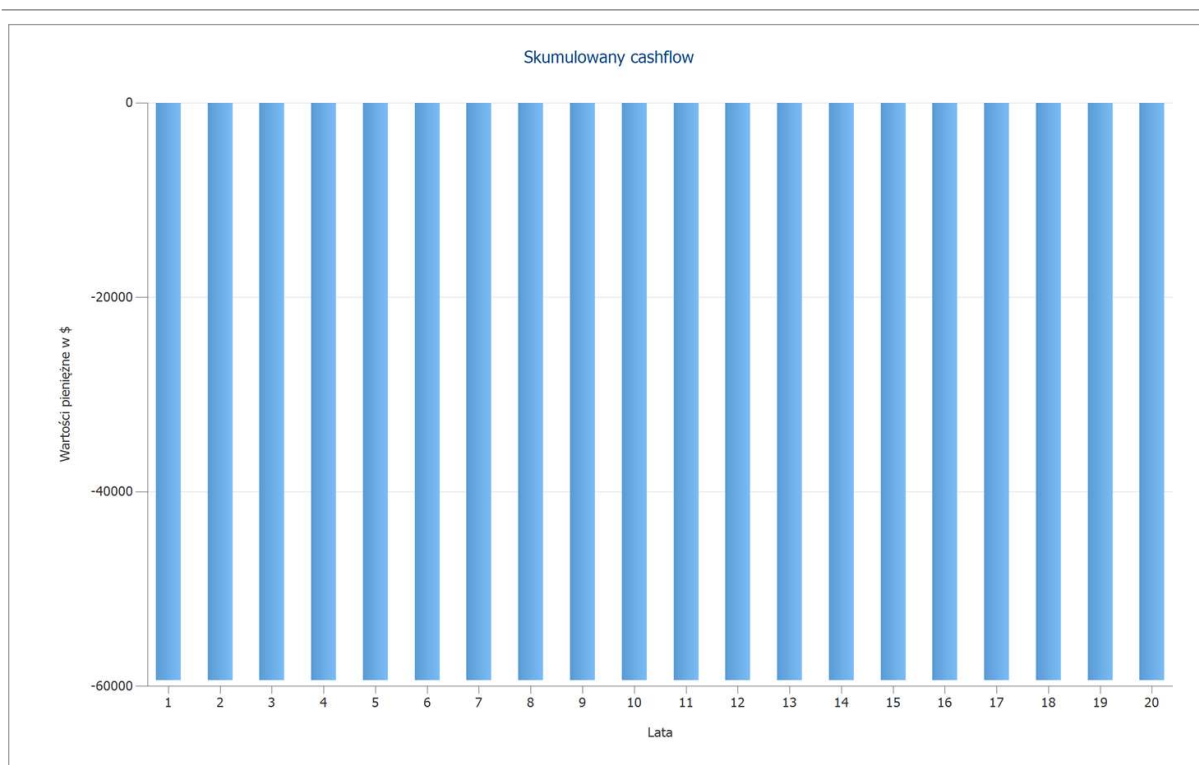
Przepływy pieniężne

	Rok 11	Rok 12	Rok 13	Rok 14	Rok 15
Inwestycje	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Roczny cashflow	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Skumulowany cashflow	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)

Przepływy pieniężne

	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Inwestycje	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Roczny cashflow	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Skumulowany cashflow	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)	(\$59,400.00)

