

ANALIZA TECHNICZNO-HANDLOWA

Inwestor:

Urząd Miasta Torunia
Wydział Inwestycji i Remontów
ul. Wały Gen. Sikorskiego 10
87-100 Toruń

Zakres opracowania:

Wymiana oświetlenia w budynku przy ul. Smoczej 11/13 w Toruniu
Wskazanie najlepszego wariantu związanego z realizacją projektu

Kategoria obiektu:

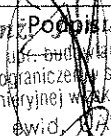
XI

Lokalizacja obiektu:

ul. Smocza 11/13, 87-100 Toruniu
dz. nr 370, 371, jedn. ewid. 046301_1, obręb TORUŃ 0061

Branża:

elektryczna

Opracował	mgr inż. Andrzej Paciorek	Data: marzec 2018 r.	Podpis: 
Projektował	inż. Janusz Przekwas	Data: marzec 2018 r.	Podpis:  inż. Janusz Przekwas posiada uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie instal. elektrycznych nr ewid. 0001-NB-7210/138/85

Spis Treści

1. Przedmiot i zakres opracowania	3
2. Założenia.....	3
3. Wnioski z audytu.....	4
4. Wnioski z projektu	5
5. Optymalizacja rozwiązań projektowych	6
5.1. Oprawy oświetlenia ogólnego	6
5.2. Układ sterowania oświetleniem	11
5.3. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.....	13
5.4. Instalacje	15
6. Obliczenia fotometryczne	16
7. Rysunki	44

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest optymalizacja branży elektrycznej w zakresie określenia najlepszego wariantu pod względem kosztów i okresu zwrotu inwestycji związanego z realizacją projektu na wymianę oświetlenia w budynku przy ul. Smocznej 11/13 w Toruniu.

Zakres opracowania obejmuje:

- a) analizę wniosków z audytu,
- b) weryfikację założeń projektowych,
- c) przeprowadzenie inwentaryzacji istniejącej infrastruktury na terenie obiektu,
- d) analiza danych i opracowanie wyników,
- e) przygotowanie kosztorysu.

2. Założenia

Główne założenia przyjęte do opracowania dokumentu:

- a) zastosowanie technologii równoważnych, spełniających te same zadanie, jednak zdecydowanie tańszych wobec rozwiązań projektowych,
- b) zachowanie podstawowego standardu zastosowanych materiałów w funkcji ich ceny,
- c) optymalizacja zużycia materiałów,
- d) optymalizacja pracy sprzętu,
- e) optymalizacja kosztów późniejszego utrzymania budynku.

Podstawa prawna:

- Ustawa Prawo zamówień publicznych, art. 34 ustawy Prawo budowlane,
- Rozporządzenie Min. Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690).

Wszelkie materiały, urządzenia i produkty wskazane w dokumentacji projektowej zostały opisane poprzez podanie odpowiednich granicznych parametrów, cech technicznych i

jakościowych. Określeniem „lub równoważny”, nazwy własne materiałów, urządzeń i produktów są stosowane jedynie pomocniczo.

3. Wnioski z audytu

Celem przeprowadzonego audytu było wskazanie rozwiązania, pozwalającego na obniżenie kosztów eksploatacji oświetlenia budynku przy ulicy Smoczej 11/32 w Toruniu poprzez obniżenie zużycia energii elektrycznej oraz zużycia materiałów dzięki automatyzacji załączania i wyłączania oświetlenia.

Analiza opracowania z audytu pozwoliła na wyciągnięcie poniższych wniosków, będących danymi wyjściowymi do niniejszego opracowania:

- a) zastosowanie źródeł światła LED do oświetlania pomieszczeń zamiast istniejącego oświetlenia żarowego i wyładowczego,
- b) wymianę opraw w tzw. systemie 1:1, tj. w zamian za jedną, istniejącą oprawę zastosowanie jednej nowej oprawy,
- c) zastosowanie układu sterowania oświetleniem, obejmującego nie mniej aniżeli 60% pomieszczeń,
- d) obniżenie współczynnika uwzględniającego obecność użytkowników w miejscu pracy o 10%,
- e) obniżenie całkowitej mocy zainstalowanej oświetlenia wewnętrznego z 4130W do 1062W,
- f) obniżenie jednostkowej mocy zainstalowanej oświetlenia wewnętrznego z 18W/m² do 4,6W/m²,
- g) obniżenie zużycia energii elektrycznej o 72,9%, z 4196kWh/rok do 1264kW/rok,
- h) obniżenie zużycia energii elektrycznej o około 10%, z 1264kWh/rok do 1138kW/rok poprzez zastosowanie układu regulacji automatycznej,
- i) przyjęcie współczynnika obniżającego moc pojedynczej oprawy: 50% dla oprawy świetlówkowej oraz około 85% dla oprawy ze źródłem żarowym,
- j) roczne oszczędności kosztów energii: 2048,7zł/rok (przy założeniu ceny jednostkowej równej 0,67zł/kWh),
- k) audytor założył zastosowanie wieloparametrowej regulacji oświetlenia w pomieszczeniach, poprzez:
 - możliwość automatycznego załączania oświetlenia w miejscach ogólnodostępnych w zależności od natężenia oświetlenia naturalnego oraz obecności osób (korytarze, klatki schodowe, łazienki) z uwzględnieniem stałego oświetlenia dróg ewakuacyjnych,
 - możliwość automatycznego wyłączania oświetlenia w pomieszczeniach użytkowych poza godzinami stałej eksploatacji i przy braku obecności osób,
 - programowanie okresu pracy normalnej i okresu czuwania (poza godzinami pracy, weekendy, przerwy świąteczne, wakacyjne itp.) - przełączanie trybu pracy oświetlenia - tryb stały i tryb z uwzględnieniem obecności osób zaprojektowane w sposób ergonomiczny - umożliwiające łatwe wprowadzanie zmian stałych oraz w sytuacjach nietypowych,

- strefowość oświetlenia - możliwość załączania i wyłączania ręcznego lub automatycznego (w zależności od obecności osób) oświetlenia w logicznie wydzielonych częściach pomieszczeń użytkowych lub stref ogólnodostępnych.
- l) audyt nie wskazuje rozwiązań technicznych ani organizacyjnych na spełnienie założeń audytu,
- m) audyt nie obejmował oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- n) kalkulacja audytowa zakładała koszty realizacji inwestycji na poziomie:
 - wymiana źródeł światła: 36300zł (750zł/szt. oraz 180zł/szt.),
 - elementy układu regulacji automatycznej: 10890zł,
 - prace instalacyjne: 13204,05zł.

4. Wnioski z projektu

Celem opracowania było wskazanie rozwiązania technicznego, którego wdrożenie pozwoliłoby na spełnienie zaleceń audytu.

Analiza projektu pozwoliła na wyciągnięcie poniższych wniosków:

- a) projektu obejmował przeprowadzenie poniższych prac:
 - zastosowanie opraw tylko ze źródłem światła LED do oświetlania pomieszczeń,
 - zastosowanie układu sterowania oświetleniem, obejmującego nie mniej aniżeli 60% pomieszczeń (uzyskany poziom to 100% pomieszczeń),
 - wymianę oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
 - wymianę okablowania,
 - wymianę łączników w każdym pomieszczeniu,
 - wymianę rozdzielnic oświetleniowych.
- b) założenia projektowe obejmowały:
 - zastosowanie układu sterowania oświetleniem, pozwalającego na swobodną konfigurację i dowolną jego rozbudowę,
 - uwzględnienie podczas doboru opraw podstawowych parametrów oświetleniowych, odniesionych do obowiązującej normy, takich jak średni poziom natężenia światła, równomierność oświetlania, częstość użytkowania,
 - zastosowanie rozwiązań pozwalających na możliwie duże obniżenie całkowitej mocy zainstalowanej oświetlenia.
- c) koszt realizacji inwestycji został oszacowany na poziomie:
 - wymiana źródeł światła – koszt materiałów (oświetlenie podstawowe i awaryjne): 99930,00zł,
 - elementy układu sterowania: 65460,00zł,
 - pozostałe materiały: 27748,68zł,
 - prace instalacyjne: 11687,88zł.

5. Optymalizacja rozwiązań projektowych

5.1. Oprawy oświetlenia ogólnego

Założeniem niniejszego opracowania była weryfikacja projektu pod kątem obniżenia kosztów realizacji przebudowy oświetlenia na terenie obiektu przy spełnieniu założeń audytu.

Proponowane rozwiązanie modernizacyjne polegać będzie na wymianie źródeł światła wyładowczych (światłówki) oraz żarowych na oprawy ze źródłem LED i zastosowaniu układu sterowania oświetleniem.

Weryfikacja doboru opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenia pozwala stwierdzić, że jest on przeprowadzony przez projektanta właściwie. Przeczy on jednak wynikom audytu, który zakłada wymianę opraw istniejących na nowe w tej samej ilości. Takie rozwiązanie nie zapewni wymaganego poziomu natężenia światła ani równomierności oświetlenia dla kategorii pomieszczeń.

