

ELZUK Mieczysław Żukowski 64-980 Trzcianka, Os. Słowackiego 30/16 NIP 763 141 46 77 Nr uprawnień: GP-7342/1563/91 z dnia 02-VII-1991 r. wydane przez Wojewodę Piłskiego	A
---	----------

PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT	AKTUALIZACJA PROJEKTU - TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PRZYŁĘKACH -
-------	--

INWESTOR	GMINA TRZCIANKA UL. SIKORSKIEGO 7 64 - 980 TRZCIANKA
----------	---

LOKALIZACJA	PRZYŁĘKI 38, gmina TRZCIANKA DZIAŁKA O NR EW.: 166/6
-------------	---

STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY
---------	--------------------------

BRANŻA	ELEKTRYCZNA
--------	--------------------

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	KATEGORIA IX – budynki szkolne
-------------------------------	---------------------------------------

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2016r., poz. 290 ze zm.) oświadczam, że projekt budowlany dotyczący AKTUALIZACJA PROJEKTU - TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W PRZYŁĘKACH – branża elektryczna został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej	
---	--

ZESPÓŁ PROJEKTOWY	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. Mieczysław Żukowski uprawnienia budowlane w zakresie sieci i instalacji elektrycznych – zakres pełny Nr GP-7342/1563/91	

25 LIPIEC 2016

SPIS TREŚCI

I.	CZĘŚĆ OPISOWA	3
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
3.	CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU.....	3
4.	ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	4
6.	OPISY INSTALACJI.....	5
6.1	Instalacja oświetlenia podstawowego.....	5
6.2	Instalacja oświetlenia awaryjnego.....	5
6.3	Instalacja elektryczna gniazd.....	5
6.4	Instalacja elektryczna technologiczna	6
6.5	Instalacja ochrony przepięciowej.....	6
6.6	Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.....	6
6.7	Instalacja odgromowa.....	7
7.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	8
7.1	Dobór zabezpieczeń i przekrój przewodów instalacji odbiorczej	8
7.2	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	9
7.3	Sprawdzenie spadku napięcia.....	10
8.	BADANIA I POMIARY INSTALACJI.....	10
8.1	Badania i pomiary odbiorcze.....	10
8.2	Badania i pomiary eksploatacyjne.....	10
9.	UWAGI KOŃCOWE	11
10.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	12
11.	ZAŁĄCZNIKI:	13
11.1	Obliczenia i wyniki doboru opraw oświetleniowych	13
11.3	Obliczenia instalacji odgromowej i iglic.....	57
II.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	72
12.	RYSUNKI :.....	72
12.1	plan instalacji elektrycznej.....	72
12.2	plan instalacji odgromowej	73
12.3	plan instalacji elektrycznej - kotłownia	74
12.4	plan instalacji odgromowej - kotłownia	75
12.5	Tablice Elektryczne: RG/TE , TKot.....	76
III.	UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	81

OPIS TECHNICZNY

Do projektu budowlanego instalacji elektrycznej
w budynku SZKOŁY PODSTAWOWEJ
w Przyłękach, gm. Trzcianka

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt opracowano na zlecenie Inwestora w oparciu o:

- 1.1. Podkłady architektoniczno - budowlane.
- 1.2. Uzgodnienia z Użytkownikiem.
- 1.3. Aktualne normy; przepisy i wskazówki projektowania.

2. ZAKRES OPRACOWANIA.

W budynku projektuje się następujące rodzaje instalacji:

- 2.1. Instalacja oświetlenia podstawowego
- 2.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego
- 2.3. Instalacja elektryczna gniazd
- 2.4. Instalacja ochrony przepięciowej
- 2.5. Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej
- 2.6. Instalacja odgromowa

3. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA OBIEKTU.

Istniejący obiekt posiada zasilanie w energię elektryczną. Zasilanie wprowadzone jest do budynku linią napowietrzną. Wartość zabezpieczenia przedlicznikowego wynosi 63A, co odpowiada mocy przyłączeniowej 40 kW i zabezpiecza potrzeby obiektu. W ramach prowadzonych prac termomodernizacyjnych projektuje się wymianę opraw oświetleniowych, osprzętu elektrycznego oraz instalacji elektrycznej wraz z tablicami rozdzielczymi.

Do obliczeń przyjęto:

Moc zapotrzebowana

$P_z=40 \text{ kW}$

4. ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

Istniejący budynek zasilany jest przyłączem napowietrznym. Tablica główna i licznikowa zlokalizowana jest przy wejściu na korytarzu parteru budynku. Z istniejącej tablicy wyprowadzone są poszczególne obwody zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi serii S xxx. Zaleca się wystąpić do dystrybutora energii elektrycznej z wnioskiem o wymianę przyłącza do budynku na kablowe przed wykonywaniem robót termomodernizacyjnych. Sieć zasilająca pracuje w układzie **TN-C**. W związku z planowanym remontem budynku należy wymienić istniejące tablice elektryczne i dokonać rozdziału sieci. Punkt rozdziału sieci na **TN-S** należy dodatkowo uziemić. Rozdział instalacji TN-C na TN-S należy wykonać w **RG/TE**. Wartość dodatkowego uziemienia powinna wynosić $R_{uz} < 10 \Omega$. Istniejące aluminiowe przewody instalacji elektrycznej podlegają całkowitej wymianie. Instalacja elektryczna w obrębie kuchni i pracowni komputerowej spełnia obowiązujące przepisy. Zaleca się ułożenie powyższej instalacji p/t.

Lokalizację tablic elektrycznych podano w załączniku.

WYŁĄCZENIE W RAZIE ZAISTNIENIA POŻARU.

W razie zaistnienia pożaru przewidziano możliwość wyłączenia obiektu spod napięcia. W RG należy zabudować wyłącznik główny np. FRX z cewką wzrostową. Przycisk sterowania należy zabudować w pobliżu głównego wejścia do budynku. Przycisk winien być czytelnie oznakowany napisem – „**Główny Wyłącznik Prądu**”. Przewód sterowniczy wraz ze sposobem jego mocowania winien spełniać wymogi określone w § 187 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie np. HTKSH PH 90 1x2x1,0

Ze względu na niebezpieczeństwo pożaru zgodnie z PN-IEC 60364-4-482 p.482.2.10 jest konieczne ograniczenie skutków prądów uszkodzeniowych (upływowych i ziemnozwarciowych) zabezpieczając instalację elektryczną urządzeniem różnicowoprądowym o prądzie wyzwalającym do 500mA.

Powyższy wymóg zostanie zrealizowany poprzez zabudowanie wyłączników różnicowych we wszystkich obwodach odbiorczych w rozdzielnicach głównej RG/TE oraz TP, TK i TKot.

6. OPISY INSTALACJI.

6.1 Instalacja oświetlenia podstawowego.

Dla prawidłowego oświetlenia zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN - 12464-1: 2012 (Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.) zaprojektowano źródła światła o oparciu o oprawy oświetleniowe firmy Philips. Typy opraw podano w załączonych planach. Ilość opraw oświetleniowych ustalono w wyniku obliczeń programem komputerowym DIALux - wyniki podano w załączeniu.

Obwody oświetleniowe projektuje się przewodem typu YDY (1,5) 2,5 mm² 750V ułożonym p/t. Obwód oświetleniowy należy zasilić z wydzielonego obwodu usytuowanego w rozdzielnicy TE lub TP. Zabezpieczenie obwodu oświetleniowego należy wykonać w oparciu o wyłącznik nadmiarowy typu S301 13A B.

Sterowanie oświetleniem realizowane jest przez wyłączniki zlokalizowane przy wejściu do poszczególnych pomieszczeń. Wysokość instalowania łączników 1,4 m od podłogi.

6.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Obwody oświetleniowe projektuje się przewodem typu YDY 1,5 mm² 750V ułożonym p/t. Obwód oświetleniowy należy zasilić z wydzielonego obwodu usytuowanego w rozdzielnicy głównej budynku. Zabezpieczenie obwodu oświetleniowego należy wykonać w oparciu o wyłącznik nadmiarowy typu S301 13A B.

Instalacja ta obejmowała będzie wydzielone oprawy oświetleniowe wyposażone w źródło awaryjne 1h załączające się automatycznie w przypadku zaniku napięcia w sieci energetycznej..

Oprawy dla awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego w budynku będą pracowały w trybie pracy - awaryjnej.

Dla prawidłowego oświetlenia zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN 1838:2005 (Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne) zaprojektowano źródła światła o oparciu o oprawy oświetleniowe firmy HYBRYD. Typy opraw podano w załączonych planach.

6.3 Instalacja elektryczna gniazd

W pomieszczeniach budynku szkoły planuje się remont ogólnej instalacji 1-fazowej. Obwody gniazd projektuje się przewodem typu YDYżo $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ 750V dla obwodów 1-fazowych ułożonych p/t. Zabezpieczenie poszczególnych obwodów w TE lub TP należy wykonać w oparciu o wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S300. Wartość zabezpieczeń podano na schemacie elektrycznym. Plan instalacji podano w załączniku.

6.4 Instalacja elektryczna technologiczna

W pomieszczeniach kotłowni budynku szkoły planuje się remont instalacji elektrycznej. Obwody oświetleniowe projektuje się przewodem typu YDYżo $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ 750V. Obwody technologiczne projektuje się przewodem typu YLYżo $3(5) \times 1,5(2,5) \text{ mm}^2$ 750V. Instalację elektryczną prowadzić w korytku instalacyjnym X111 lub rurkach elektroinstalacyjnych. Zabezpieczenie poszczególnych obwodów w TKot należy wykonać w oparciu o wyłącznik nadmiarowo-prądowy typu S300 lub zespolony z wyłącznikiem różnicowym typu P300. Wartość i typ zabezpieczeń podano na schemacie elektrycznym. W rozdzielni TKot należy zabudować przełącznik zasilania. W razie długotrwałego zaniku napięcia obwody kotłowni można zasiląć z agregatu prądotwórczego. Agregat prądotwórczy należy usytuować w sąsiednim pomieszczeniu, podłączyć zgodnie w wytycznymi producenta i zapewnić odprowadzenie spalin. Plan instalacji podano w załączniku.

6.5 Instalacja ochrony przepięciowej.

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN/E-05003 p.4.5; PN-IEC 60364-4-443 i Rozporządzeniem. Ministra Infrastruktury. z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002r z póź. zm.) zaprojektowano strefową ochronę od przepięć instalacji i urządzeń elektrycznych.

Spełnienie wymagań zawartych w w/w normach i przepisach zrealizować należy za pomocą ochronników klasy B+C zapewniających poziom ochrony 1,5kV.

6.6 Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.

W obiekcie zaprojektowano układ zasilający TN-C-S (układ TN-C od złącza kablowego do TM oraz zasilanie istniejących obwodów na parterze, a dalej dla nowobudowanej instalacji wewnętrznej na parterze i poddaszu układ TN-S).

Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym projektuje się dla wszystkich obwodów wyłączniki ochronne różnicowe o prądzie wyzwalającym

30mA (PN-HD 60364-4-41).

Dla instalacji elektrycznej wymagającej dodatkowej ochrony projektuje się obwody:

- 1 fazowe jako 3 - żyłowe;
- 3 fazowe jako 5 - żyłowe;

z dodatkową żyłą ochronną „PE” koloru żółto - zielonego.

Do przewodu ochronnego należy przyłączyć wszystkie styki ochronne gniazd wtykowych i obudowy urządzeń elektrycznych. Dla uniknięcia możliwości wystąpienia różnicy potencjałów na poszczególnych instalacjach w obiekcie projektuje się połączenia wyrównawcze główne. Główną szynę uziemiającą (GSU) projektuje się przy RG, do której należy przyłączyć metalowe rury instalacji wod.-kan., metalowe obudowy rozdzielnic, płaskownikiem FeZn 20x4. Główną szynę uziemiającą (GSU) należy uziemić podłączając do nowo wykonanego sztucznego uziemienia pionowego. Połączenie powinno być wykonane w sposób pewny i trwały pod względem mechanicznym i elektrycznym - by umożliwiała wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia.

6.7 Instalacja odgromowa.

Obliczenia wykonano na podstawie PN-EN 62305 programem DEHNSupport Toolbox.

Wyniki obliczeń: *(pełne obliczenia podano w załączniku)*

Remont instalacji odgromowej po robotach dekarских należy wykonać w oparciu o wieloarkusową normę PN-EN 62305. Rozmieszczenie zwodów pionowych wysokich na podstawach betonowych podano w załączniku. Jako zwody pionowe i pionowe zastosować drut FeZn o średnicy $\varnothing 8,0\text{mm}$. Zwody pionowe należy prowadzić w rurce do prowadzenia instalacji odgromowej w ociepleniu. Zwody należy połączyć z istniejącymi przewodami uziemiającymi za pomocą zacisków probierczych (ZK) umieszczonymi w miejscach łatwo dostępnych dla pomiarów rezystancji uziemienia przez wykonawcę elektryka. Proponuje się zabudować dedykowane skrzynki do instalacji odgromowej umieszczone w elewacji budynku. Przy oddaniu do eksploatacji obiektu należy wykonać badania odbiorcze zgodnie z wieloarkusową normą PN-EN 62305. Plan instalacji podano w załączniku.

7. OBLICZENIA TECHNICZNE.

7.1 Dobór zabezpieczeń i przekrój przewodów instalacji odbiorczej

Doboru przekroju przewodów i ich zabezpieczeń dobrano na podstawie „Warunków technicznych doboru przekroju przewodów i kabli do obciążeń prądem elektrycznym” zawartych w PN-IEC 60364-4-43.

Obliczeń dokonano wg wzoru:

Obliczenia zabezpieczeń wykonano według poniższych wzorów:

$$P = k_i \times k_j \times P_z$$

gdzie:

k_i - współczynnik jednoczesności (przyjęto = 0,6)

k_j - współczynnik rozruchu (przyjęto = 1,5)

a) zabezpieczenie 3-fazowe:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_p \times k_i \times \cos \varphi}$$

gdzie:

U_p - napięcie międzyfazowe równe 0,4 kV

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy równy 0,93

b) zabezpieczenie 1-fazowe:

$$I = \frac{P}{U_f \times k_i \times \cos \varphi}$$

gdzie:

U_f - napięcie fazowe równe 0,23 kV

$\cos \varphi$ - współczynnik mocy równy 0,85

oraz
$$I_b < I_n < I_z \quad i \quad I_2 < 1,45 I_z$$

gdzie:

I_b – prąd znamionowy urządzenia

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Wyniki obliczeń

Dla kabla YKY 4x16 mm²

$$54 < 63 < 84 \quad i \quad 89,9 < 121,8$$

Dla przewodu YDY 3x2,5 mm²

$$14 < 16 < 26,5 \quad i \quad 22,4 < 37,1$$

Kabel i zabezpieczenia dobrane prawidłowo

7.2 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z wymaganiami, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej zawartymi w PN-HD 60364-4-41. Uwzględniając wartość rezystancji i reaktancji poszczególnych elementów układu elektroenergetycznego obliczono impedancję pętli zwarcia i określono czas zadziałania urządzeń zabezpieczających. Przebieg obliczeń zestawiono poniżej dla krytycznych miejsc w sieci.