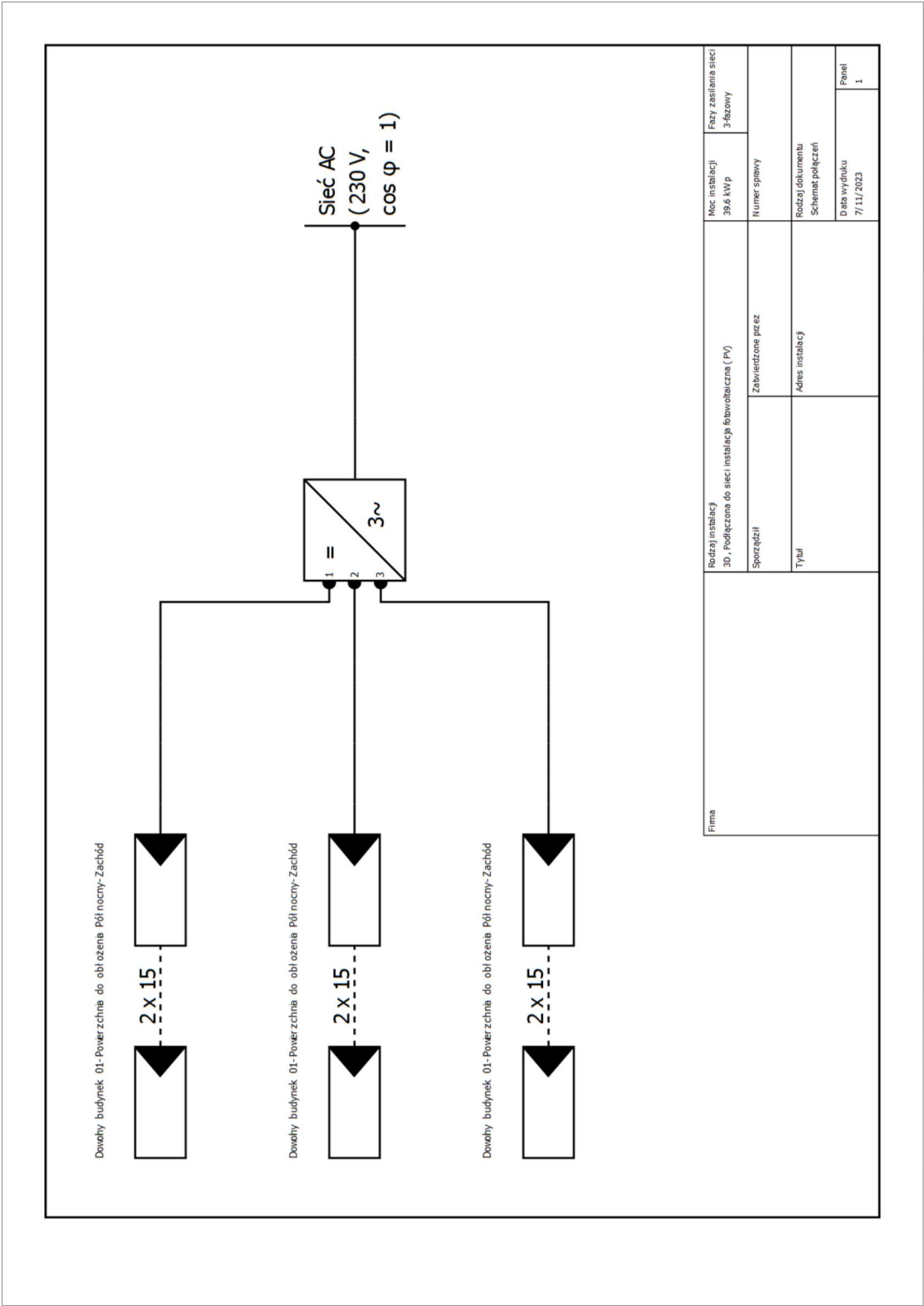
Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy. Następuje to już w pierwszym roku.