Audytory przyjął zbyt małą wartość współczynnika obniżającego moc pojedynczej oprawy żarowej. Standardowo przyjmuje się poniższe zamienniki źródeł tradycyjnych na źródła LED:

Źródło światła istniejące	Źródło światła LED (zamiennik)
żarówka 25W	6W
żarówka 60W	12W

Powoduje to pogorszenie współczynnika energooszczędności, wynikającej z audytu.

Dobór zamienników świetlówek jest właściwy.

W związku z powyższym, audyt zakłada zbyt małą moc zainstalowaną dla obiektu. Właściwa moc będzie zbliżona do wynikającej z projektu, tj. około 2500W. Należy przy tym zwrócić uwagę, że dobrane przez projektanta parametry oprawy cechuje wyższy aniżeli standardowy współczynnik mocy oprawy do uzyskanego strumienia świetlnego. Wiąże się to jednak z wyższym kosztem tego typu oprawy.

Poniżej zamieszczono porównanie opraw LED o podwyższonym współczynniku energooszczędności wobec standardowych opraw LED w wykonaniu liniowym (zamiennik świetlówek), dla barwy światła 4000K.

Panel ze źródłem LED wg projektu		Oprawa ze źródłem LED w wykonaniu liniowym		Oprawa świetłówkowa	
moc [W]	strumień [lm]	moc [W]	strumień [lm]	moc [W]	strumień [lm]
18	2600	18	1600	36	2200
36	5200	36 (2x18)	3200	72 (2x36)	4400

Ostateczny wybór typu i ilości opraw do danego pomieszczenia należy poprzedzić obliczeniami.

W niniejszym opracowaniu przyjęto założenia projektowe podczas doboru parametrów oświetlenia pomieszczeń. Starano się jednakże wyszukać oprawy, spełniające te założenia, jednak o niższej cenie.

W pomieszczeniach dobrano oprawy oświetleniowe, spełniające wymagania normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Podczas doboru przyjęto następujące, średnie wartości natężenia oświetlenia:

- oświetlenie ogólne w pokoju: 200lx
- sale do zajęć komputerowych (obsługa komputera): 300lx,
- poczekalnie (natężenie oświetlenia na poziomie podłogi): 200lx,
- oświetlenie ogólne pokoi badań ogólnych: 500lx,
- pokoje dla personelu medycznego: 300lx,
- miejsce recepcji: 300lx,
- biura (pisanie, obsługa klawiatury, czytanie, przetwarzanie danych): 500lx,
- pokoje spotkań i konferencji: 500lx,
- kuchnie: 500lx,
- szatnie, umywalnie, łazienki, toalety: 200lx,
- składy i magazyny: 100lx,
- pomieszczenia gospodarcze: 100lx,
- strefy komunikacji, korytarze: 100lx,
- schody: 150lx,
- halle wejściowe: 200lx,
- powierzchnia podłogi w garażach: 75lx.

Do realizacji funkcji sterowania oświetleniem zastosowano oprawy zasilane napięciem 230VAC, zasilające źródła LED poprzez standardowy zasilacz, dostarczany w komplecie z oprawą. Pozwoli to na nawet kilkukrotne obniżenie kosztu opraw. Wadą tego rozwiązania jest brak funkcji ściemniania oprawy poprzez zewnętrzny panel komunikacyjny.

Ponadto w przypadku istniejących opraw rastrowych, zainstalowanych w pomieszczeniu Stowarzyszenia oraz korytarzu przychodni założono ich wymianę na źródła liniowe LED o mocy 9W i wymiarach standardowych świetlówek T8 18W, tj. 60cm. Można zastosować źródło zasilane napięciem 230VAC lub poprzez zasilacz. Należy dopasować oprawę do zamontowania nowych źródeł poprzez demontaż układu stabilizująco-zapłonowego i właściwe zasilanie gniazd (podłączenia przewodów w oprawie).

Kolejną oszczędnością jest wykorzystanie istniejących łączników w pomieszczeniach.

Zestawienie wymaganych parametrów opraw oraz ich ilości zamieszczono w poniższej tabeli.

L.p.	Oznac.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
Oświetlenie podstawowe				
1	R1	Oprawa natynkowa, rastrowa - istniejąca	Parter:	11

L.p.	Oznacz.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
		- moc 4x9W=36W - strumień świetlny: 4320lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP44 - barwa światła: 830 (lub 840) - trwałość źródeł LED 25000h <u>Oprawy wyposażać w źródła liniowe LED 9W (4 szt.) wraz z przerobieniem wewnętrznej instalacji oprawy</u>	stowarzyszenie, korytarz	
2	R2	Oprawa natynkowa - moc 51W - strumień świetlny: 6500lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 20000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 60/60/9 - przesłona: raster paraboliczny (PAR) - zasilacz bez regulacji	Parter: pokój zabiegowy	2
3	R3	Oprawa natynkowa - moc 2x15,5W - strumień świetlny: 3680lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP44 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 60000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 60/ 60/6 - przesłona: MPRM - zasilacz bez regulacji - ramka G/K	Piwnica: biuro, pracownia komputerowa Parter: gabinety, rejestracja, poczekalnia Piętro: salon	26
4	R4	Oprawa natynkowa - moc 36W - strumień świetlny: 3200lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP20 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 20000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 59,5/59,5/57 - przesłona PLX OPAL - zasilacz bez regulacji	Piętro: pokoje	8
5	R5	Oprawa natynkowa - moc 38W - strumień świetlny: 4670lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80	Piętro: kuchnia	1

L.p.	Oznacz.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
		- stopień ochrony: IP20 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 20000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 59,5/59,5/45 - przesłona PRM/MPRM - zasilacz bez regulacji		
6	R6	Oprawa natynkowa - moc 43W - strumień świetlny: 4670lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 20000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 60/60/9 - przesłona: klosz mikropryzmatyczny (MPRM) - zasilacz bez regulacji	Piwnica: siłownia	3
7	R7	Oprawa natynkowa z czujnikiem ruchu i natężenia światła - plafoniera - moc 16W - strumień świetlny: 1300lm - odporność na uderzenia: IK10 - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP44 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 40000h - przybliżone wymiary [mm]: DN dł. 300 - przesłona OPAL - zasilacz bez regulacji	Piwnica: korytarz Parter: stowarzyszenie - przedsionek	7
8	R8	Oprawa natynkowa z czujnikiem ruchu i natężenia światła - plafoniera - moc 16W - strumień świetlny: 1300lm - odporność na uderzenia: IK10 - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 40000h - przybliżone wymiary [mm]: DN dł. 300 - przesłona OPAL - zasilacz bez regulacji	Piwnica: hydrofor (aktualnie pełni rolę magazynu)	1
9	R9	Oprawa natynkowa z czujnikiem ruchu i natężenia światła - plafoniera - moc 22W - strumień świetlny: 1900lm - odporność na uderzenia: IK10	Piwnica: korytarz, klatka schodowa, składzik Parter: korytarz, pomieszczenie	14

L.p.	Oznacz.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
		- temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP44 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 40000h - przybliżone wymiary [mm]: DN dł. 300 - przysłona OPAL - zasilacz bez regulacji	gospodarcze Piętro: przedpokój, korytarz	
10	R10	Oprawa natynkowa z czujnikiem ruchu i natężenia światła - plafoniera - moc 22W - strumień świetlny: 1900lm - odporność na uderzenia: IK10 - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 40000h - przybliżone wymiary [mm]: DN dł. 300 - przysłona OPAL - zasilacz bez regulacji	Piwnica: WC Parter: WC Piętro: WC	4
11	R11	Oprawa natynkowa - moc 19W - strumień świetlny: 1870lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP54 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED >54000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 33/33/8,5 - przysłona OPAL - zasilacz bez regulacji	Parter: łazienka Piętro: łazienka	4
12	N3	Oprawa szczelna natynkowa - moc 20W - strumień świetlny: 2100lm - odporność na uderzenia: IK40 - temperatura barwowa: 3000K / 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 830 (lub 840) - trwałość źródeł LED 60000h (L80/B10) - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 58/8/7 - przysłona PC - zasilacz bez regulacji	Parter: garaże	6
13	N2	Oprawa szczelna natynkowa - moc 40W - strumień świetlny: 4200lm - odporność na uderzenia: IK40	Piwnica: pralnia	2

L.p.	Oznacz.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
		- temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 830 (lub 840) - trwałość źródeł LED 60000h (L80/B10) - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 118/8/7 - przesłona PC - zasilacz bez regulacji		
14	N1	Oprawa szczelna natynkowa - moc 36W - strumień świetlny: 4320lm - odporność na uderzenia: IK10 - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP65 - barwa światła: 830 (lub 840) - trwałość źródeł LED 60000h (L80/B10) - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 126,5/12,5/9,2 - przesłona PC OPAL - zasilacz bez regulacji	Piwnica: kotłownia, pomieszczenie gospodarcze	4
15	K1	Oprawa natynkowa - moc 12W - strumień świetlny: 770lm - temperatura barwowa: 4000K - wskaźnik oddawania barw Ra>80 - stopień ochrony: IP44 - barwa światła: 840 - trwałość źródeł LED 25000h - wymiary [cm]: dł./szer./wys. 600/121/42 - przesłona OPAL - zasilacz bez regulacji <u>Oprawa oświetlenia lokalnego - nie będzie włączona w układ sterowania</u>	Parter: łazienki, Piętro: łazienka	6

Rozmieszczenia opraw jak i ich wymagane parametry podano na rzutach instalacji pomieszczeń (od rys. 1 do rys. 3).