Obliczeń dokonano wg wzoru:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja obwodu zwarciovego

I_a – prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie

U_0 – wartość skuteczna napięcia znamionowego względem ziemi

Element pętli zwarcioviej	L	R _{jed}	X _{jed}	R	X _L	Z
	m	Ω/km	Ω/km	Ω	Ω	Ω
Kabel YKY 4x16	60	1,15	0,1	0,069	-	0,069
Impedancja						0,07
Impedancja obliczeniowa $Z_{S2} = Z_2 \times 1,25 =$						0,09
przewód YDY 3x2,5	50	7,41	0,1	0,3705	-	0,3705
Impedancja						0,37
Impedancja obliczeniowa $Z_{S3} = Z_3 \times 1,25 =$						0,46

L - długość linii kablowej

R_{jed} -jednostkowa rezystancja elementu sieci

X_{jed} -jednostkowa reaktancja elementu sieci

R - rezystancja elementu sieci

X_L- reaktancja indukcyjna elementu sieci

Z - impedancja elementu sieci

Z₁- impedancja pętli zwarcioviej przy zwarciu w punkcie "1"

Z_{s1} - impedancja obliczeniowa pętli zwarcioviej przy zwarciu w punkcie "1"

$$0,54 \times 315 = 170,1 < 230$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna

7.3 Sprawdzenie spadku napięcia.

Obliczeń dokonano wg wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100\% \times P_z \times l}{\gamma \times S \times U^2}$$
$$\Delta U_{\%ZK-RG} = \frac{100 \times 40000 \times 60}{57 \times 16 \times 400^2} = 1,64\% \quad i$$
$$\Delta U_{\%TM-Kuch} = \frac{100 \times 7000 \times 20}{57 \times 2,5 \times 400^2} = 0,61\%$$
$$\Delta U_{\%} = 2,25\%$$

Spadek napięcia w normie

Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiaru rzeczywistej impedancji pętli zwarcia. Dla sprawdzenia wybiórczości działania zabezpieczeń obliczono również i przeprowadzono analizę największych spodziewanych wartości prądów zwarciovych.

8. BADANIA I POMIARY INSTALACJI.

8.1 Badania i pomiary odbiorcze.

Sprawdzenia odbiorcze instalacji należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-6 w oparciu o „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”.

W skład badań pomontażowych m. in. wchodzi:

- a) oględziny,
- b) badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
- c) badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej i wlv,
- d) badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków, izolacja szyn),
- e) sprawdzenie ciągłości przewodu ochronnego,
- f) badanie wyłączników różnicowoprądowych.

8.2 Badania i pomiary eksploatacyjne.

Eksploatację instalacji i urządzeń należy prowadzić zgodnie z „Przepisami Prawa Budowlanego”.

9. UWAGI KOŃCOWE

9.1 *Wszelkie prace montażowe oraz serwisowe mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne zgodnie z dokumentacją i wytycznymi producenta.*

9.2 *Wszystkie użyte w niniejszym projekcie nazwy producentów są przykładowe i mają na celu wyłącznie wskazanie standardu jakościowego przyjętych systemów i elementów wykonawczych oraz dostaw urządzeń. W procesie realizacji możliwe jest zastosowanie rozwiązań, materiałów, urządzeń dowolnej firmy, równorzędnych technicznie, o takich samych parametrach, pod warunkiem zachowania standardu jakościowego nie gorszego niż przywołany w projekcie.*

9.3 *Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i PN-IEC, PN-HD oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej.*

9.4 *Stosowane urządzenia powinny posiadać świadectwo dopuszczenia.*

10. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Podstawowymi materiałami stosowanymi przy wykonaniu instalacji elektrycznej są:

- kabel YKY 4x16mm ² firmy Telefonika,	60 m
- kabel YKY 5x10mm ² firmy Telefonika,	100 m
- przewód YDY 3x2,5 mm ² firmy Telefonika,	700 m
- przewód YDY 3x1,5 mm ² firmy Telefonika,	950 m
- drut ocynkowany FeZn Ø 8	140 m
- oprawa oświetleniowa TBH375 4xTL-D -58W	8 szt
- oprawa oświetleniowa SM120V 1xLED37S/830 W20L120	79 szt
- oprawa oświetleniowa SM120V 1xLED26S/830 W20L120	10 szt
- oprawa oświetleniowa FGW 251 2xPL-C/4P26W	15 szt
- oprawa oświetleniowa WT120C 1xLED60S	12 szt
- oprawa oświetleniowa TCW216 2xTL5 -35W	11 szt
- oprawa oświetleniowa BWG 201 LED	5 szt
- oprawa oświetleniowa SGS101 SON-T 50W	3 szt
- rozdzielnica piętrowa TP kompletna	1 kpl
- rozdzielnica RG/TE kompletna	1 kpl
- rozdzielnica TKot kompletna	1 kpl
- agregat prądotwórczy P=2,0 kVA, 230/400 V	1 szt
- aparaty łączeniowe, gniazda, i inne:	

SP PRZYŁĘKI

AKTUALIZCJA PROJEKTU -
TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ
W PRZYŁĘKACH

Obiekt: SP w Przyłękach
Zadanie: Termomodernizacja budynku
INWESTOR: Gmina Trzcianka
Numer klienta:

Data: 21.07.2016
Edytor: Mieczysław Żukowski



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Spis treści

SP PRZYŁĘKI

Strona tytułowa projektu	1
Spis treści	2
Oszacowanie energetyczne	
Podsumowanie	4
Pracownia 003	
Podsumowanie	5
Wyniki szczegółowe	6
Pracownia 007	
Podsumowanie	7
Wyniki szczegółowe	8
korytarz 002	
Podsumowanie	9
Wyniki szczegółowe	10
Pracownia 004	
Podsumowanie	11
Wyniki szczegółowe	12
Pracownia 005	
Podsumowanie	13
Wyniki szczegółowe	14
Pracownia 006	
Podsumowanie	15
Wyniki szczegółowe	16
Pracownia 008	
Podsumowanie	17
Wyniki szczegółowe	18
Oddział przedszkolny 020	
Podsumowanie	19
Wyniki szczegółowe	20
Pokój nauczycielski 021	
Podsumowanie	21
Wyniki szczegółowe	22
Aula 018	
Podsumowanie	23
Wyniki szczegółowe	24
stołówka 013	
Podsumowanie	25
Wyniki szczegółowe	26
kuchnia 014	
Podsumowanie	27
Wyniki szczegółowe	28
kuchnia 017	
Podsumowanie	29
Wyniki szczegółowe	30
magazyn 019	
Podsumowanie	31
Wyniki szczegółowe	32
gabinet pedagoga 009	
Podsumowanie	33
Wyniki szczegółowe	34
Gabinet Dyr 024	
Podsumowanie	35
Wyniki szczegółowe	36
WC 011	



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 Trzcianka

Edytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Spis treści

Podsumowanie	37
Wyniki szczegółowe	38
korytarz - holl	
Podsumowanie	39
Wyniki szczegółowe	40
korytarz cd	
Podsumowanie	41
Wyniki szczegółowe	42
WC 022	
Podsumowanie	43
Wyniki szczegółowe	44



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Oszacowanie energetyczne / Podsumowanie

Oszacowanie energetyczne według następujących norm: EN 15193
Miejsce: Trzcianka, Stopień długości: 7.63°, Stopień szerokości: 51.22°

Wyniki

Energia całkowita Oświetlenie: 6870.31 kWh/a
LENI: 11.66 kWh/(a · m²)

Energia całkowita Zadanie dla wzroku: 6870.31 kWh/a
Energia całkowita Pasożytniczy (Total): 0.00 kWh/a
Energia całkowita Pasożytniczy (Standby): 0.00 kWh/a
Energia całkowita Pasożytniczy (Ładowanie oświetlenia awaryjnego): 0.00 kWh/a
Powierzchnia całkowita: 589.03 m²

Wyniki miesięczne

Miesiąc	Oświetlenie		Zadanie dla wzroku		Pasożytniczy	
	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]	[kWh]	[kWh/m ²]
Styczeń	660.81	1.12	660.81	1.12	0.00	0.00
Luty	599.93	1.02	599.93	1.02	0.00	0.00
Marzec	556.99	0.95	556.99	0.95	0.00	0.00
Kwiecień	518.38	0.88	518.38	0.88	0.00	0.00
Maj	504.30	0.86	504.30	0.86	0.00	0.00
Czerwiec	508.91	0.86	508.91	0.86	0.00	0.00
Lipiec	509.04	0.86	509.04	0.86	0.00	0.00
Sierpień	509.37	0.86	509.37	0.86	0.00	0.00
Wrzesień	536.70	0.91	536.70	0.91	0.00	0.00
Październik	579.76	0.98	579.76	0.98	0.00	0.00
Listopad	692.01	1.17	692.01	1.17	0.00	0.00
Grudzień	692.01	1.17	692.01	1.17	0.00	0.00

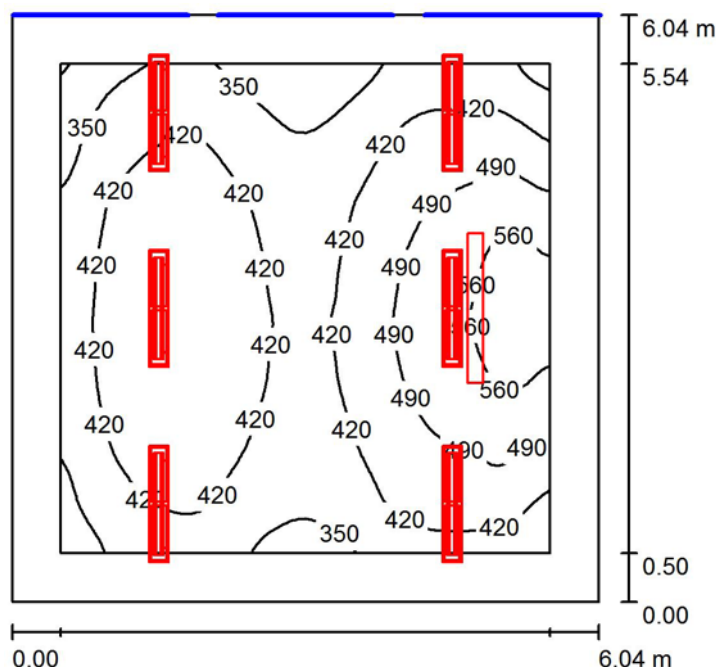
Wykaz używanych stref:

- Strefa 1
- Strefa 2
- Strefa 3
- Strefa 4
- Strefa 5
- Strefa 6
- Strefa 7
- Strefa 8
- Strefa 9
- Strefa 10
- Strefa 11
- Strefa 12
- Strefa 13
- Strefa 14
- Strefa 15
- Strefa 16
- Strefa 17
- Strefa 18
- Strefa 19
- Strefa 20

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Pracownia 003 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	433	276	609	0.638
Podłoga	20	340	201	434	0.593
Sufit	70	76	46	104	0.605
Ściany (4)	50	189	56	468	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.500 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
2	1	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP A (1.000)	2713	4375	55.0
W sumie:			24913W	sumie: 26575	319.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.74 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.48 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 003 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 24913 lm
Moc całkowita: 319.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.500 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	366	68	433	/	/
Podłoga	265	74	340	20	22
Sufit	0.01	76	76	70	17
Ściana 1	124	69	194	50	31
Ściana 2	161	68	229	50	36
Ściana 3	107	71	178	50	28
Ściana 4	90	67	157	50	25

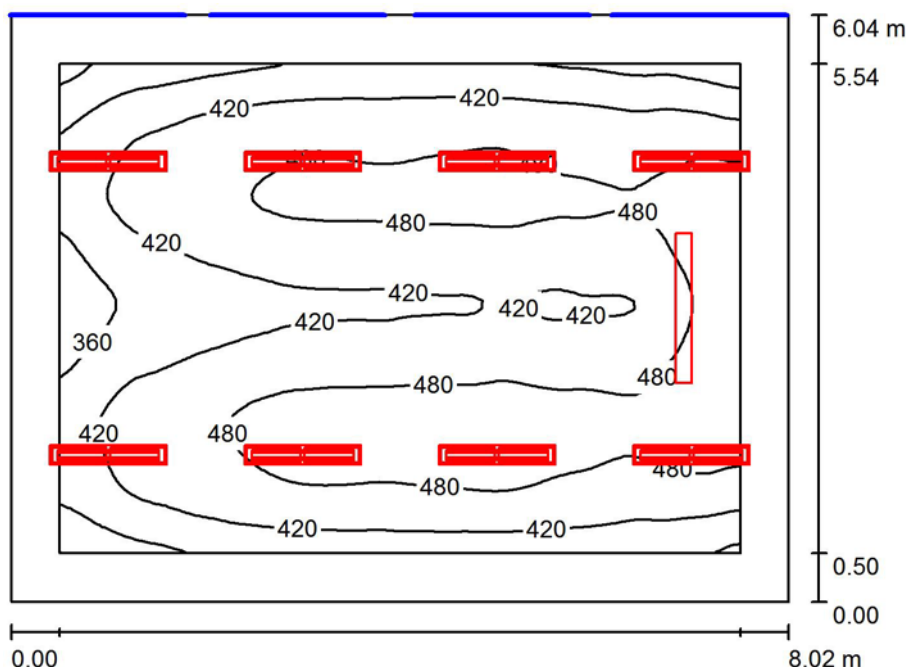
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_{\max} : 0.638 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.454 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.74 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.48 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Pracownia 007 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	443	283	539	0.639
Podłoga	20	357	204	440	0.572
Sufit	70	78	49	113	0.624
Ściany (4)	50	196	64	557	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.500 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
2	1	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP A (1.000)	2713	4375	55.0
W sumie:			32313W	sumie: 33975	407.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.40 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 48.44 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 007 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 32313 lm
Moc całkowita: 407.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.500 m