Ilustracja: Skumulowany cashflow

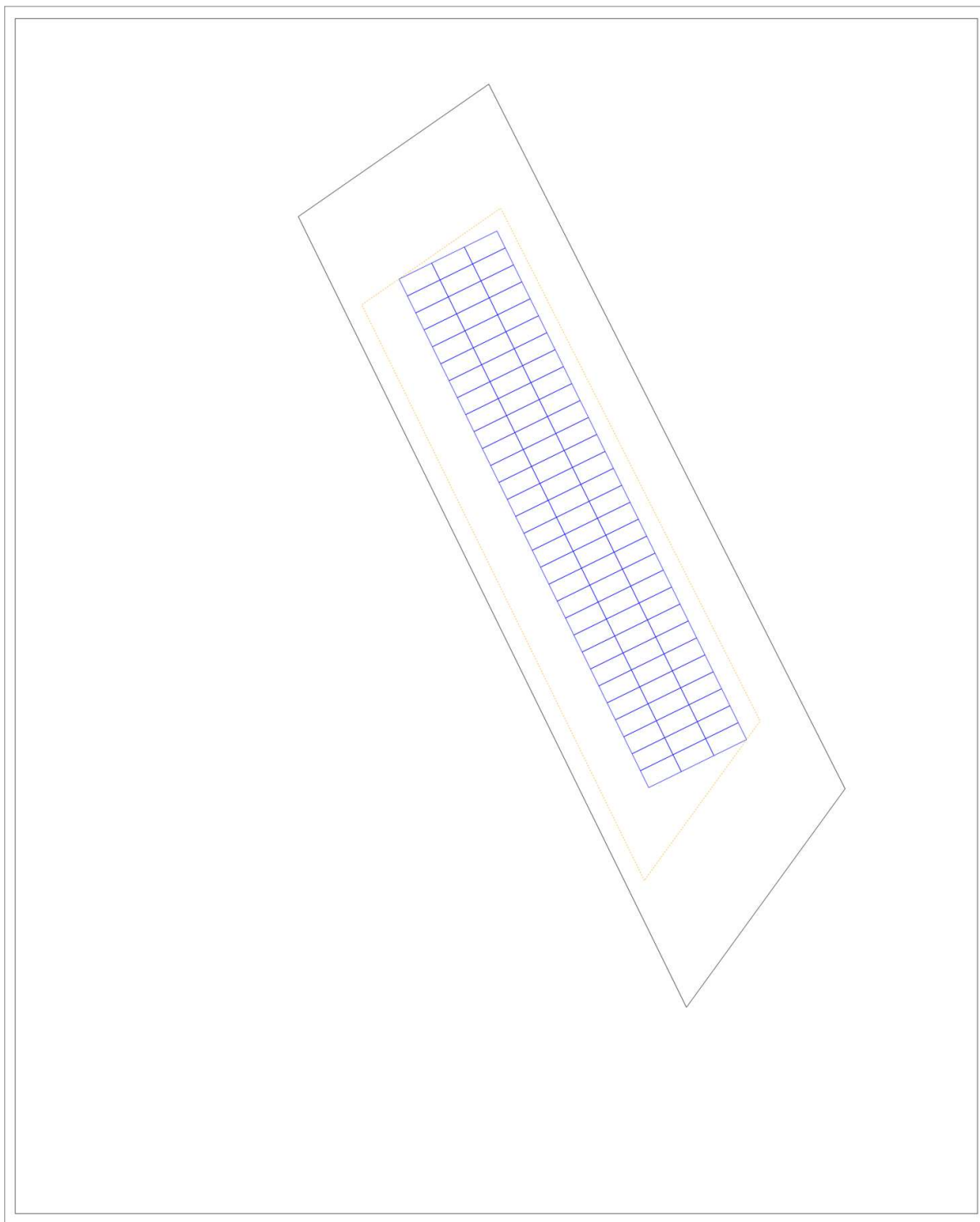
Plany i listy części

Schemat połączeń



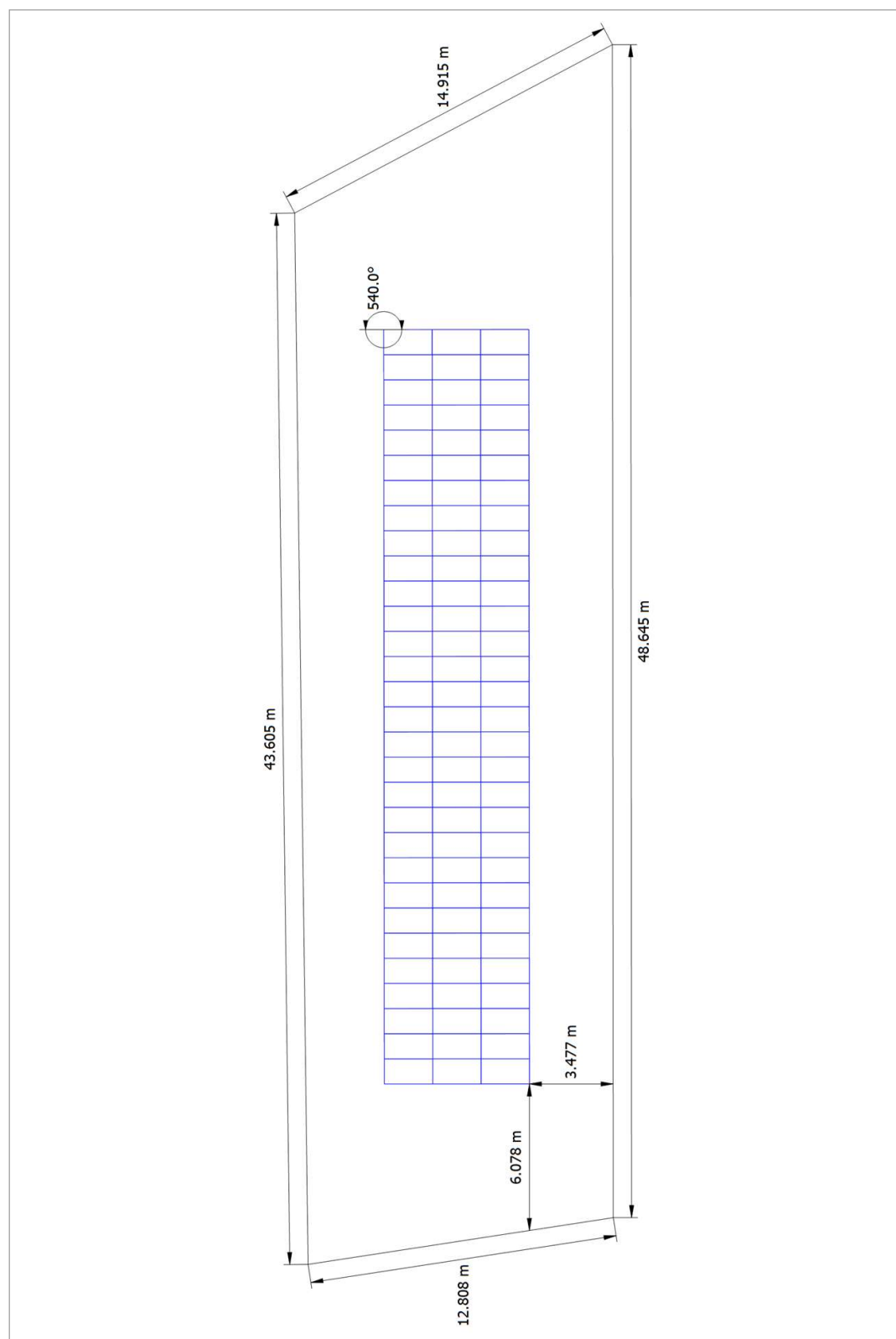
Ilustracja: Schemat połączeń

Przeglądaj plan