5.2. Układ sterowania oświetleniem

Zgodnie z wymaganiami audytu, układem sterowania należy objąć nie mniej aniżeli 60% pomieszczeń. Projekt obejmuje objęcie układem sterowania 100% oświetlenia podstawowego a tym samym 100% pomieszczeń, za wyjątkiem oświetlenia awaryjnego, gdyż nie będzie ono włączone w układ sterowania. W założeniu projektu było też spełnienie wymogu wieloparametrowej regulacji oświetlenia w pomieszczeniach, tj.:

- możliwość automatycznego załączania oświetlenia w każdym pomieszczeniu w zależności od natężenia oświetlenia naturalnego oraz obecności osób,

- możliwość automatycznego wyłączania oświetlenia w pomieszczeniach użytkowych poza godzinami stałej eksploatacji i przy braku obecności osób,
- programowanie okresu pracy normalnej i okresu czuwania oraz dowolne przełączanie trybu pracy oświetlenia,
- strefowość oświetlenia.

Pozwoliłoby na to zastosowany standard przesyłu danych DALI. Należy wziąć pod uwagę, że skorzystanie do pełnych możliwości systemu byłoby możliwe po zastosowaniu centrali operatorskiej z interfejsem do komunikacji z systemem. Nie została ona jednak ujęta w kosztorysie.

Proponowane rozwiązanie w niniejszym opracowaniu opiera się na zastosowaniu sterowania autonomicznego, obejmującego 100% pomieszczeń, realizację poniższych funkcji:

- możliwość automatycznego załączania i wyłączania oświetlenia w każdym pomieszczeniu w zależności od natężenia oświetlenia naturalnego,
- możliwość automatycznego załączania i wyłączania oświetlenia w każdym pomieszczeniu w zależności od obecności osób (za wyjątkiem czterech pokoi mieszkalnych na piętrze),
- strefowość oświetlenia.

W każdym ze sterowanych pomieszczeń, za wyjątkiem pokoi mieszkalnych na piętrze należy zainstalować czujnik obecności oparty na pasywnej detekcji podczerwieni (PIR). W tej samej obudowie zastosowany jest czujnik natężenia światła. Zastosować czujniki w wykonaniu natynkowym lub podtynkowym.

Urządzenie umożliwia regulację:

- wartości nastawy czułości,
- wartości progowej natężenia światła,
- czasu opóźnienia (standardowo od 5sek. do 40 minut).

W pokojach mieszkalnych na piętrze należy zastosować tylko czujniki zmierzchowe.

Proponowane czujniki umożliwią automatyczne i autonomiczne włączanie obwodów oświetleniowych w każdym pomieszczeniu bez pomocy sterowników zabudowanych w rozdzielnicę głównej.

Przyjęta koncepcja zakłada wykorzystanie istniejących indywidualnych łączników oświetlenia, zlokalizowanych przy drzwiach wejściowych do poszczególnych pomieszczeń. Pozostawienie łącznika wprowadza dodatkowy parametr, pracy układu. Należy przy tym pamiętać, że zaświecenie światła nastąpi dopiero przy sprzyjaniu wszystkich czynników: niskie natężenie światła zewnętrznego, obecność lub ruch osób w pomieszczeniu oraz załączenie wyłącznika światła.

Wyeliminowanie wyłącznika powoduje pracę układu w pełni automatycznie. To rozwiązanie zaleca się stosować w pomieszczeniach pobytu czasowego: WC, łazienki, korytarze, klatki schodowe.

Ostateczny wybór rozwiązania należy pozostawić Inwestorowi.

Proponowane rozmieszczenie elementów układu sterowania pokazano w poniższej tabeli.

L.p.	Oznac.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
1	COZ	Czujnik obecności i natężenia montażu: natynkowy - styki: 1 zwierny (NO) - maksymalny prąd przełączania (obciążenie rezystancyjne) 16A/230VAC - maksymalna moc łączeniowa: 2000W - próg załączenia: 0/200 lx - stopień ochrony: IP54 - kąt detekcji: 360 [°] - zasięg: 10m poprzecznie, 6m frontalnie, 4m drobniejsze ruchy - czas opóźnienia: od 30s do 30min - wykonanie wewnętrzne	Piwnica: kotłownia, pralnia, siłownia, pomieszczenie gospodarcze, biuro, pracownia komputerowa Parter: garaże, stowarzyszenie, gabinety, pokój zabiegowy, rejestracja, korytarz, poczekalnia, łazienka Piętro: pokój, kuchnia, łazienka	22
2	CZ	Czujnik natężenia - montażu: natynkowy - styki: 1 zwierny (NO) - maksymalny prąd przełączania (obciążenie rezystancyjne) 16A/230VAC - maksymalna moc łączeniowa: 2000W - próg załączenia: 0/200lx - stopień ochrony: IP54 - wykonanie wewnętrzne	Piętro: pokój (4x)	4

5.3. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego

W pomieszczeniu nie ma zainstalowanego oświetlenia awaryjnego ani ewakuacyjnego. W obiekcie kategorii XI należy takie oświetlenie zainstalować, dostosowując pomieszczenie do wymogów bezpieczeństwa. Dobór spełnia wymagania normy PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Podstawowe wymagania normy:

- min. natężenie oświetlenia wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej – 1lx
- min. natężenie w strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym, z wyłączeniem pasa obwodowego o szer. 0,5m – 0,5lx
- czas pracy – 1h
- stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia – nie większy niż 40:1.

Oprawy wchodzące w skład instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22 oraz muszą posiadać świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Instalacją należy objąć oświetlenie dróg ewakuacyjnych i stref otwartych. Ponadto dobrano oświetlenie w bliskim otoczeniu wyjść zewnętrznych w celu ułatwienia rozproszenia się w miejscu bezpiecznym.

Proponowane rozmieszczenie elementów oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego pokazano w poniższej tabeli.

L.p.	Oznacz.	Wyszczególnienie	Pomieszczenie	Ilość
1.	AX1	Oprawa oświetlenia awaryjnego, natynkowa - moc 6W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP65 - optyka dedykowana do przestrzeni otwartej - tryb pracy „na ciemno” - bez sterowania	Piwnica: kotłownia	1
2.	AW3	Oprawa oświetlenia awaryjnego, natynkowa - moc 3W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP41 - optyka dedykowana do przestrzeni otwartej - tryb pracy „na ciemno” - bez sterowania	Piwnica: siłownia, korytarz Parter: stowarzyszenie, poczekalnia, klatka schodowa, korytarz, Piętro: przedpokój, klatka schodowa, kuchnia	10
3.	AW4	Oprawa oświetlenia awaryjnego, natynkowa - moc 3W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP41 - optyka dedykowana do korytarzy - tryb pracy „na ciemno” - bez sterowania	Piwnica: korytarz, klatka schodowa Parter: korytarz Piętro: korytarz	4
4.	AW5	Oprawa oświetlenia awaryjnego, natynkowa - moc 3W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP41 - optyka dedykowana do przestrzeni otwartej - tryb pracy „na ciemno” - bez sterowania	Parter: łazienka, Piętro: łazienka	2
5.	U1AW	Oprawa oświetlenia awaryjnego, natynkowa, dla podświetlania zewnętrznej strefy wyjść ewakuacyjnych - moc 10W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP65 - temperatura pracy baterii z grzałką: do -25°C - bez sterowania	Parter: podjazd, taras	6

6.	EW1	Podświetlany, wewnętrzny znak bezpieczeństwa, natynkowy - moc 1W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP41/44 - tryb pracy „na ciemno” - bez sterowania	Piwnica: korytarz, klatka schodowa Parter: klatka schodowa, stowarzyszenie, poczekalnia Piętro: korytarz, przedpokój	6
7.	EW2	Podświetlany, wewnętrzny znak bezpieczeństwa, sufitowy - moc 1W - czas świecenia: min. 1h - świadectwo dopuszczenia CNBOP - autotest - stopień ochrony: IP41/44 - tryb pracy „na ciemno” - bez sterowania	Parter: korytarz	2

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego oraz podświetlanych znaków bezpieczeństwa pokazano na rzutach instalacji.

5.4. Instalacje

W ramach modernizacji oświetlenia należy przebudować instalację elektryczną w budynku. Zakłada się wykonanie poniższych prac:

- demontaż istniejących opraw oświetleniowych,
- ułożenie nowych połączeń pomiędzy oprawami, do czujnika oraz do łącznika.