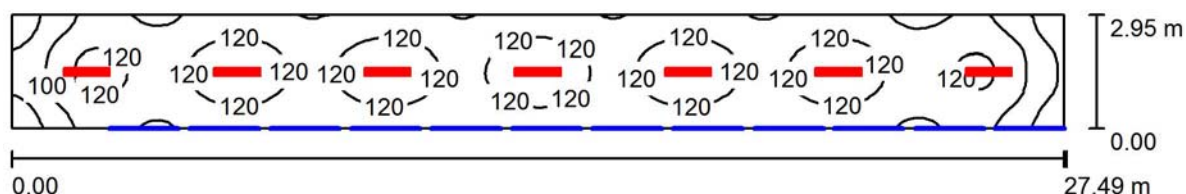
Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	376	67	443	/	/
Podłoga	283	74	357	20	23
Sufit	0.01	78	78	70	17
Ściana 1	100	71	172	50	27
Ściana 2	198	68	266	50	42
Ściana 3	99	74	173	50	28
Ściana 4	122	65	187	50	30

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.639 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.525 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.40 \text{ W/m}^2 = 1.90 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 48.44 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**korytarz 002 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:197

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	112	66	134	0.585
Podłoga	20	112	67	135	0.594
Sufit	70	21	15	26	0.699
Ściany (4)	50	56	17	87	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.000 m
Siatka: 128 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS SM120V 1xLED26S/840 W20L120 (1.000)	2600	2600	31.0
W sumie:			18200	18200	217.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.68 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 81.10 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**korytarz 002 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 18200 lm
Moc całkowita: 217.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	91	22	112	/	/
Podłoga	91	22	112	20	7.16
Sufit	0.00	21	21	70	4.69
Ściana 1	36	23	59	50	9.33
Ściana 2	31	19	50	50	7.96
Ściana 3	35	19	54	50	8.63
Ściana 4	31	21	52	50	8.33

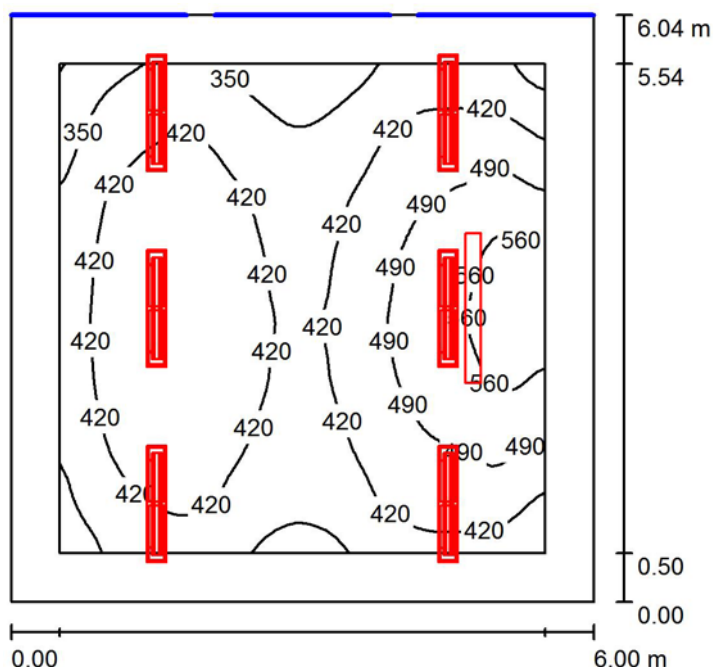
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.585 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.489 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.68 \text{ W/m}^2 = 2.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 81.10 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Pracownia 004 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	435	279	609	0.640
Podłoga	20	341	202	434	0.592
Sufit	70	76	46	104	0.606
Ściany (4)	50	191	58	478	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.500 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
2	1	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP A (1.000)	2713	4375	55.0
W sumie:			24913W	sumie: 26575	319.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.80 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.24 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 004 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 24913 lm
Moc całkowita: 319.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.500 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	367	68	435	/	/
Podłoga	266	75	341	20	22
Sufit	0.01	76	76	70	17
Ściana 1	125	70	195	50	31
Ściana 2	162	69	231	50	37
Ściana 3	107	72	179	50	29
Ściana 4	91	68	159	50	25

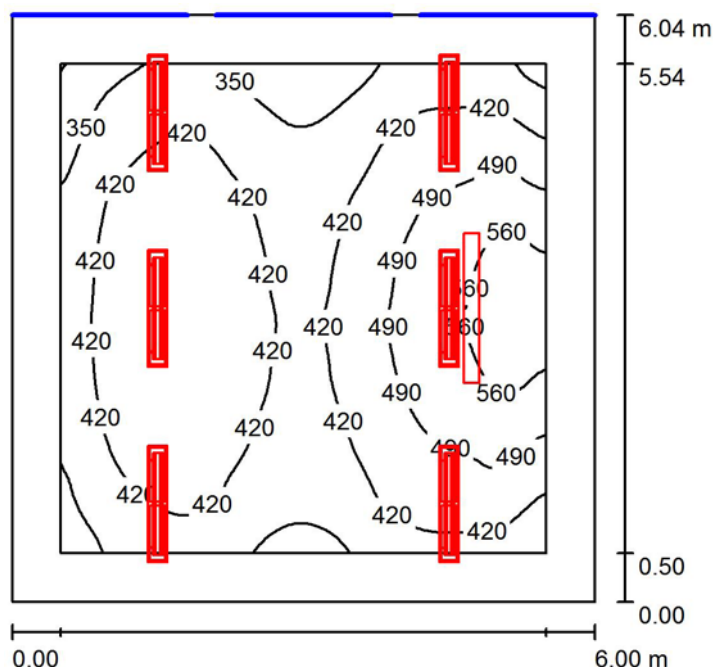
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.640 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.457 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.80 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.24 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Pracownia 005 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	436	279	612	0.639
Podłoga	20	341	202	436	0.592
Sufit	70	76	46	104	0.606
Ściany (4)	50	192	58	470	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.500 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
2	1	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP A (1.000)	2713	4375	55.0
W sumie:			24913W	sumie: 26575	319.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.80 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.24 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 005 / Wyniki szczegółowe**

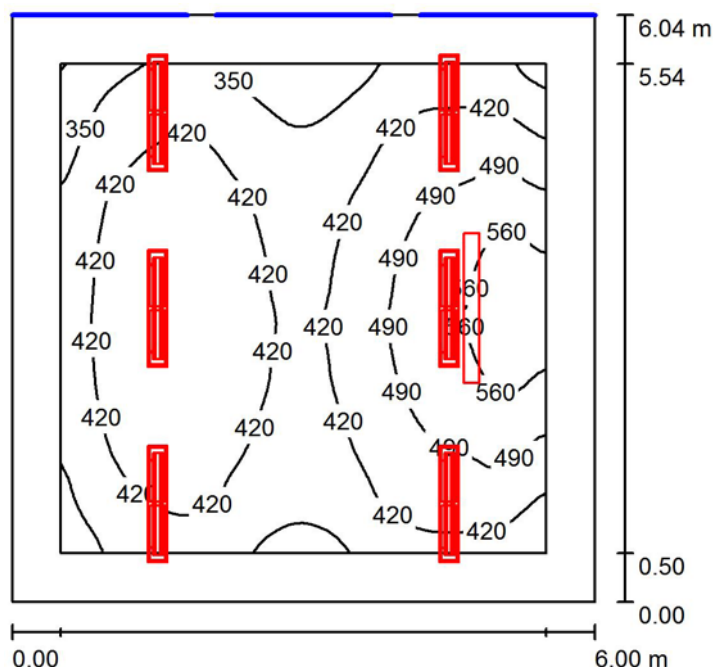
Całkowity strumień
światłny: 24913 lm
Moc całkowita: 319.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.500 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	368	68	436	/	/
Podłoga	266	75	341	20	22
Sufit	0.01	76	76	70	17
Ściana 1	125	70	195	50	31
Ściana 2	162	69	231	50	37
Ściana 3	109	72	181	50	29
Ściana 4	91	68	159	50	25

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.639 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.455 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.80 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.24 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 006 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:78

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	436	279	612	0.639
Podłoga	20	341	202	436	0.592
Sufit	70	76	46	104	0.606
Ściany (4)	50	192	58	469	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.500 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
2	1	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP A (1.000)	2713	4375	55.0
W sumie:			24913W	sumie: 26575	319.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.80 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.24 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 006 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 24913 lm
Moc całkowita: 319.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.500 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	368	68	436	/	/
Podłoga	266	75	341	20	22
Sufit	0.01	76	76	70	17
Ściana 1	125	70	195	50	31
Ściana 2	162	69	231	50	37
Ściana 3	109	72	182	50	29
Ściana 4	91	68	159	50	25

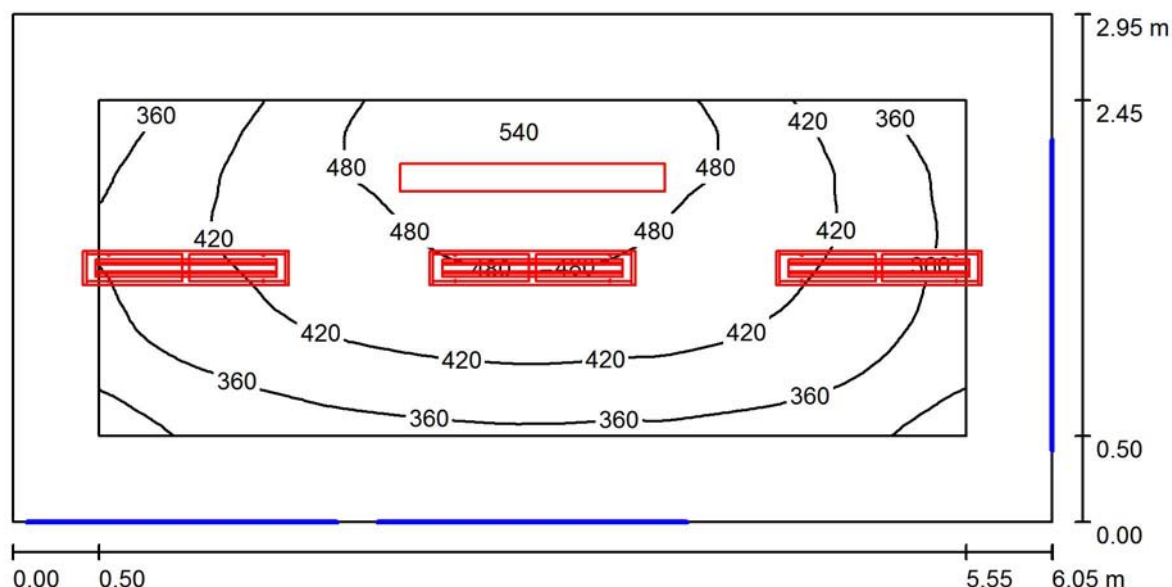
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.639 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.455 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.80 \text{ W/m}^2 = 2.02 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 36.24 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Pracownia 008 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:44

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	420	273	544	0.649
Podłoga	20	291	179	383	0.615
Sufit	70	73	47	106	0.649
Ściany (4)	50	179	54	624	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.500 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
2	1	PHILIPS TCS260 1xTL5-49W HFP A (1.000)	2713	4375	55.0
W sumie:			13813W	sumie: 15475	187.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.48 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 17.85 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pracownia 008 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 13813 lm
Moc całkowita: 187.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.500 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	348	71	420	/	/
Podłoga	217	73	291	20	19
Sufit	0.00	73	73	70	16
Ściana 1	75	74	149	50	24
Ściana 2	89	66	155	50	25
Ściana 3	162	60	222	50	35
Ściana 4	114	62	176	50	28

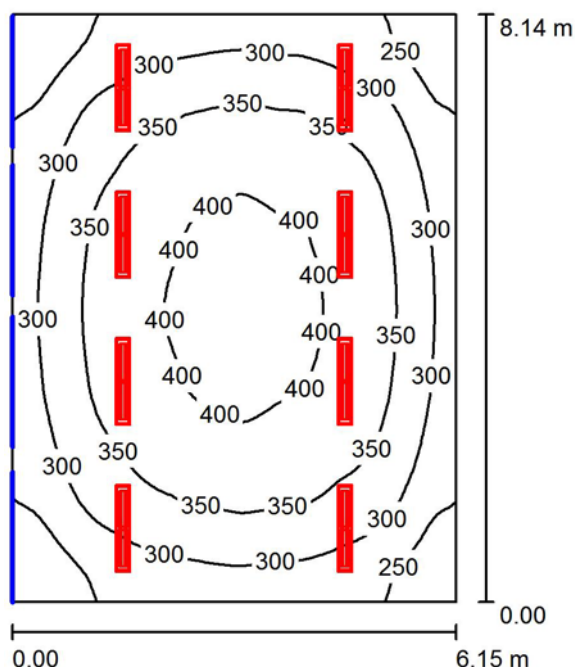
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.649 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.501 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $10.48 \text{ W/m}^2 = 2.50 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 17.85 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Oddział przedszkolny 020 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 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	/	331	198	417	0.598
Podłoga	20	331	192	418	0.581
Sufit	70	68	44	94	0.657
Ściany (4)	50	165	56	441	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.000 m
Siatka: 64 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 20
Dolna ściana 20
(CIE, SHR = 0.25.)**Wzdłuż-****W poprzek**21
22**do osi oświetlenia****Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
W sumie:			29600	29600	352.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.03 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 50.06 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Oddział przedszkolny 020 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 29600 lm
Moc całkowita: 352.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	268	63	331	/	/
Podłoga	268	63	331	20	21
Sufit	0.01	68	68	70	15
Ściana 1	118	58	177	50	28
Ściana 2	93	62	155	50	25
Ściana 3	118	58	176	50	28
Ściana 4	92	66	158	50	25

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_{\max} : 0.598 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.474 (1:2)**UGR**

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

20

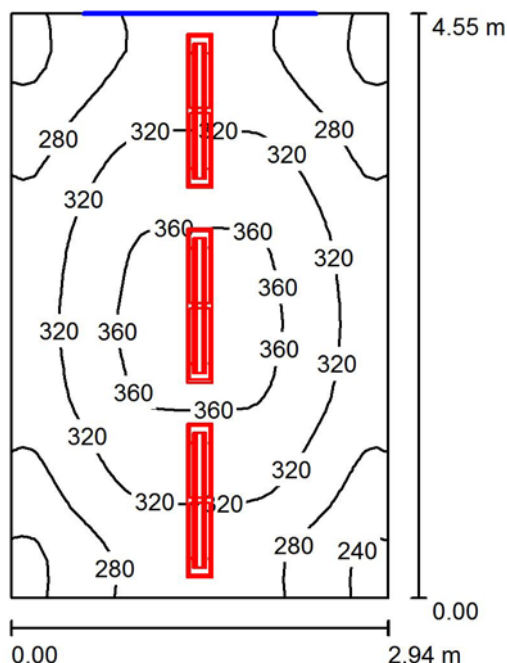
21

20

22

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.03 \text{ W/m}^2 = 2.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 50.06 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pokój nauczycielski 021 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:59