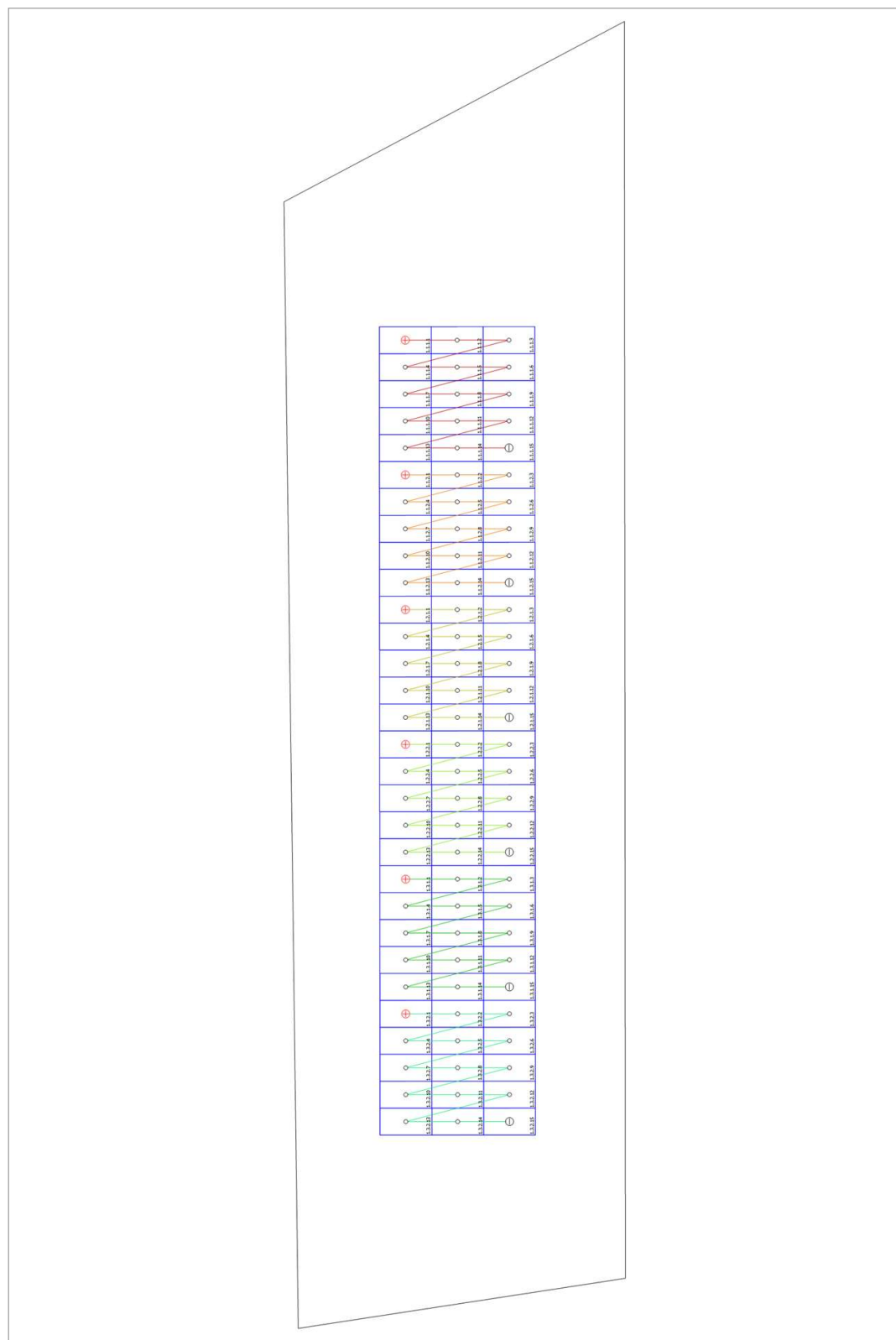
Ilustracja: Przeglądaj plan

Plan wymiarowy



Ilustracja: Dowolny budynek 01 - Powierzchnia do obciążenia Północny-Zachód

Schemat elektryczny



Ilustracja: Dowolny budynek 01 - Powierzchnia do obłożenia Północny-Zachód

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV		LONGI Solar	LR4-72 HPH 440 M G2	90	Sztuka
2	Falownik		SOFARSOLAR Co., Ltd.	SOFAR 36KTLX-G3	1	Sztuka