Nie zakłada się układania nowych połączeń pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami a rozdzielnią główną oraz szafkami elektrycznymi a także wymiany istniejących łączników.

Prawidłowe połączenie elektryczne układu oświetlenia podstawowego polega na doprowadzeniu zasilania do wyłącznika przy wejściu, następnie do czujnika zamontowanego na suficie lub na ścianie a na końcu do opraw oświetleniowych.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYp 3x1,5mm², 450/750V lub YDYp 4x1,5mm², 450/750V. W pomieszczeniach technicznych (kotłownia, hydrofornia) przewody układać w rurkach instalacyjnych. W pozostałych pomieszczeniach instalację wykonać podtynkowo.

Schemat ułożenia instalacji pokazano na rzucie kondygnacji budynku.

6. Obliczenia fotometryczne

Budynek użyteczności publicznej - PIĘTRO

Korytarz - Izolinie (E)

Pokój 1 (pokój dzienny) - Izolinie (E)

Przedpokój - Izolinie (E)

Pokój 2 (pokój mieszkalny) - Izolinie (E)

Pokój 3 (pokój mieszkalny) - Izolinie (E)

Pokój 4 (pokój mieszkalny) - Izolinie (E)

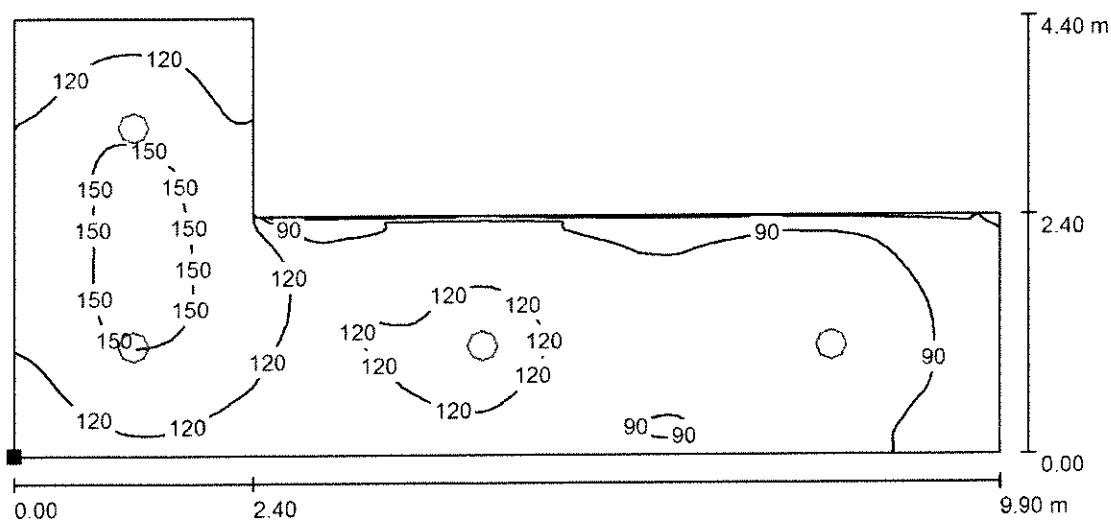
Pokój 5 (pokój mieszkalny) - Izolinie (E)

Projekt 1

01.04.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Korytarz piętro / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 71

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.010 m)



Siatka: 128 x 64 Punkty

E_m [lx]
114

E_{min} [lx]
57

E_{max} [lx]
158

E_{min} / E_m
0.506

E_{min} / E_{max}
0.365

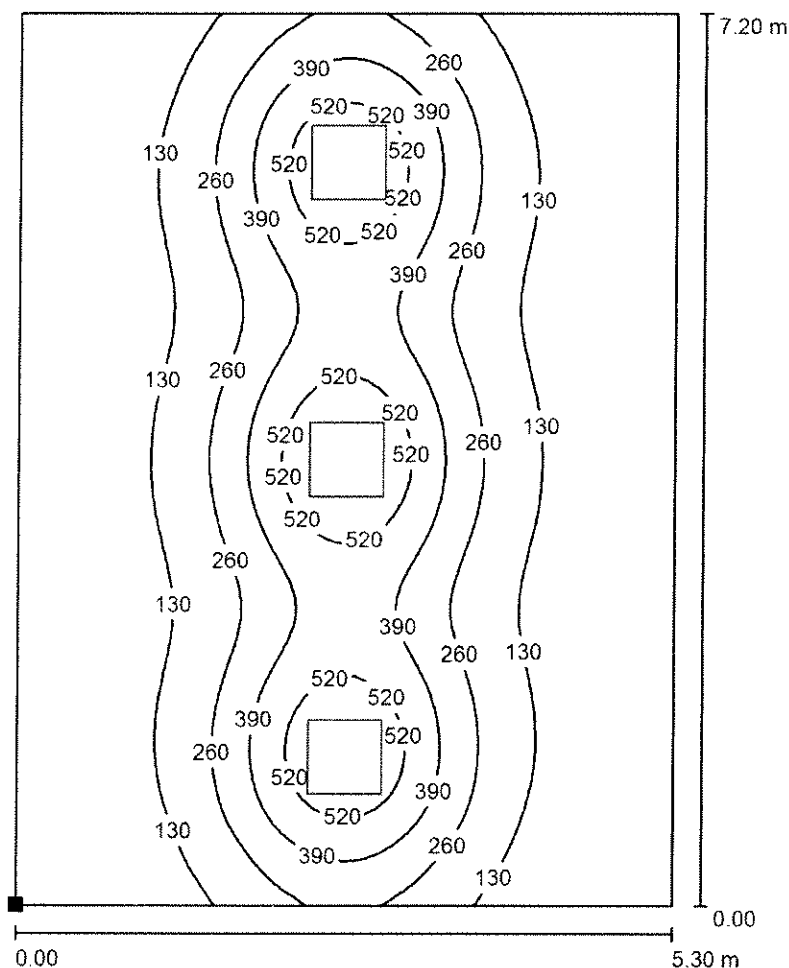
Projekt 1



31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pokój (dzienny) / P łaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 57

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
218

E_{min} [lx]
38

E_{max} [lx]
646

E_{min} / E_m
0.175

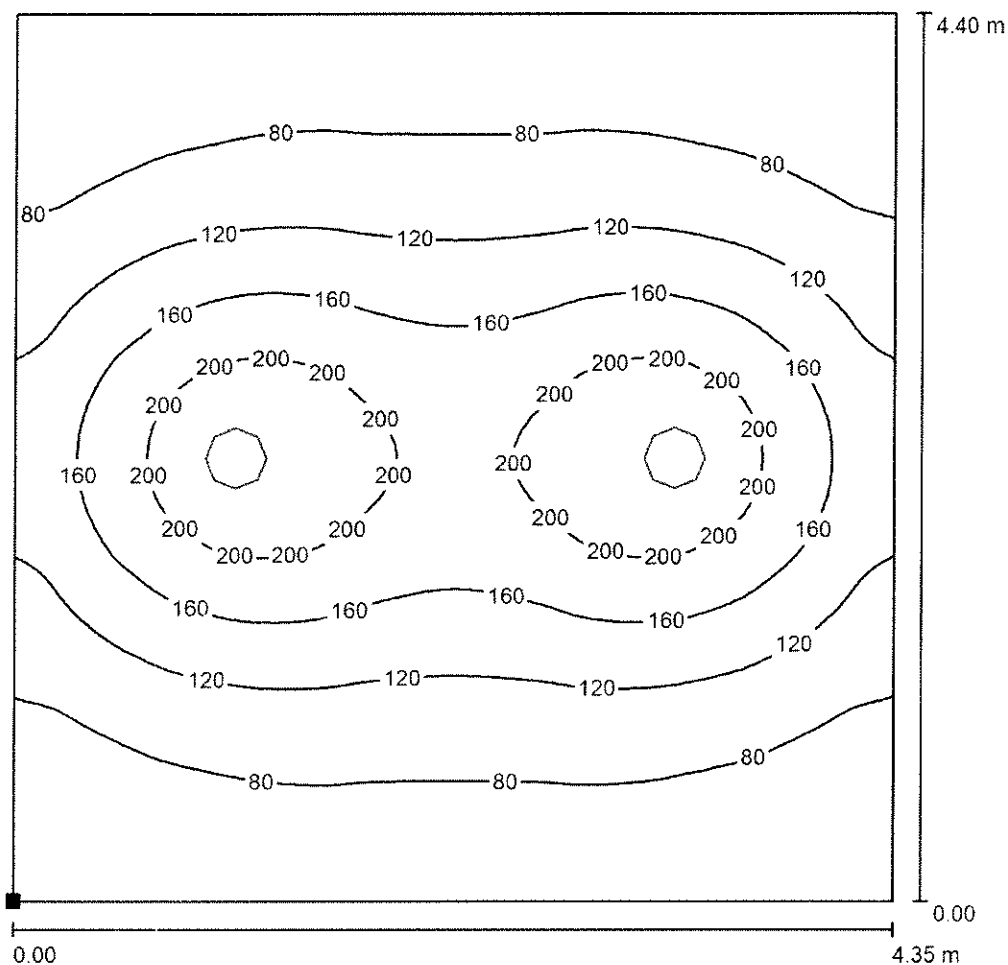
E_{min} / E_{max}
0.059

Projekt 1

31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Przedpokój / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 35