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	309	223	374	0.720
Podłoga	20	309	220	374	0.711
Sufit	70	75	52	136	0.690
Ściany (4)	50	176	61	1031	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.000 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 18
Dolna ściana 18
(CIE, SHR = 0.25.)**Wzdłuż-**

18

W poprzek

20

20

do osi oświetlenia**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
W sumie:			11100	11100	132.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.87 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 13.38 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Pokój nauczycielski 021 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 11100 lm
Moc całkowita: 132.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	231	78	309	/	/
Podłoga	231	79	309	20	20
Sufit	0.00	75	75	70	17
Ściana 1	141	71	212	50	34
Ściana 2	100	72	171	50	27
Ściana 3	84	72	156	50	25
Ściana 4	100	72	171	50	27

Równomierności na płaszczyźnie pracy

E_{\min} / E_m : 0.720 (1:1)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.596 (1:2)

UGR

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

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

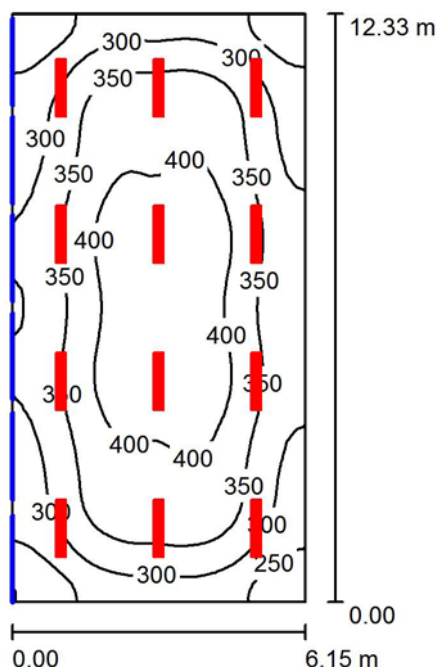
18 20
18 20

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $9.87 \text{ W/m}^2 = 3.19 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 13.38 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

Aula 018 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:159

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	344	196	427	0.569
Podłoga	20	344	196	428	0.570
Sufit	70	68	44	80	0.654
Ściany (4)	50	167	53	262	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.000 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 21
Dolna ściana 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

21 22
21 22**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	12	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
W sumie:			44400	44400	528.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.96 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 75.83 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Aula 018 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 44400 lm
Moc całkowita: 528.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	283	60	344	/	/
Podłoga	283	60	344	20	22
Sufit	0.01	68	68	70	15
Ściana 1	107	58	165	50	26
Ściana 2	110	60	170	50	27
Ściana 3	107	58	165	50	26
Ściana 4	101	64	165	50	26

Równomierności na płaszczyźnie pracy

E_{\min} / E_m : 0.569 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.458 (1:2)

UGR

Lewa ściana 21
 Dolna ściana 21
 (CIE, SHR = 0.25.)

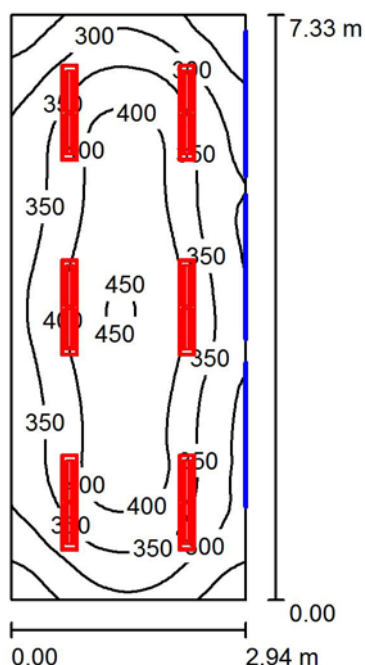
Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $6.96 \text{ W/m}^2 = 2.03 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 75.83 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**stołówka 013 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:95

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	355	211	456	0.595
Podłoga	20	290	186	354	0.643
Sufit	70	69	53	82	0.764
Ściany (4)	50	169	58	308	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 64 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 17
Dolna ściana 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż- W poprzek do osi oświetlenia

17 19
18 20**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS SM120V 1xLED26S/840 W20L120 (1.000)	2600	2600	31.0
W sumie:			15600	15600	186.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.63 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.55 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**stołówka 013 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 15600 lm
Moc całkowita: 186.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	290	64	355	/	/
Podłoga	223	67	290	20	18
Sufit	0.00	69	69	70	15
Ściana 1	109	65	174	50	28
Ściana 2	95	69	163	50	26
Ściana 3	109	60	169	50	27
Ściana 4	112	60	172	50	27

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.595 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.463 (1:2)**UGR**

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

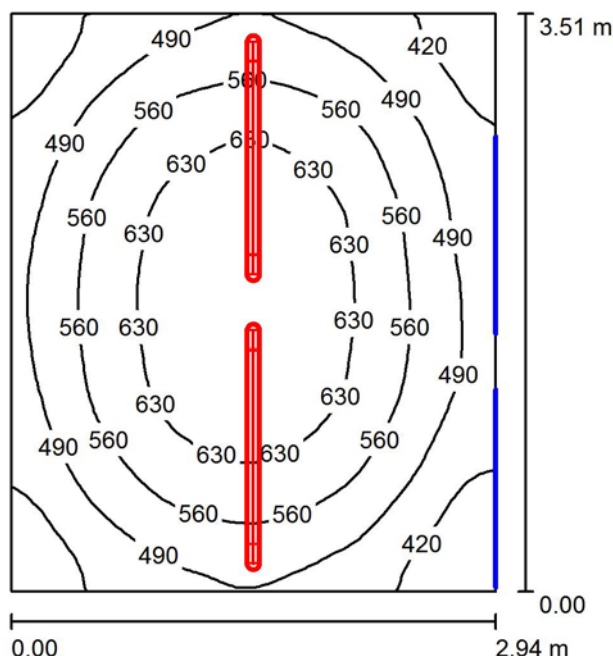
do osi oświetlenia

17 19

18 20

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.63 \text{ W/m}^2 = 2.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 21.55 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**kuchnia 014 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:46

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	542	349	692	0.644
Podłoga	20	387	299	453	0.773
Sufit	70	141	90	222	0.640
Ściany (4)	50	291	127	1525	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 20
Dolna ściana 20
(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS WT120C 1xLED60S/840 L1500 (1.000)	6000	6000	58.0
W sumie:			12000	W sumie: 12000	116.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $11.24 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.32 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**kuchnia 014 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 12000 lm
Moc całkowita: 116.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	413	129	542	/	/
Podłoga	260	127	387	20	25
Sufit	17	124	141	70	31
Ściana 1	199	110	310	50	49
Ściana 2	155	117	271	50	43
Ściana 3	199	114	313	50	50
Ściana 4	164	113	277	50	44

Równomierności na płaszczyźnie pracy

E_{\min} / E_m : 0.644 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.505 (1:2)

UGR

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

Wzdłuż-

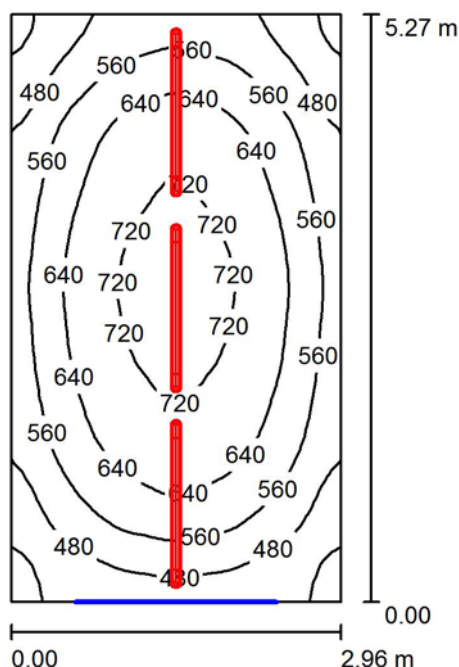
W poprzek

do osi oświetlenia

20 21
20 21

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $11.24 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.32 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**kuchnia 017 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 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	/	593	372	759	0.627
Podłoga	20	441	320	528	0.726
Sufit	70	142	93	232	0.655
Ściany (4)	50	300	133	1526	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 21
Dolna ściana 21
(CIE, SHR = 0.25.)**Wzdłuż-**

21

W poprzek

22

do osi oświetlenia

23

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT120C 1xLED60S/840 L1500 (1.000)	6000	6000	58.0
W sumie:			18000	W sumie: 18000	174.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $11.15 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 15.60 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**kuchnia 017 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 18000 lm
Moc całkowita: 174.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	464	129	593	/	/
Podłoga	307	134	441	20	28
Sufit	18	124	142	70	32
Ściana 1	138	120	258	50	41
Ściana 2	185	118	303	50	48
Ściana 3	210	120	330	50	53
Ściana 4	185	118	303	50	48

Równomierności na płaszczyźnie pracy

E_{\min} / E_m : 0.627 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.489 (1:2)

UGR

Lewa ściana 21
 Dolna ściana 21
 (CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

W poprzek

do osi oświetlenia

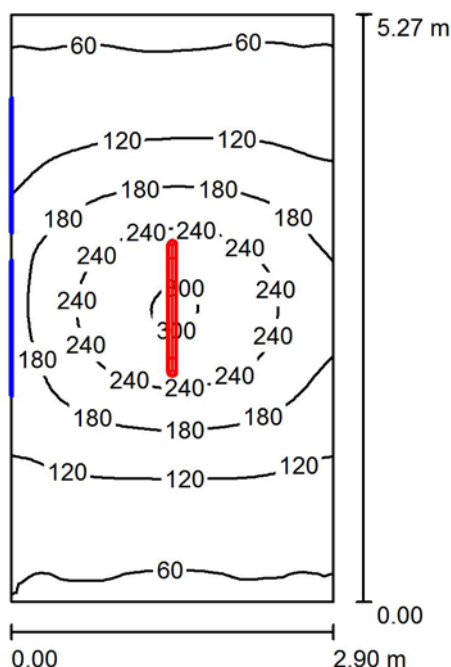
22
 23

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $11.15 \text{ W/m}^2 = 1.88 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 15.60 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

magazyn 019 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 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	/	146	54	309	0.373
Podłoga	20	108	59	165	0.549
Sufit	70	31	17	71	0.545
Ściany (4)	50	63	21	156	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 64 x 32 Punkty
Margines: 0.000 m**UGR**Lewa ściana 20
Dolna ściana 21
(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

20

21

W poprzek

21

23

do osi oświetlenia

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS WT120C 1xLED40S/840 L1200 (1.000)	4000	4000	41.0
W sumie:			4000	4000	41.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.68 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 15.28 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**magazyn 019 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 4000 lm
Moc całkowita: 41.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	119	27	146	/	/
Podłoga	79	29	108	20	6.90
Sufit	4.19	27	31	70	6.85
Ściana 1	26	25	51	50	8.17
Ściana 2	48	25	73	50	12
Ściana 3	26	24	50	50	7.97
Ściana 4	41	27	67	50	11

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_{\max} : 0.373 (1:3) E_{\min} / E_{\max} : 0.177 (1:6)**UGR**

Lewa ściana

Dolna ściana

(CIE, SHR = 0.25.)

Wzdłuż-

20

21

W poprzek

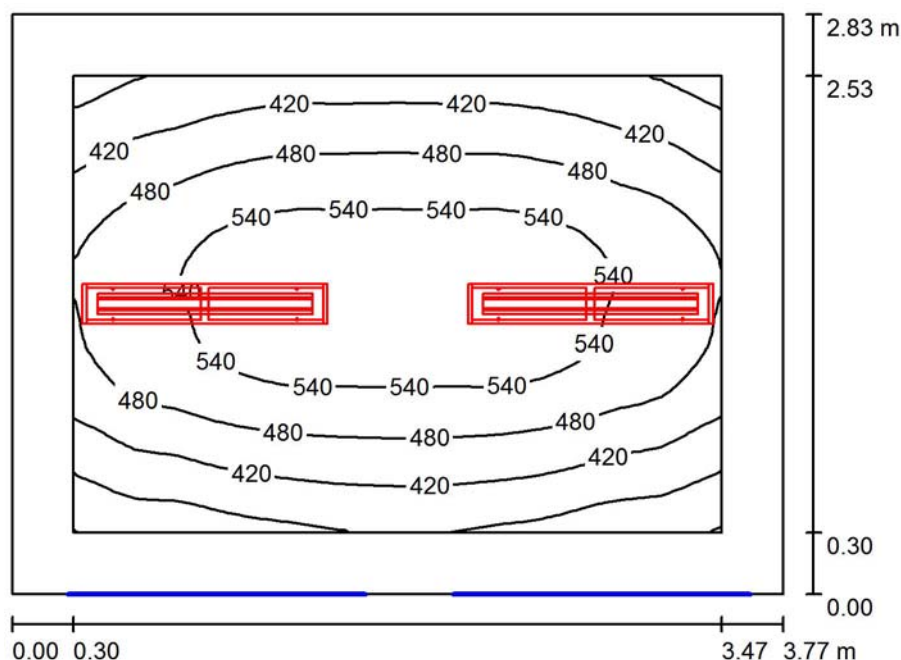
21

23

do osi oświetlenia

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.68 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 15.28 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**gabinet pedagoga 009 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 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	/	476	300	577	0.630
Podłoga	20	344	256	401	0.744
Sufit	70	124	89	159	0.721
Ściany (4)	78	211	96	570	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.300 m**Wykaz oprav**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
W sumie:			7400	7400	88.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.25 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.67 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**gabinet pedagoga 009 / Wyniki szczegółowe**