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
121

E_{min} [lx]
45

E_{max} [lx]
233

E_{min} / E_m
0.375

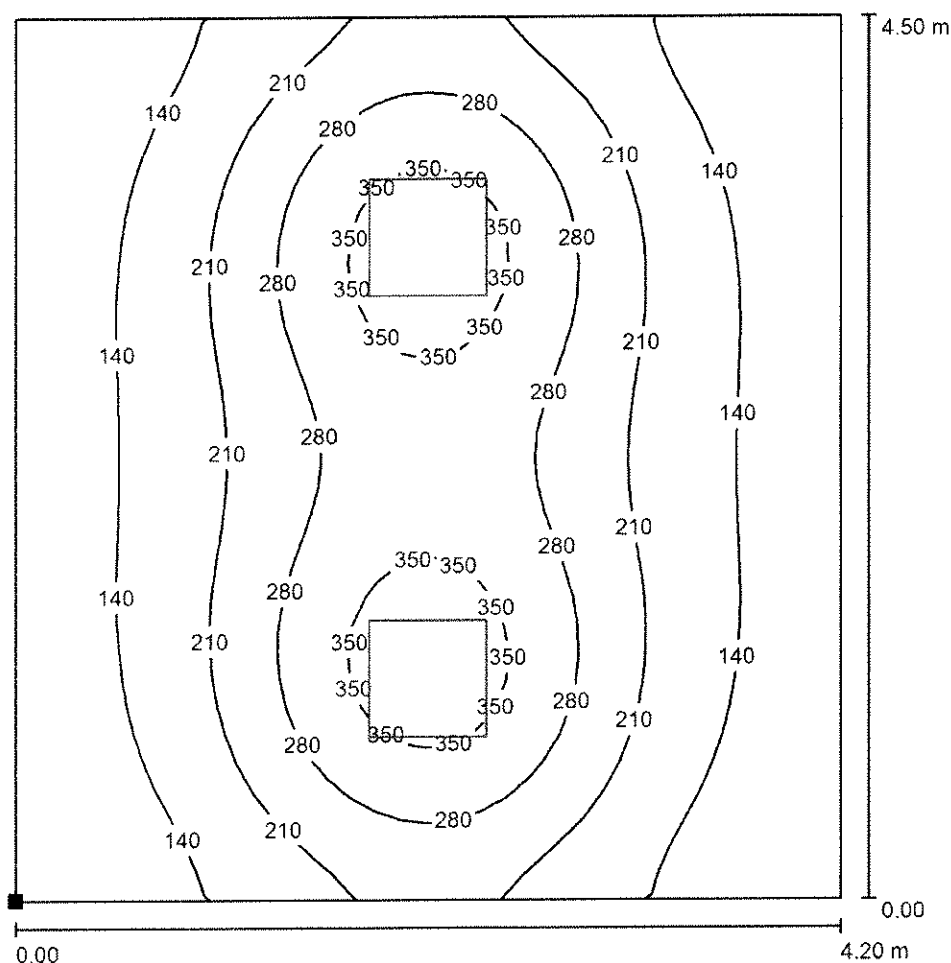
E_{min} / E_{max}
0.194

Projekt 1

LE
31.03.2018

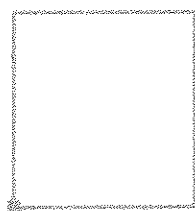
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pokój (2) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 36

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
208

E_{min} [lx]
82

E_{max} [lx]
392

E_{min} / E_m
0.396

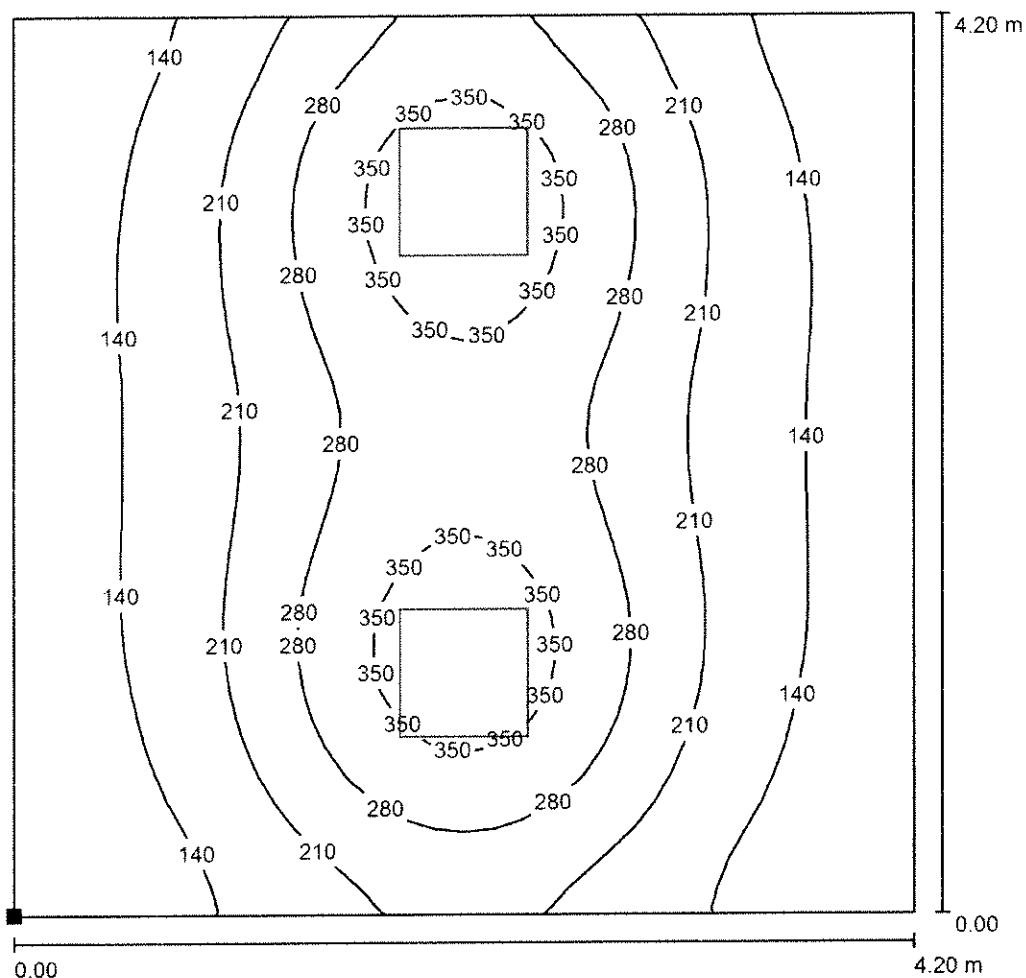
E_{min} / E_{max}
0.210

Projekt 1

31.03.2018

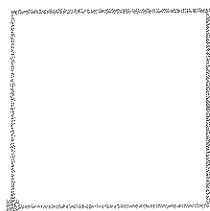
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pokój (3) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 33