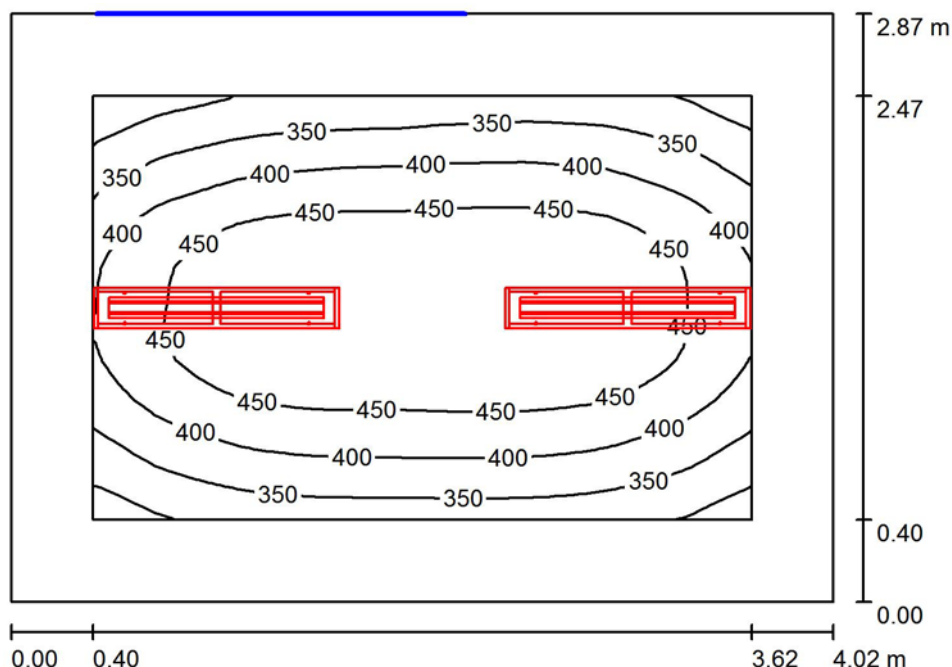
Całkowity strumień
światłny: 7400 lm
Moc całkowita: 88.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.300 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	352	124	476	/	/
Podłoga	205	138	344	20	22
Sufit	0.00	124	124	70	28
Ściana 1	77	122	198	78	49
Ściana 2	117	111	228	78	57
Ściana 3	81	115	196	78	49
Ściana 4	117	112	229	78	57

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.630 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.519 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $8.25 \text{ W/m}^2 = 1.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 10.67 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Gabinet Dyr 024 / Podsumowanie**Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 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	/	412	258	494	0.627
Podłoga	20	264	177	324	0.673
Sufit	70	62	45	84	0.718
Ściany (4)	50	149	48	442	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 m
Siatka: 32 x 32 Punkty
Margines: 0.400 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS SM120V 1xLED37S/830 W20L120 (1.000)	3700	3700	44.0
W sumie:			7400	7400	88.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.63 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.54 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**Gabinet Dyr 024 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 7400 lm
Moc całkowita: 88.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.400 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	352	60	412	/	/
Podłoga	198	66	264	20	17
Sufit	0.00	62	62	70	14
Ściana 1	77	59	136	50	22
Ściana 2	109	59	168	50	27
Ściana 3	74	62	136	50	22
Ściana 4	109	56	165	50	26

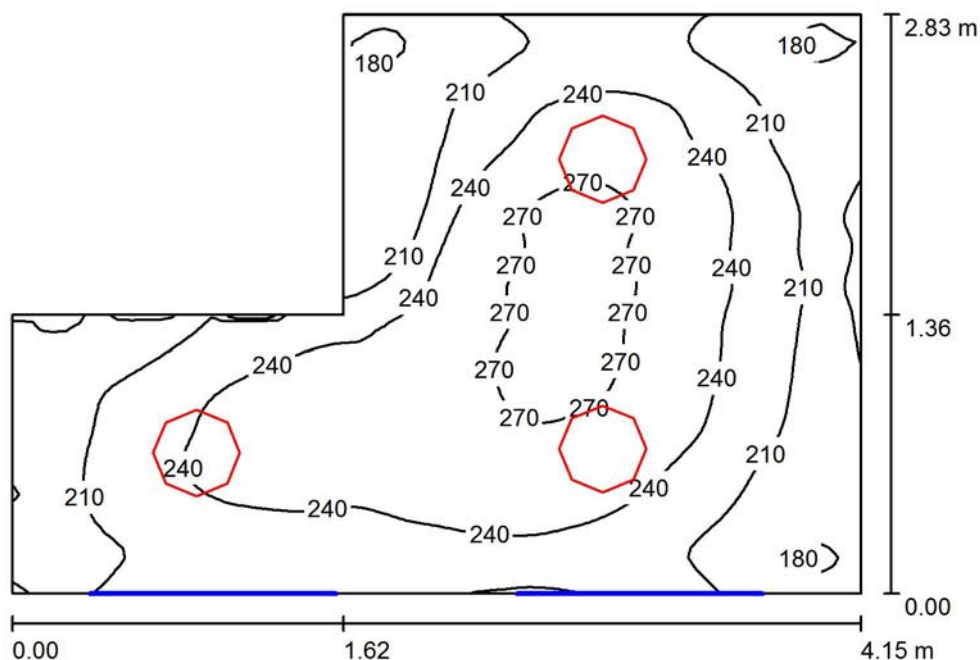
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 $E_{\min} / E_m: 0.627 (1:2)$ $E_{\min} / E_{\max}: 0.524 (1:2)$ Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $7.63 \text{ W/m}^2 = 1.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 11.54 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

WC 011 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 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	/	229	168	277	0.733
Podłoga	20	175	132	207	0.754
Sufit	70	129	94	197	0.729
Ściany (6)	78	160	80	358	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 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	3	PHILIPS FGW251 2xPL-C/4P26W HF (1.000)	1548	3600	54.0
W sumie:			4644	10800	162.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $17.30 \text{ W/m}^2 = 7.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 9.36 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**WC 011 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 4644 lm
Moc całkowita: 162.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	116	113	229	/	/
Podłoga	74	101	175	20	11
Sufit	20	109	129	70	29
Ściana 1	61	98	159	78	40
Ściana 2	64	92	156	78	39
Ściana 3	70	92	162	78	40
Ściana 4	56	95	152	78	38
Ściana 5	74	95	169	78	42
Ściana 6	69	98	167	78	42

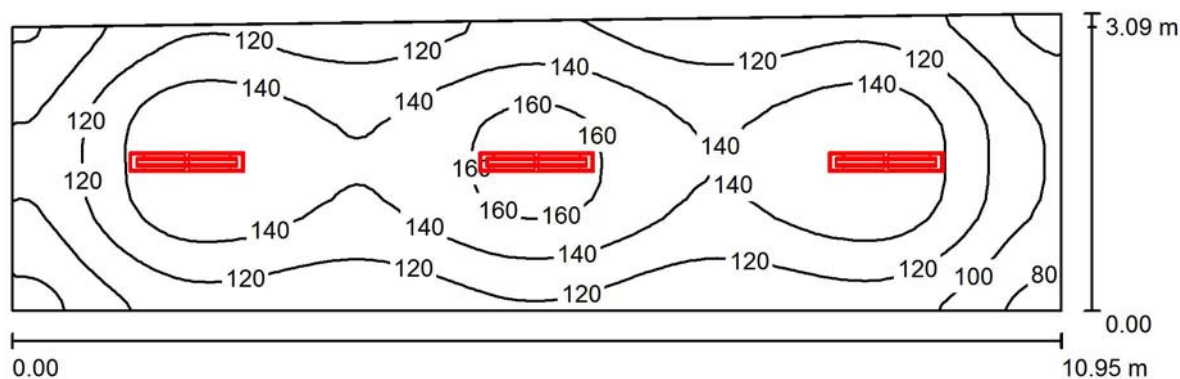
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 $E_{\min} / E_m: 0.733 (1:1)$ $E_{\min} / E_{\max}: 0.606 (1:2)$ Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $17.30 \text{ W/m}^2 = 7.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 9.36 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

korytarz - holl / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:79

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	130	70	169	0.536
Podłoga	20	129	71	169	0.549
Sufit	70	28	20	31	0.706
Ściany (4)	50	62	23	98	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.000 m
Siatka: 128 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS SM120V 1xLED26S/840 W20L120 (1.000)	2600	2600	31.0
W sumie:			7800	7800	93.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.81 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 33.07 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**korytarz - holl / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 7800 lm
Moc całkowita: 93.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	102	28	130	/	/
Podłoga	101	28	129	20	8.20
Sufit	0.00	28	28	70	6.16
Ściana 1	34	26	60	50	9.60
Ściana 2	34	25	59	50	9.36
Ściana 3	36	28	64	50	10
Ściana 4	35	26	61	50	9.70

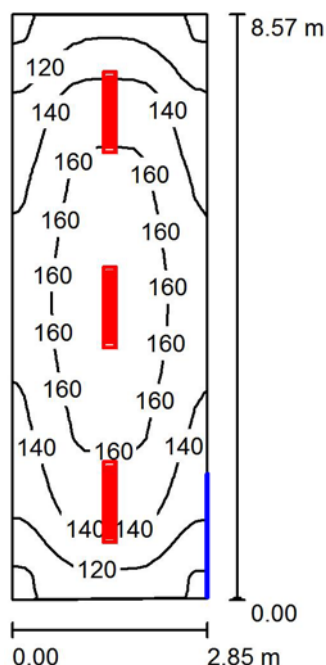
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_{\max} : 0.536 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.412 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $2.81 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 33.07 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

korytarz cd / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 3.150 m, Wysokość montażu: 3.150 m,
Współczynnik konserwacji: 0.77

Wartości Lux, Skala 1:111

Powierzchnia	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Płaszczyzna pracy	/	145	96	175	0.662
Podłoga	20	144	92	176	0.641
Sufit	70	34	21	39	0.613
Ściany (4)	50	79	26	150	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.000 m
Siatka: 128 x 16 Punkty
Margines: 0.000 m**Wykaz opraw**

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS SM120V 1xLED26S/840 W20L120 (1.000)	2600	2600	31.0
W sumie:			7800	7800	93.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.81 \text{ W/m}^2 = 2.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 24.39 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**korytarz cd / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 7800 lm
Moc całkowita: 93.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m ²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	110	35	145	/	/
Podłoga	109	35	144	20	9.17
Sufit	0.00	34	34	70	7.47
Ściana 1	51	30	80	50	13
Ściana 2	45	33	79	50	13
Ściana 3	50	32	82	50	13
Ściana 4	45	32	78	50	12

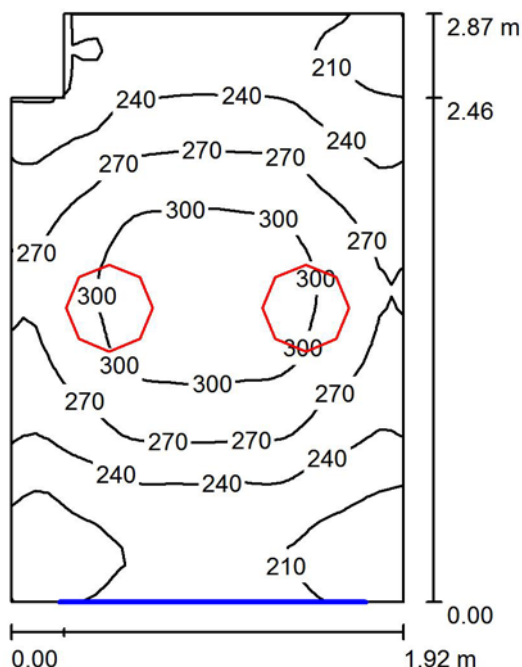
Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.662 (1:2) E_{\min} / E_{\max} : 0.547 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $3.81 \text{ W/m}^2 = 2.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 24.39 m^2)

ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl

WC 022 / Podsumowanie

Wysokość pomieszczenia: 2.750 m, Wysokość montażu: 2.750 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	/	254	180	323	0.708
Podłoga	20	185	150	209	0.812
Sufit	70	163	109	247	0.672
Ściany (6)	78	185	95	680	/

Płaszczyzna pracy:Wysokość: 0.850 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	PHILIPS FGW251 2xPL-C/4P26W HF (1.000)	1548	3600	54.0
W sumie:			3096	7200	108.0

Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $19.99 \text{ W/m}^2 = 7.85 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 5.40 m^2)



ELZUK Mieczysław Żukowski

Os. Słowackiego 30/16
64-980 TrzciankaEdytor Mieczysław Żukowski
Telefon 530 425 005
faks
e-Mail mieczyslaw.zukowski@wp.pl**WC 022 / Wyniki szczegółowe**

Całkowity strumień
światłny: 3096 lm
Moc całkowita: 108.0 W
Współczynnik
konserwacji: 0.77
Margines: 0.000 m

Powierzchnia	Średnie wartości natężenia [lx]			Współczynnik odbicia [%]	Średnia luminacja [cd/m²]
	bezpośrednio	pośrednio	razem		
Płaszczyzna pracy	115	139	254	/	/
Podłoga	68	117	185	20	12
Sufit	21	141	163	70	36
Ściana 1	51	110	162	78	40
Ściana 2	82	115	197	78	49
Ściana 3	59	114	173	78	43
Ściana 4	28	121	149	78	37
Ściana 5	68	123	191	78	48
Ściana 6	90	115	204	78	51

Równomierności na płaszczyźnie pracy

 E_{\min} / E_m : 0.708 (1:1) E_{\min} / E_{\max} : 0.558 (1:2)Specyfikacja mocy przyłączeniowej: $19.99 \text{ W/m}^2 = 7.85 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Powierzchnia podstawowa: 5.40 m^2)

Data: 2016-07-21

Numer projektu: 2015/039

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 Podstawowa w Przyłękach
Przyłęki 38, gm. Trzcianka
64-980 Trzcianka
PL

Klient / Zleceniodawca:

Firma
Gmina Trzcianka

ul. Sikorskiego 7
64-980 Trzcianka
PL

Analiza ryzyka wykonana przez:

„ELZUK” Mieczysław Żukowski
Os. Słowackiego 30/16, 64-980 Trzcianka
NIP 7631414677 REGON 570044697
e-mail: mieczyslaw.zukowski@wp.pl



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
 - 5.4.3. Ryzyko oszacowania R4
- 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
L ₁	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L ₂	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L ₃	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L ₄	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
PSPD	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 Podstawowa w Przyłękach - obiekt Budynek Szkoły w Przyłękach 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 w Przyłękach, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R₁: Ryzyko utraty życia ludzkiego; R_T: 1,00E-05

Ryzyko R₂: Ryzyko utraty usługi publicznej; R_T: 1,00E-03

Ryzyko R₃: Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego; R_T: 1,00E-03

Ryzyko R₄: Ryzyko utraty wartości ekonomicznej;

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka R_T zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R₁, R₂, R₃ oraz R₄ 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.