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
216

E_{min} [lx]
83

E_{max} [lx]
402

E_{min} / E_m
0.385

E_{min} / E_{max}
0.207

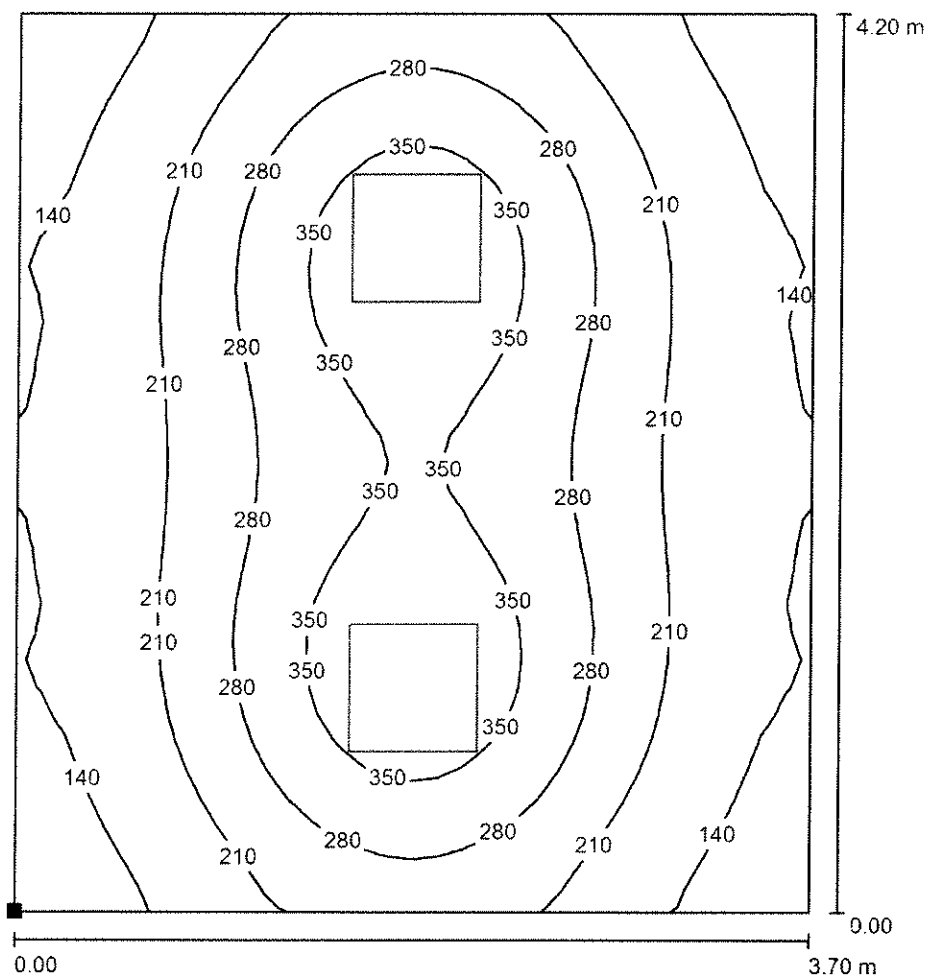
Projekt 1



31.03.2018

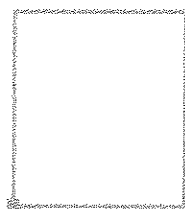
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pokój (4) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 33

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
240

E_{min} [lx]
106

E_{max} [lx]
408

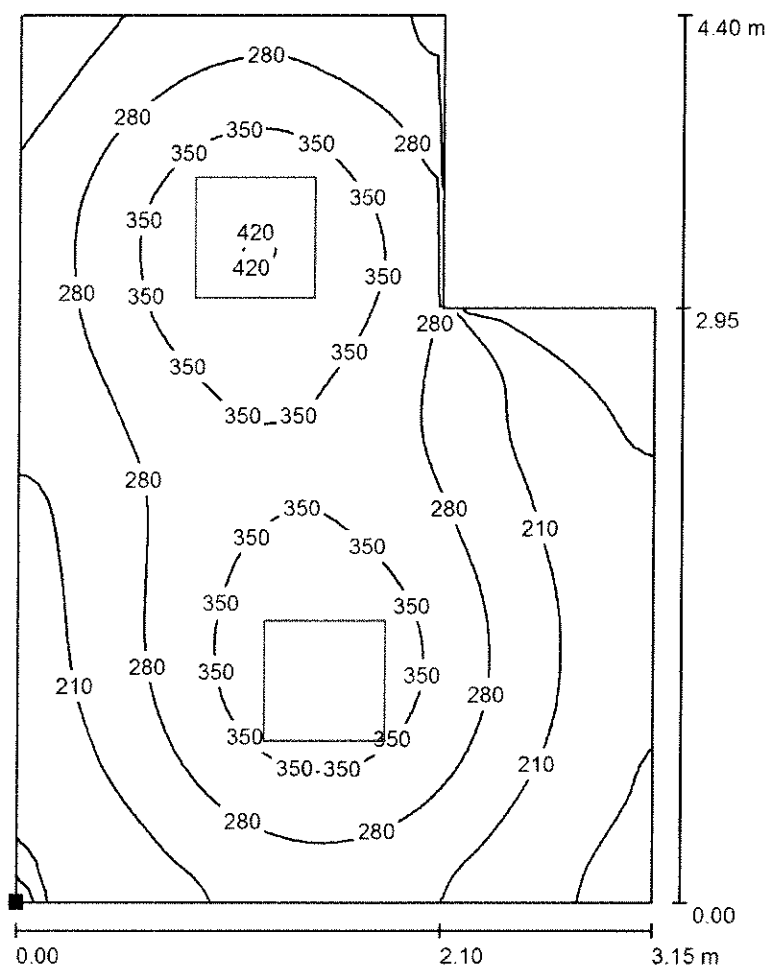
E_{min} / E_m
0.442

E_{min} / E_{max}
0.261

Projekt 1

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pokój (5) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 35

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
273

E_{min} [lx]
75

E_{max} [lx]
424

E_{min} / E_m
0.275

E_{min} / E_{max}
0.177

Budynek użyteczności publicznej - PARTER

Garaż - Izolinie (E)

Stowarzyszenie - Izolinie (E)

Poczekalnia - Izolinie (E)

Korytarz - Izolinie (E)

Rejestracja - Izolinie (E)

Gabinet (1) - Izolinie (E)

Gabinet (2) - Izolinie (E)

Gabinet (3) - Izolinie (E)

Pokój zabiegowy - Izolinie (E)

Łazienka - Izolinie (E)

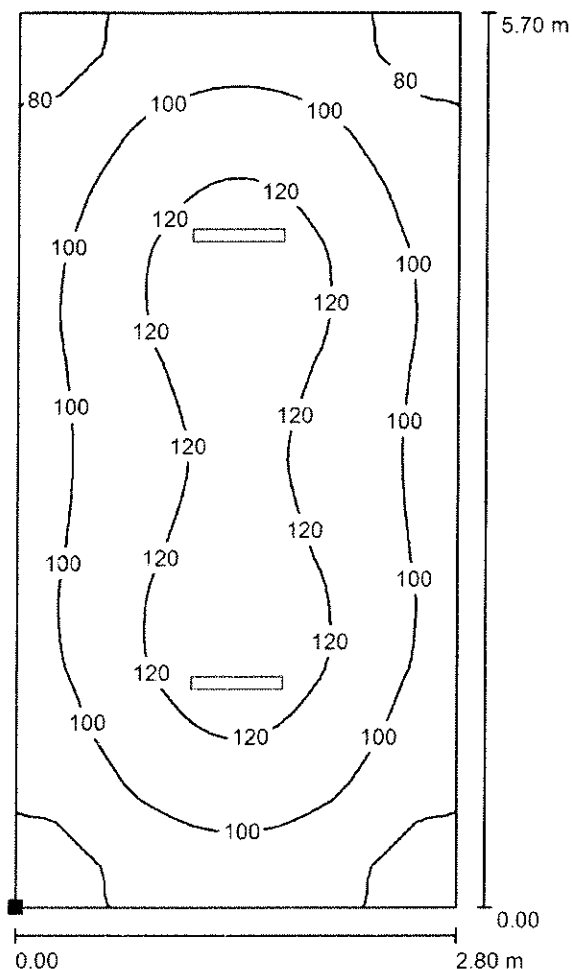
Projekt 1



31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Garaż / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 45

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.010 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
104

E_{min} [lx]
69

E_{max} [lx]
129

E_{min} / E_m
0.662

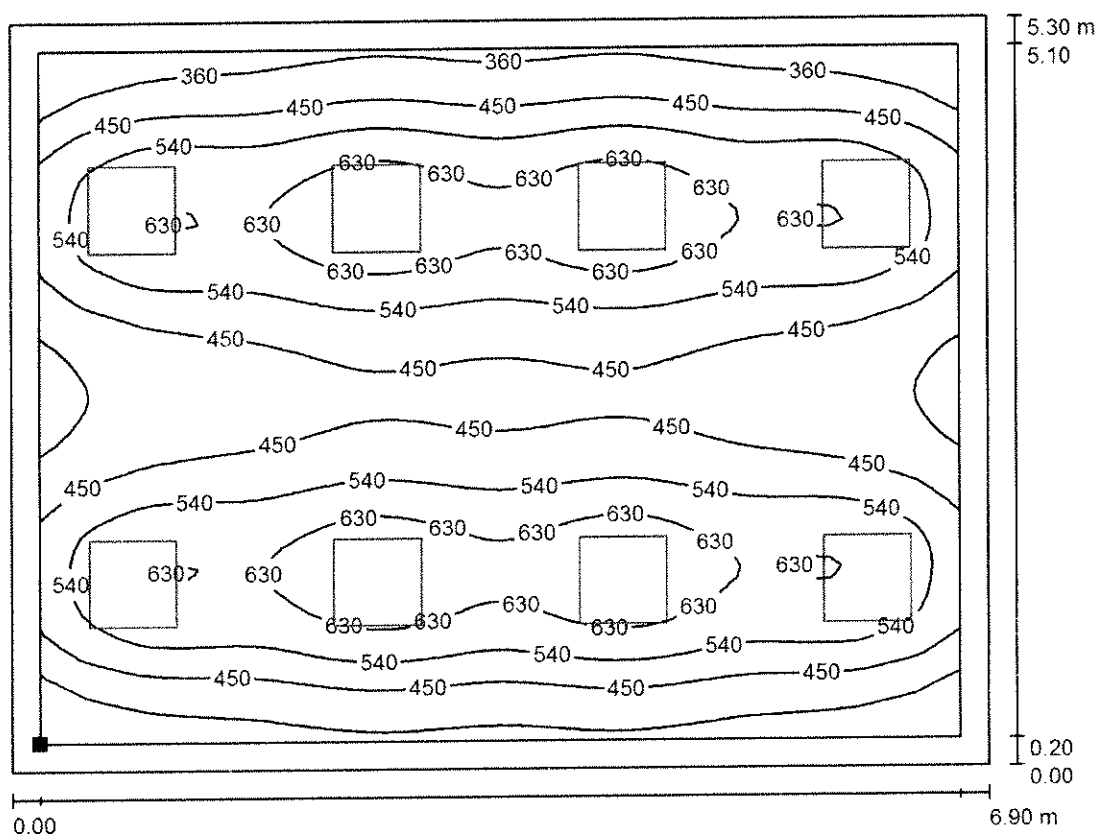
E_{min} / E_{max}
0.537

Projekt 1

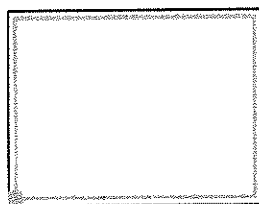
31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Stowarzyszenie / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Płaszczyzna pracy z 0.200 m
Margines
Zaznaczony punkt:
(0.200 m, 0.200 m, 0.850 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 50

Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
509

E_{min} [lx]
273

E_{max} [lx]
694

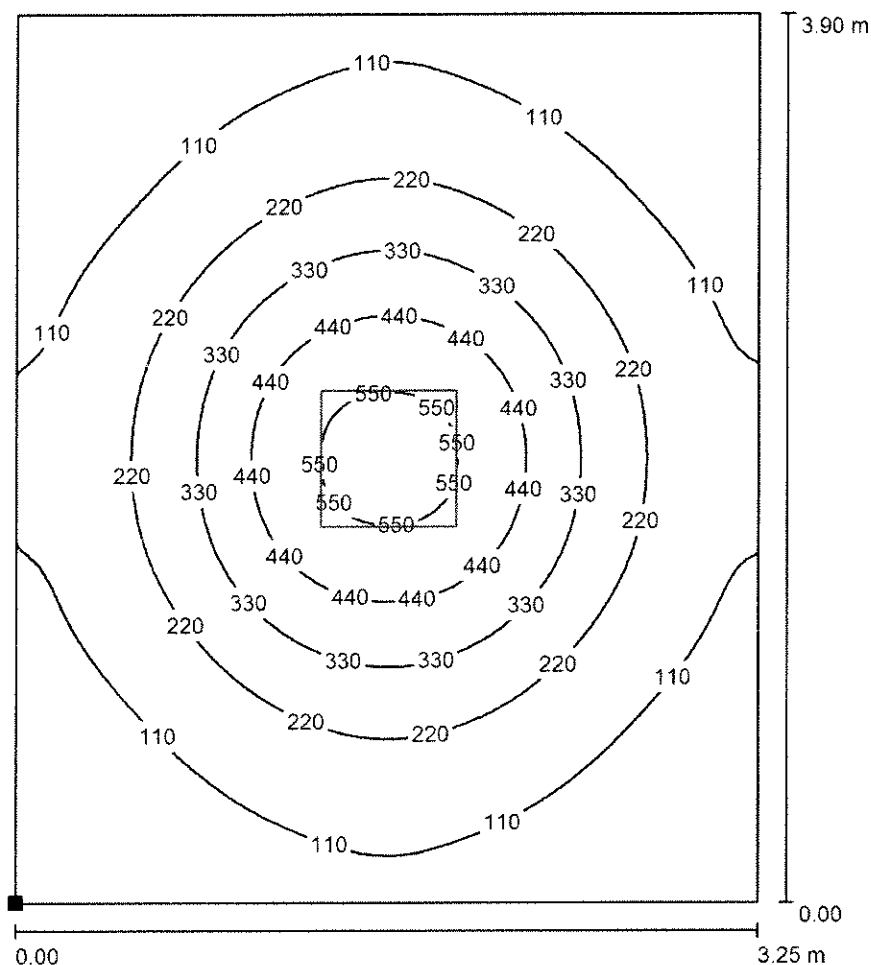
E_{min} / E_m
0.537

E_{min} / E_{max}
0.394

Projekt 1

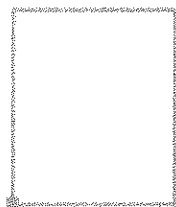
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Poczekalnia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 31

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
201

E_{min} [lx]
44

E_{max} [lx]
591

E_{min} / E_m
0.220

E_{min} / E_{max}
0.075

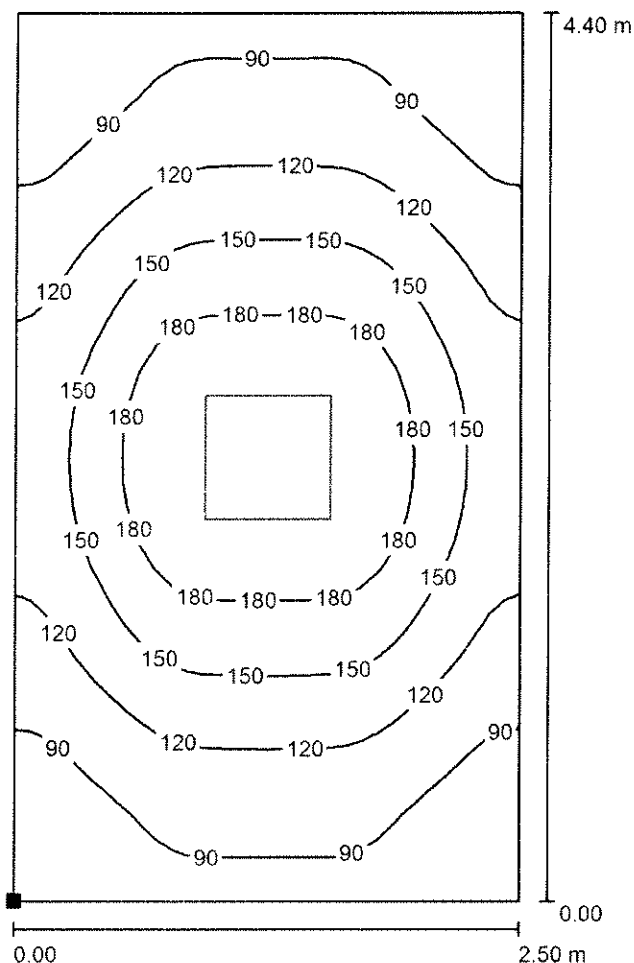
Projekt 1



31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Korytarz Część 1 / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 35

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.010 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
130

E_{min} [lx]
63

E_{max} [lx]
209

E_{min} / E_m
0.486

E_{min} / E_{max}
0.303

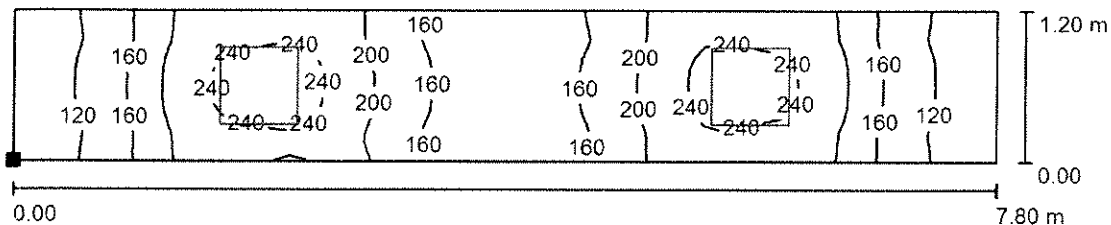
Projekt 1



31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Korytarz Część 2 / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 56

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.010 m)