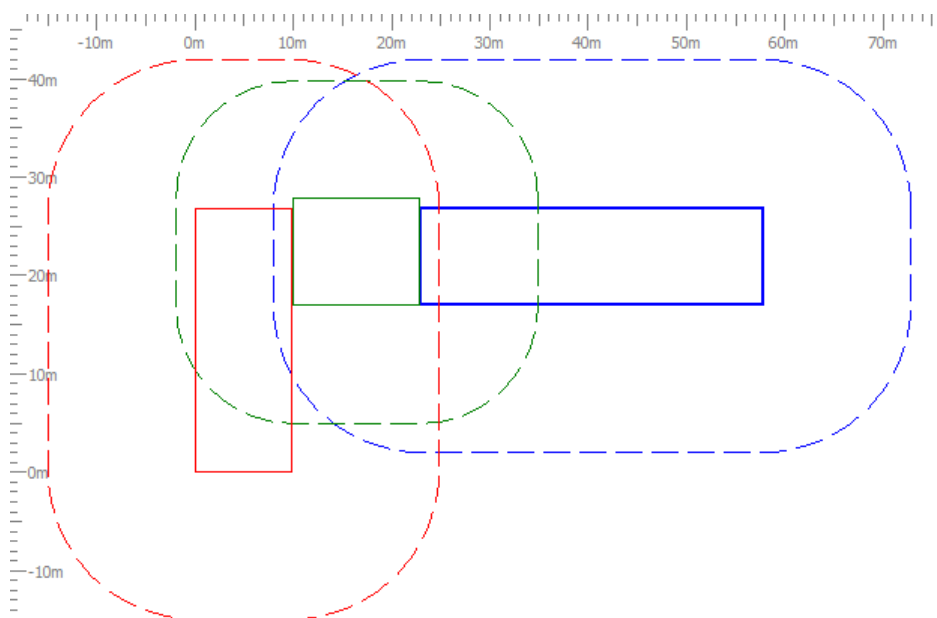
4.2 Parametry geograficzne i budynku

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych Ng. Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km² na rok [1/rok/km²]. Wartość 1,80 wyładowań piorunowych na km² na rok została określona dla położenia obiektu Budynek Szkoły w Przyłękach 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 określone w oparciu o te wymiary.

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich:	4 020,00 m ²
Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich: (obok obiektu)	237 091,00 m ²



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Budynek Szkoły w Przyłękach 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: $ND = 0,0036$ uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt: $NM = 0,4231$ uderzeń / rok.

4.3 Podział obiektu na strefy/strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Budynek Szkoły w Przyłękach 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 w Przyłękach uwzględniono następujące linie:

- napowietrzna linia zasilająca

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 w Przyłękach 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 ogniodoporne, 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 w Przyłękach ustalono na następującym poziomie:

- Średni poziom paniki (między 100 a 1000 osób)

5. Analiza ryzyka

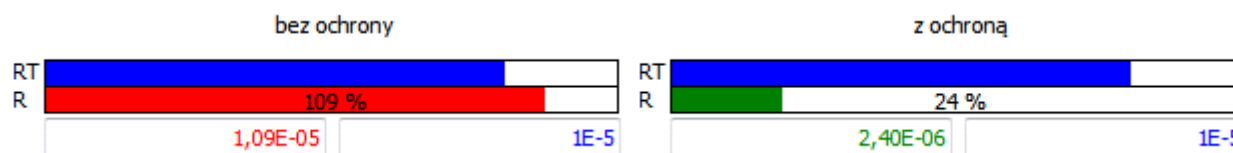
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Budynek Szkoły w Przyłękach ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko R_T : 1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony): 1,09E-05

Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony): 2,40E-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 w Przyłękach 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 6.

5.3 Ryzyko R3, Utrata dziedzictwa kulturowego

Ryzyko R3, utrata dziedzictwa kulturowego, dla obiektu Budynek Szkoły w Przyłękach ustalono następujące ryzyko:

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

Obliczone Ryzyko R3 (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 6.

5.4 Ryzyko R4, Utrata wartości ekonomicznej

Analizę Ryzyka R4 wykonuje się w celu obniżenia wartości utrat ekonomicznych

- Budynek Szkoły w Przyłękach (Stan obecny)
- Budynek Szkoły w Przyłękach (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: 5,00 %
 a_t - Czas amortyzacji: 20,00 lat
a - Stopa amortyzacji: 5,00 %
m - Stopa eksploatacyjna: 4,00 %

5.4.2 Koszt budynku



CA - Roczny koszt zwierząt:	0 zł
CB - Roczny koszt budynku:	10 000 000 zł
CC - Roczny koszt zawartości:	7 000 000 zł
CS - Roczny koszt układów w obiekcie:	1 500 000 zł

Jednorazowe koszty środków ochrony: 3 000,00 zł

5.4.3 Ryzyko oszacowania R4

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

C_L 4 126,65 zł/rok

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

C_{RL} 251,42 zł/rok

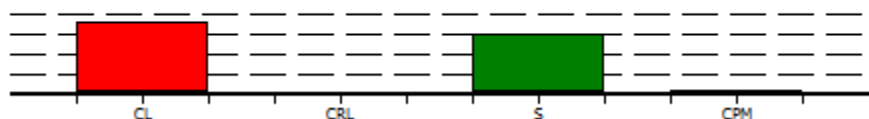
Roczny koszt wybranych środków ochrony w przyjętym okresie amortyzacji 20,00 lat wynosi:

C_{PM} 420,00 zł/rok

Roczne oszczędności przy zastosowaniu wybranych środków ochrony wynoszą:

S_M 3 455,23 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 w Przylękach i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną/stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	System ochrony odgromowej (LPS) LPS klasy IV	2.000E-01
pEB:	Ekwiopotencjalizacja Ekwiopotencjalizacja dla LPL III lub IV	3.000E-02

rp:	Ochrona przeciwpożarowa Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji	5.000E-01
	<u>napowietrzna linia zasilająca:</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

Pieczątka, 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, bezpośrednio 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)

Zleceniodawca:	Gmina Trzcianka
Nazwa projektu:	Szkoła Podstawowa w Przylękach
Numer projektu:	2015/039

Określanie wysokości iglic metodą toczącej się kuli według PN-EN 62305-3

W metodzie toczącej się kuli otrzymujemy dokładne wyliczenia wysokości iglic (IG). Uzyskane tą metodą wysokości iglic mogą być niższe niż otrzymane z metody kąta ochronnego. Promień toczącej się kuli zależy od klasy LPS.

Znaczenie kolorów poszczególnych komórek:

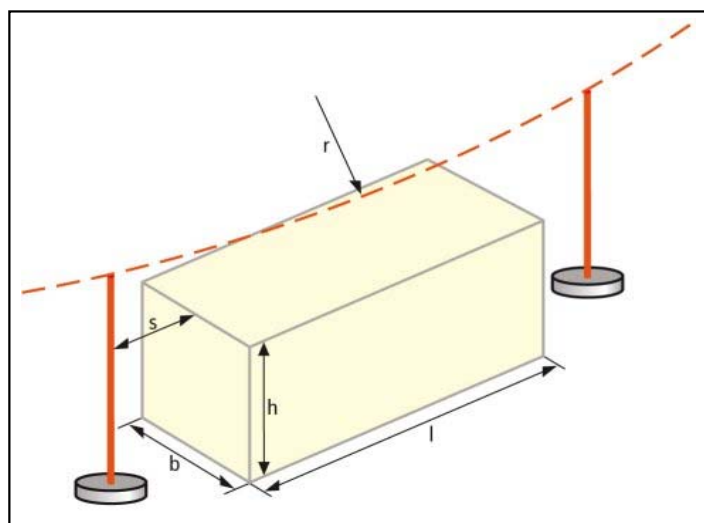
Dane wejściowe

Wynik pośredni

Wynik końcowy

Obliczenia dla 2 iglic z zachowaniem odstępu izolacyjnego

(Ochrona urządzeń położonych na dachach płaskich!)



Klasa LPS=

LPS IV

Promień kuli r=

60 m

Długość urządzenia l=

20,00 m

Szerokość urządzenia b=

10,00 m

Wysokość urządzenia h=

0,00 m

Odstęp izolacyjny s=

0,00 m

Minimalna wysokość iglicy dłuższej:

iglica >

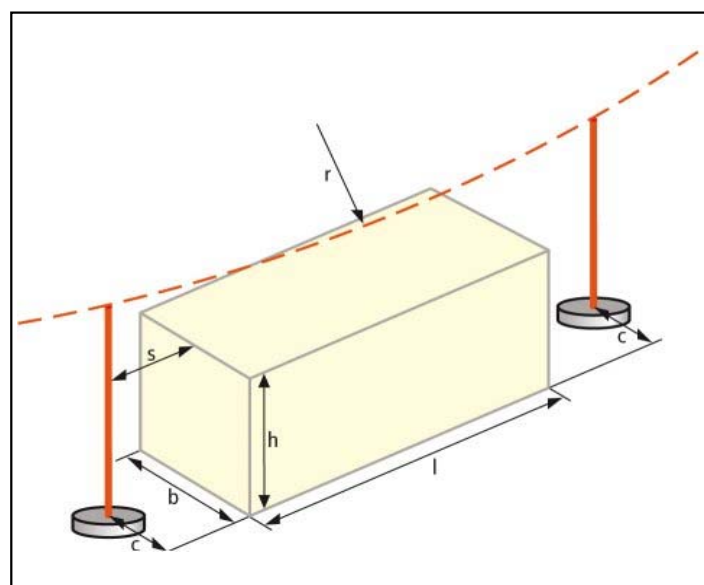
1,05 m

Iglice umieszczone w połowie szerokości urządzenia

W obliczeniach uwzględniono wyładowania boczne w urządzenie.

Obliczenia z uwzględnieniem zmiany położenia iglicy względem ściany urządzenia

(Ochrona urządzeń położonych na dachach płaskich!)



Klasa LPS=

LPS IV

Promień kuli r=

60 m

Długość urządzenia l=

20,00 m

Szerokość urządzenia b=

10,00 m

Wysokość urządzenia h=

0,00 m

Odstęp izolacyjny s=

0,00 m

Odstęp od krawędzi c=

5,00 m

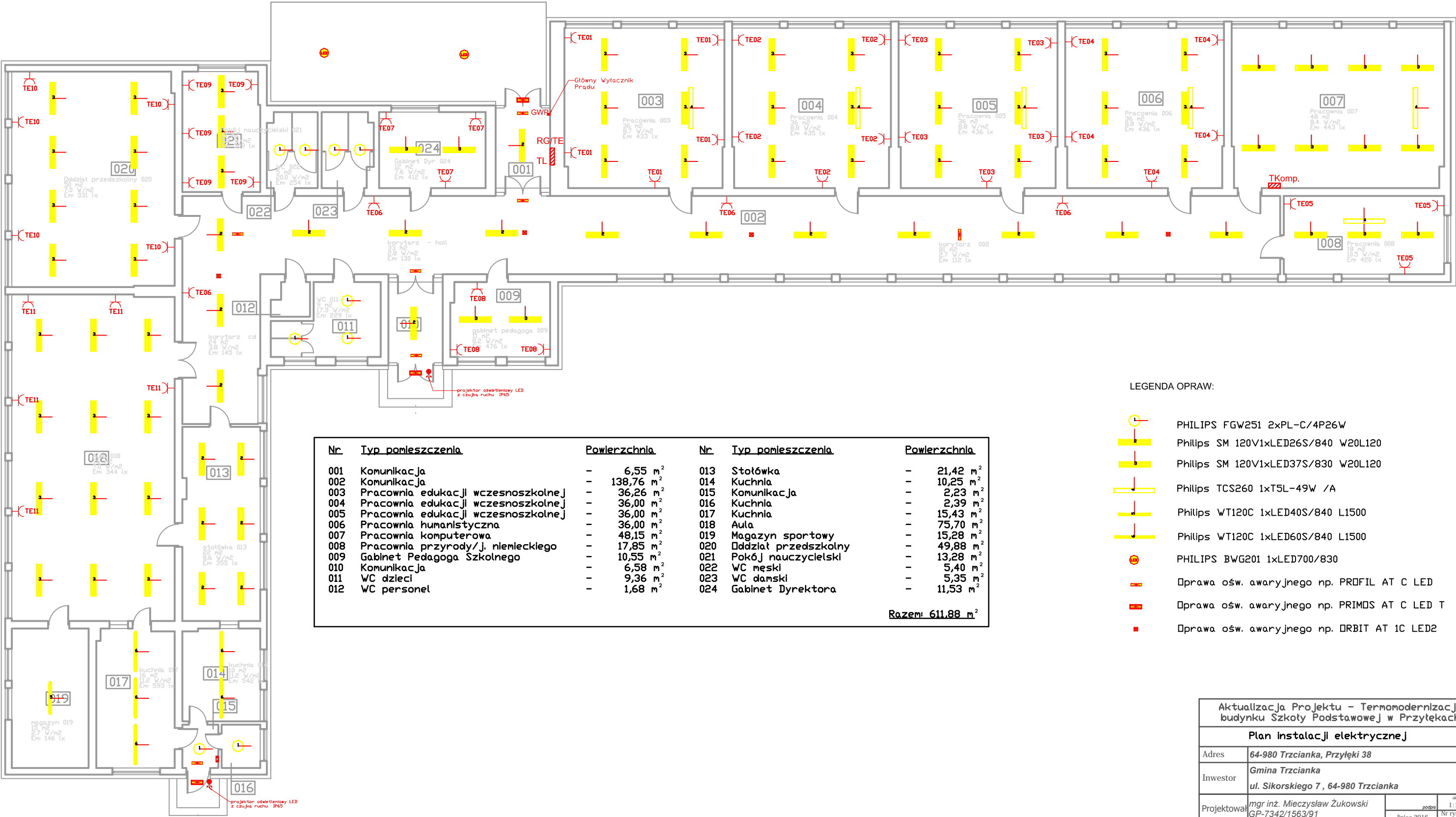
Minimalna wysokość iglicy dłuższej:

iglica >

1,05 m

W obliczeniach uwzględniono wyładowania boczne w urządzenie.



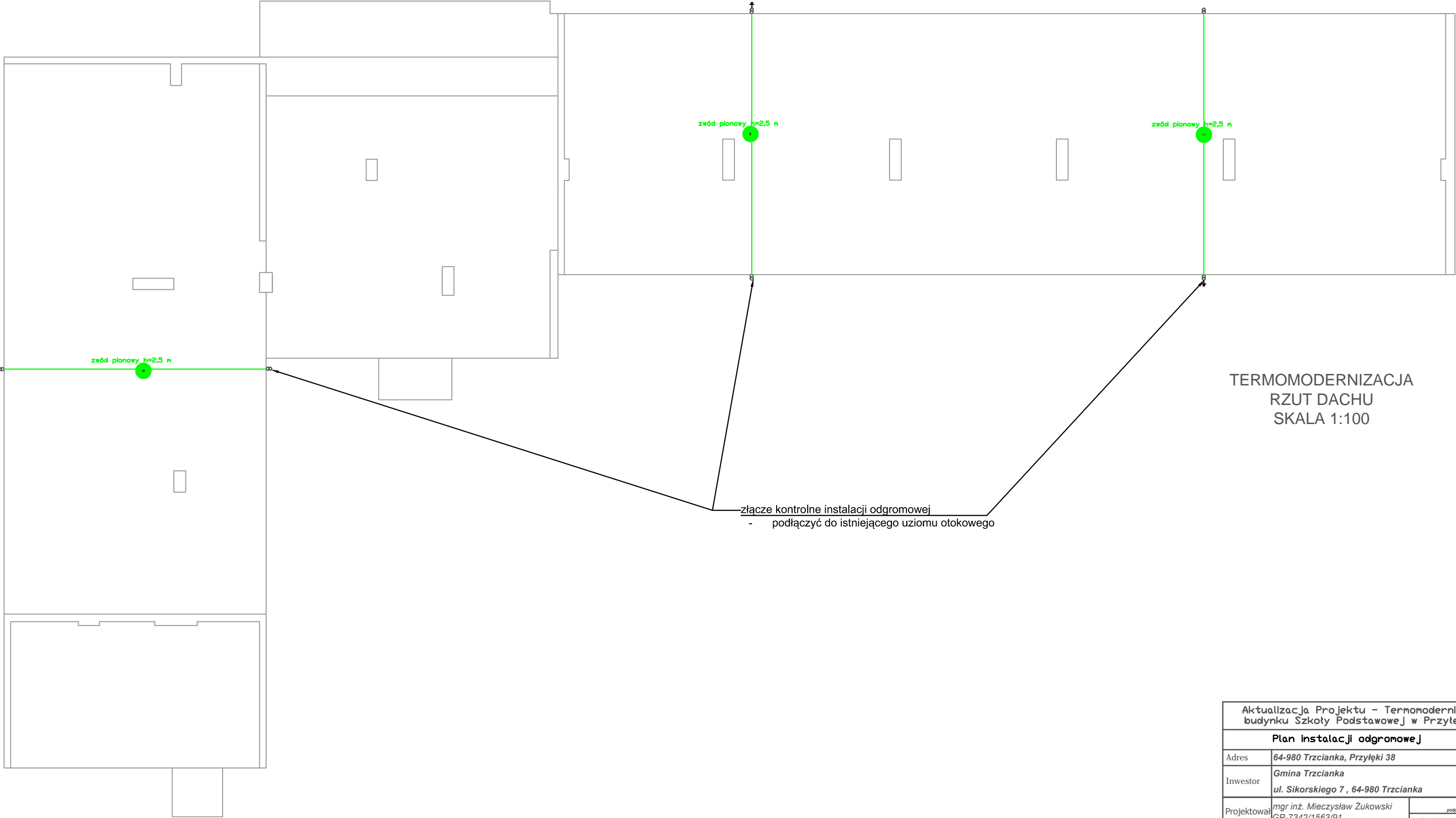


Nr	Typ pomieszczenia	Powierzchnia	Nr	Typ pomieszczenia	Powierzchnia
001	Komunikacja	- 6,55 m ²	013	Stółówka	- 21,42 m ²
002	Komunikacja	- 138,76 m ²	014	Kuchnia	- 10,25 m ²
003	Pracownia edukacji wczesnoszkolnej	- 36,26 m ²	015	Komunikacja	- 2,23 m ²
004	Pracownia edukacji wczesnoszkolnej	- 36,00 m ²	016	Kuchnia	- 2,39 m ²
005	Pracownia edukacji wczesnoszkolnej	- 36,00 m ²	017	Kuchnia	- 15,43 m ²
006	Pracownia humanistyczna	- 36,00 m ²	018	Aula	- 75,70 m ²
007	Pracownia komputerowa	- 48,15 m ²	019	Magazyn sportowy	- 15,28 m ²
008	Pracownia przyrody/j. niemieckiego	- 17,85 m ²	020	Oddział przedszkolny	- 49,88 m ²
009	Gabinet Pedagoga Szkolnego	- 10,55 m ²	021	Pokój nauczycielski	- 13,28 m ²
010	Komunikacja	- 6,58 m ²	022	WC męski	- 5,40 m ²
011	WC dzieci	- 9,36 m ²	023	WC damski	- 5,35 m ²
012	WC personel	- 1,68 m ²	024	Gabinet Dyrektora	- 11,53 m ²
					Razem: 611,88 m ²

LEGENDA OPRAW:

- PHILIPS FGW251 2xPL-C/4P26W
- Philips SM 120V1xLED26S/840 W20L120
- Philips SM 120V1xLED37S/830 W20L120
- Philips TCS260 1xT5L-49W /A
- Philips WT120C 1xLED40S/840 L1500
- Philips WT120C 1xLED60S/840 L1500
- PHILIPS BWG201 1xLED700/830
- Oprawa ośw. awaryjnego np. PROFIL AT C LED
- Oprawa ośw. awaryjnego np. PRIMOS AT C LED T
- Oprawa ośw. awaryjnego np. ORBIT AT 1C LED2

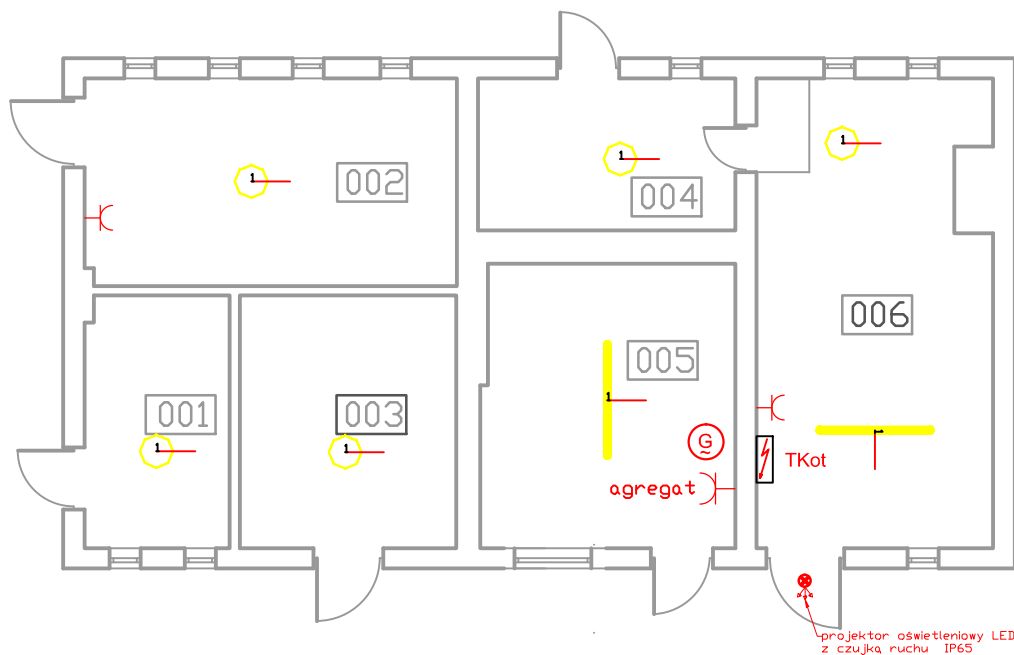
Aktualizacja Projektu - Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Przyłękach			
Plan instalacji elektrycznej			
Adres	64-980 Trzcianka, Przyłęki 38		
Inwestor	Gmina Trzcianka ul. Sikorskiego 7, 64-980 Trzcianka		
Projektował	mgr inż. Mieczysław Żukowski GP-7342/1563/91	skala	1:100
		lipiec 2016	Nr rys. E01 str. 72



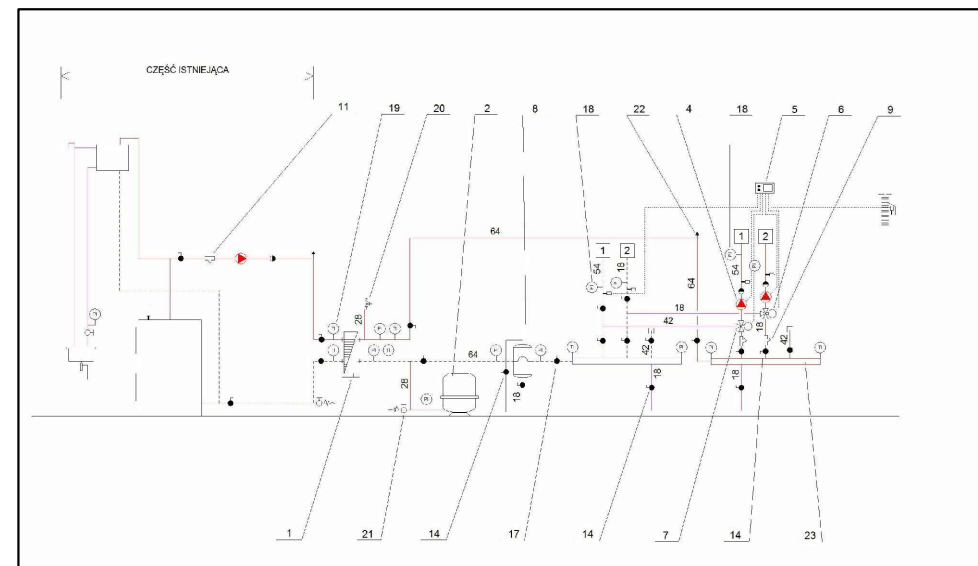
Aktualizacja Projektu - Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Przytękach			
Plan instalacji odgromowej			
Adres	64-980 Trzcianka, Przylęki 38		
Inwestor	Gmina Trzcianka ul. Sikorskiego 7 , 64-980 Trzcianka		
Projektował	mgr inż. Mieczysław Żukowski GP-7342/1563/91	podpis	skala 1:100
		lipiec 2016	Nr rys. E02 str. 73

Nr	Typ pomieszczenia	Powierzchnia
001	Pomieszczenie gospodarcze	6,05 m ²
002	Pomieszczenie gospodarcze	12,83 m ²
003	Pomieszczenie gospodarcze	9,10 m ²
004	Magazyn opatu	6,51 m ²
005	Pomieszczenie gospodarcze	11,92 m ²
006	Kotłownia	17,92 m ²

Razem: 64,33 m²



- Philips WT120C 1xLED60S/840 L1500
- PHILIPS FGW251 2xPL-C/4P26W

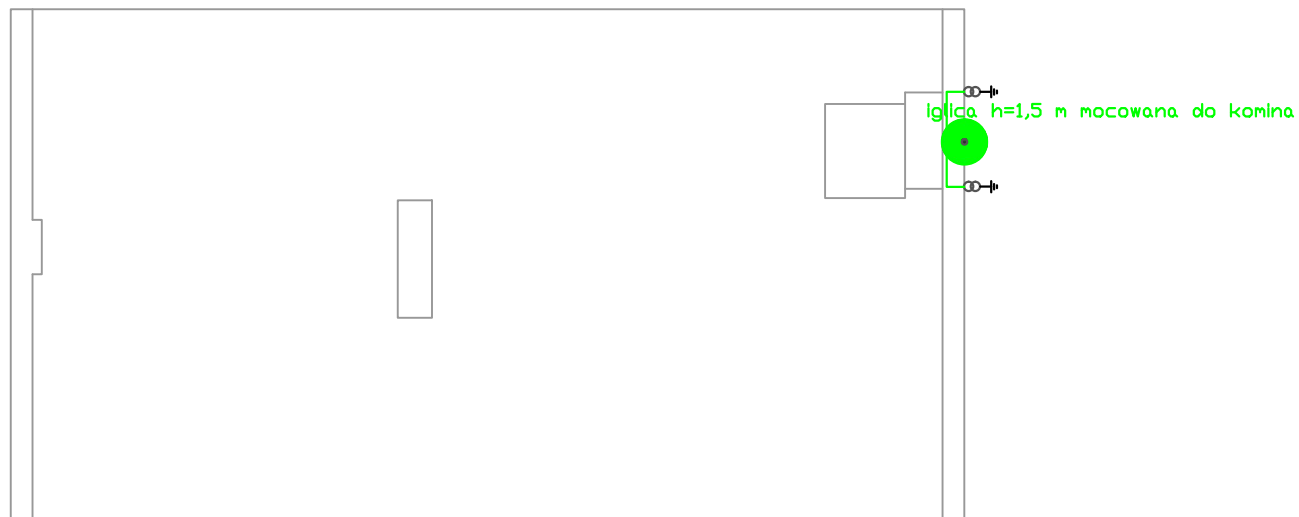


Uwaga: szczegółowe rozmieszczenie urządzeń elektrycznych wg PT Instalacji Sanitarnych

Aktualizacja Projektu - Termomodernizacja
budynku Szkoły Podstawowej w Przyłękach

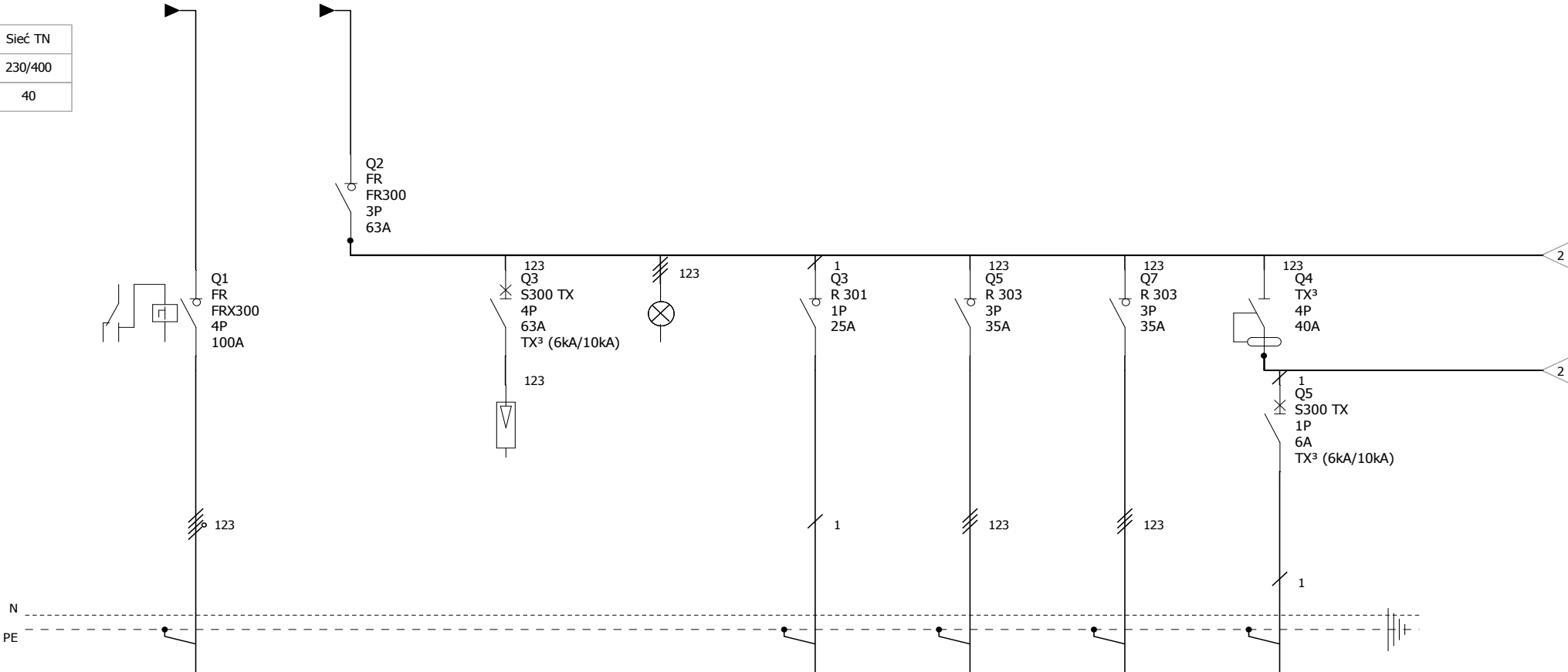
Plan instalacji elektrycznej - kotłownia

Adres	64-980 Trzcianka, Przyłęki 38		
Inwestor	Gmina Trzcianka ul. Sikorskiego 7, 64-980 Trzcianka		
Projektował	mgr inż. Mieczysław Żukowski GP-7342/1563/91	skala 1:100	
		lipiec 2016	Nr rys. E03 str. 74



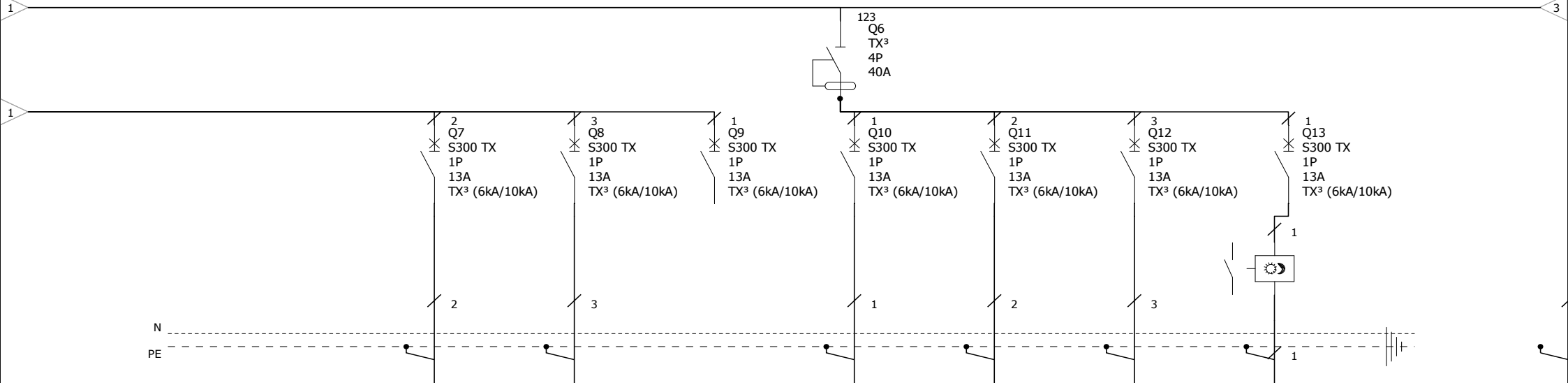
Aktualizacja Projektu – Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Przyłękach			
Plan instalacji odgromowej – kotłownia			
Adres	64-980 Trzcianka, Przyłęki 38		
Inwestor	Gmina Trzcianka ul. Sikorskiego 7 , 64-980 Trzcianka		
Projektował	mgr inż. Mieczysław Żukowski GP-7342/1563/91	podpis	skala 1:100
		lipiec 2016	Nr rys. E04 str. 75







Układ sieci	Sieć TN
Napięcie znamionowe	230/400
Moc zainstalowana	40

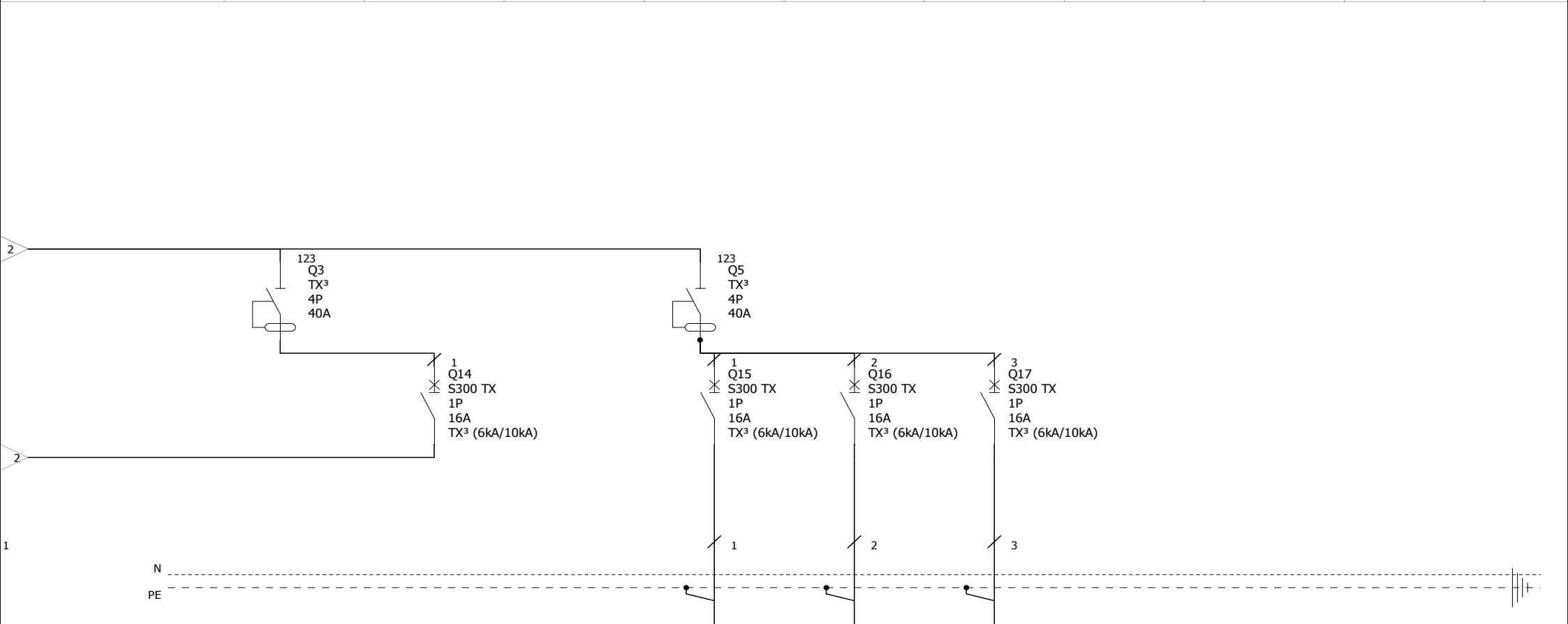


Oznaczenie urządzenia	Q1	Q2	F1		Q3	Q5	Q7	Q5
Piktogram								
Opis	GWP Główny Wyłącznik Prądu	wyłącznik główny	ochronnik przeciwprzepięciowy	kontrola zasilania	zasilanie TKomp	zasilanie TKuch.	zasilanie TKot.	obwód alarmu
Moc								
Przekrój przewodu					10	10	10	
Typ kabla					YKY	YKY	YKY	

	SP PRZYŁĘKI				Nr. projektu:		07/2016		C	SP PRZYŁĘKI	F		
									B		E		
	RG/TE				Nr. rysunku:		E 05		A		D		
					Data:				Autor:		M. Zukowski	Nr. akusza:	76

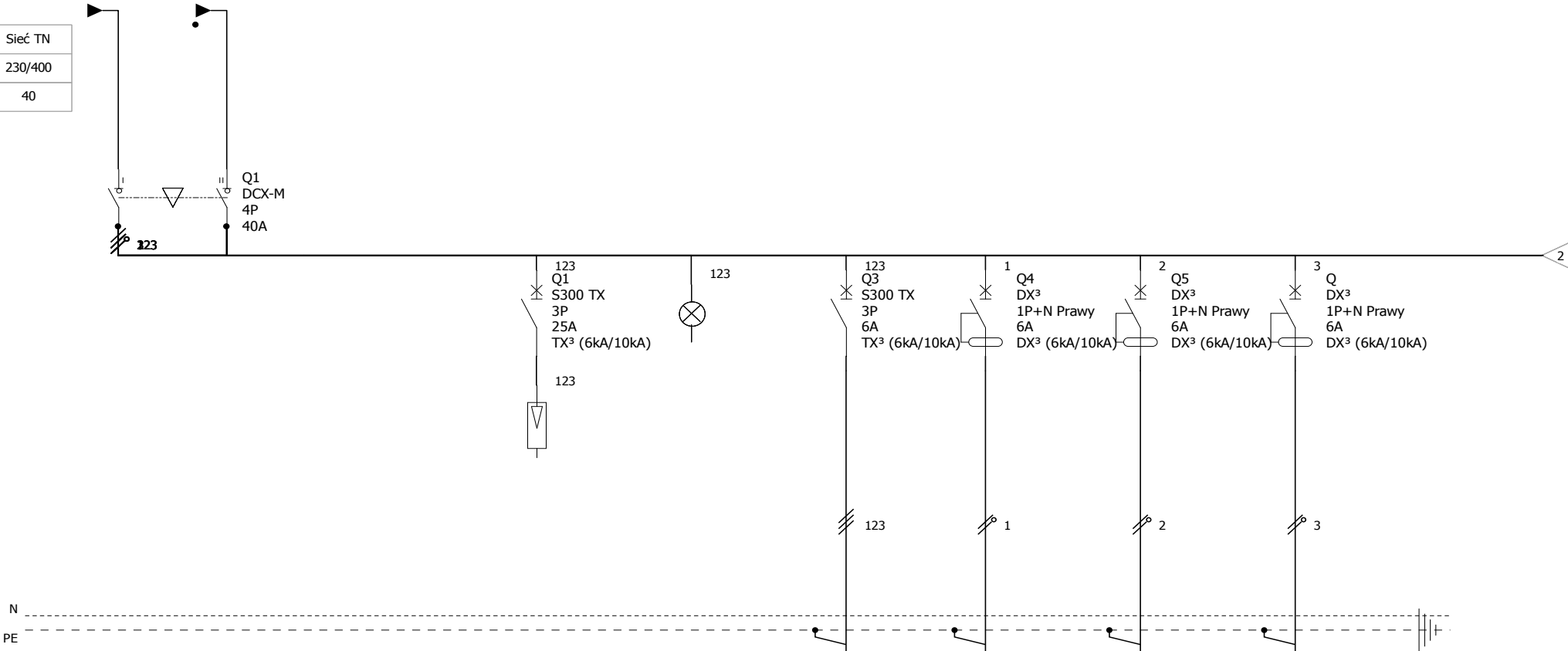


Oznaczenie urządzenia		Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13
Piktogram								
Opis								
Moc								
Przekrój przewodu		1,5	1,5		1,5	1,5	1,5	
Typ kabla		YDY	YDY		YDY	YDY	YDY	YKY



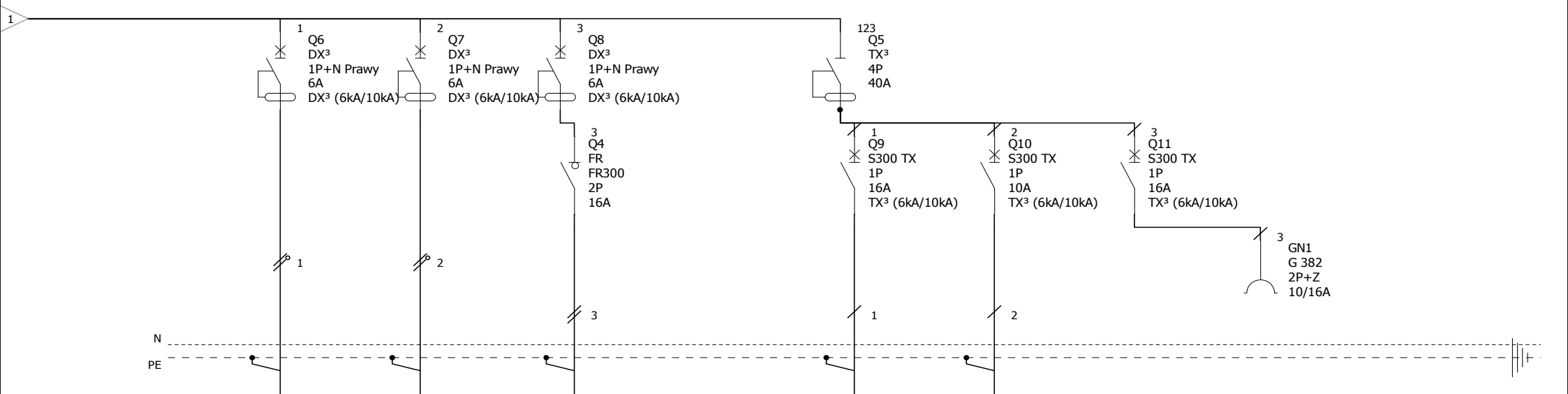
Oznaczenie urządzenia	Q3	Q14		Q15	Q16	Q17			
Piktogram									
Opis									
Moc									
Przekrój przewodu		2,5		2,5	2,5	2,5			
Typ kabla		YDY		YDY	YDY	YDY			

Układ sieci	Sieć TN
Napięcie znamionowe	230/400
Moc zainstalowana	40



Oznaczenie urządzenia	Q1		F1		Q3	Q4	Q5	Q
Piktogram								
Opis	przełącznik zasilania S - 0 - A sieć - 0 - agregat		ochronnik przepięciowy		pompa obiegowa kotłowa	pompa obiegowa	pompa obiegowa	regulator pogodowy
Długość kabla								
Przekrój przewodu					1,5	1,5	1,5	1,5
Typ kabla								

	SP PRZYŁĘKI	TKot.	Nr. projektu:	07/2016	C	SP PRZYŁĘKI	F		
			Nr. rysunku:	E 06	B		E		
					A		D	E06	
			Data:		Autor:		M. Zukowski	Nr. akurusa:	79



Oznaczenie urządzenia	Q6	Q7	Q4		Q9	Q10	Q11	GN1	
Piktogram									
Opis	zawór regulacyjny	zawór regulacyjny	pompa zatapialna		rezerwa	obwód oświetlenia	obwód gniazd		
Długość kabla									
Przekrój przewodu					2,5	2,5	2,5		
Typ kabla					YDY	YDY	YDY		