Siatka: 64 x 16 Punkty

E_m [lx]
181

E_{min} [lx]
95

E_{max} [lx]
252

E_{min} / E_m
0.525

E_{min} / E_{max}
0.376

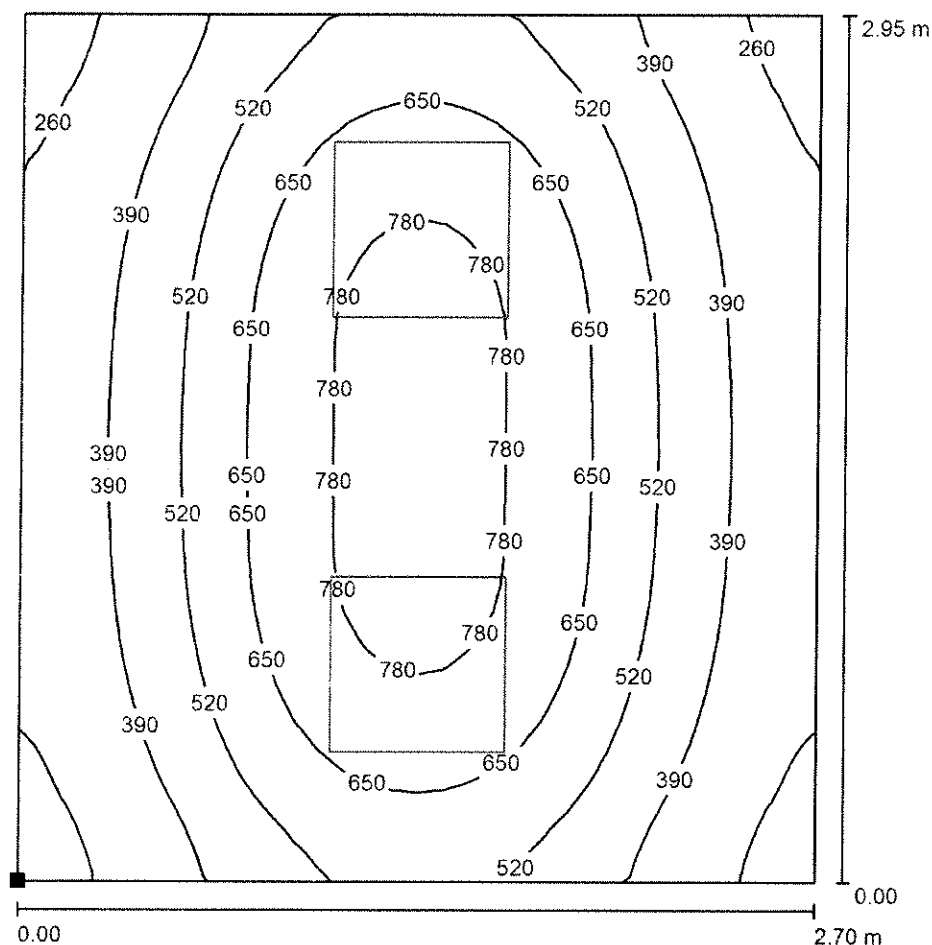
Projekt 1



31.03.2018

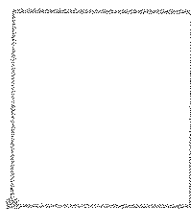
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Rejestracja / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 24

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
526

E_{min} [lx]
221

E_{max} [lx]
835

E_{min} / E_m
0.420

E_{min} / E_{max}
0.265

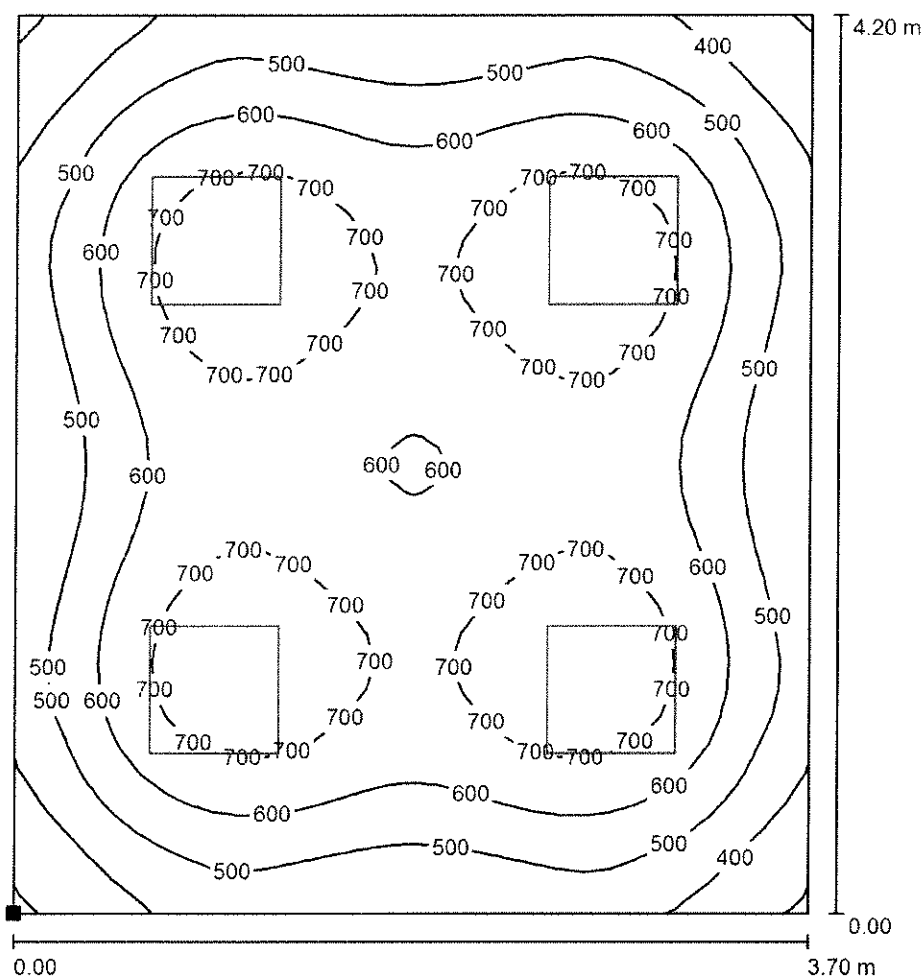
Projekt 1



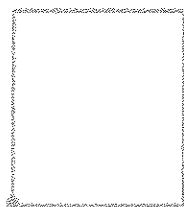
31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Gabinet (1) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 33

Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
594

E_{min} [lx]
297

E_{max} [lx]
780

E_{min} / E_m
0.500

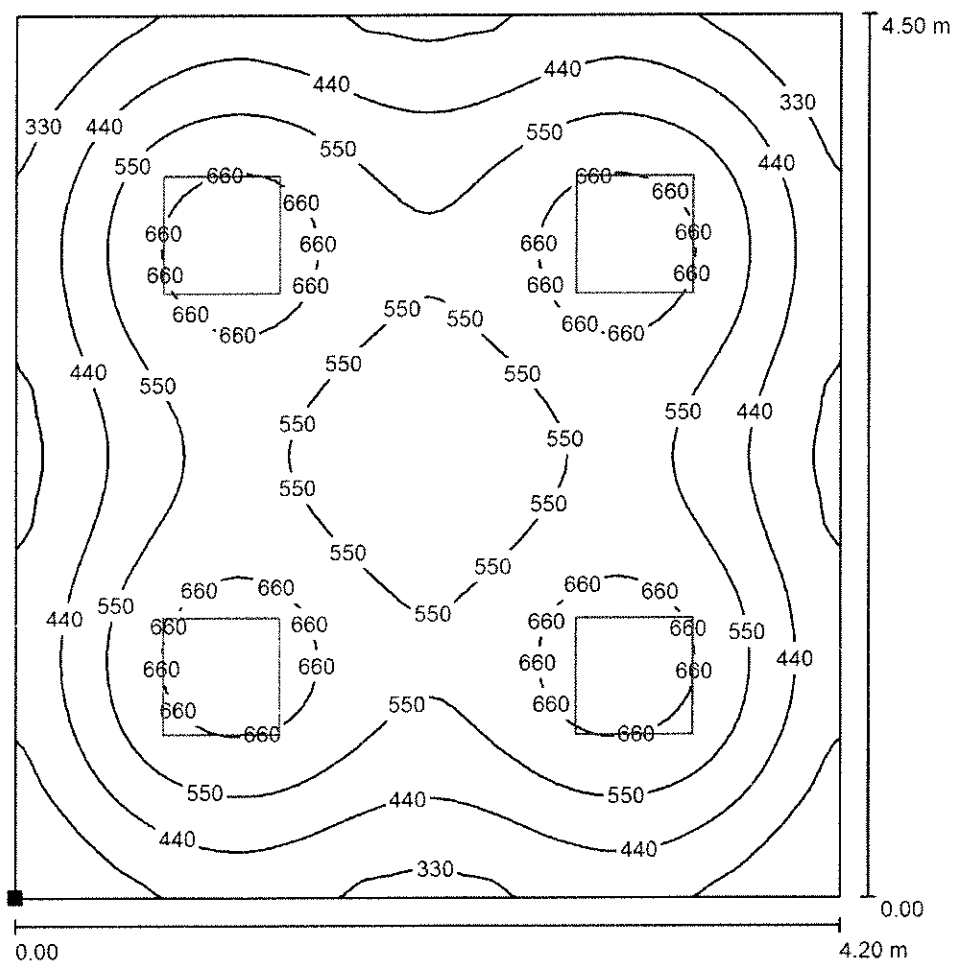
E_{min} / E_{max}
0.381

Projekt 1

Le
31.03.2018

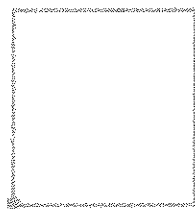
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Gabinet (2) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 36

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
511

E_{min} [lx]
221

E_{max} [lx]
722

E_{min} / E_m
0.432

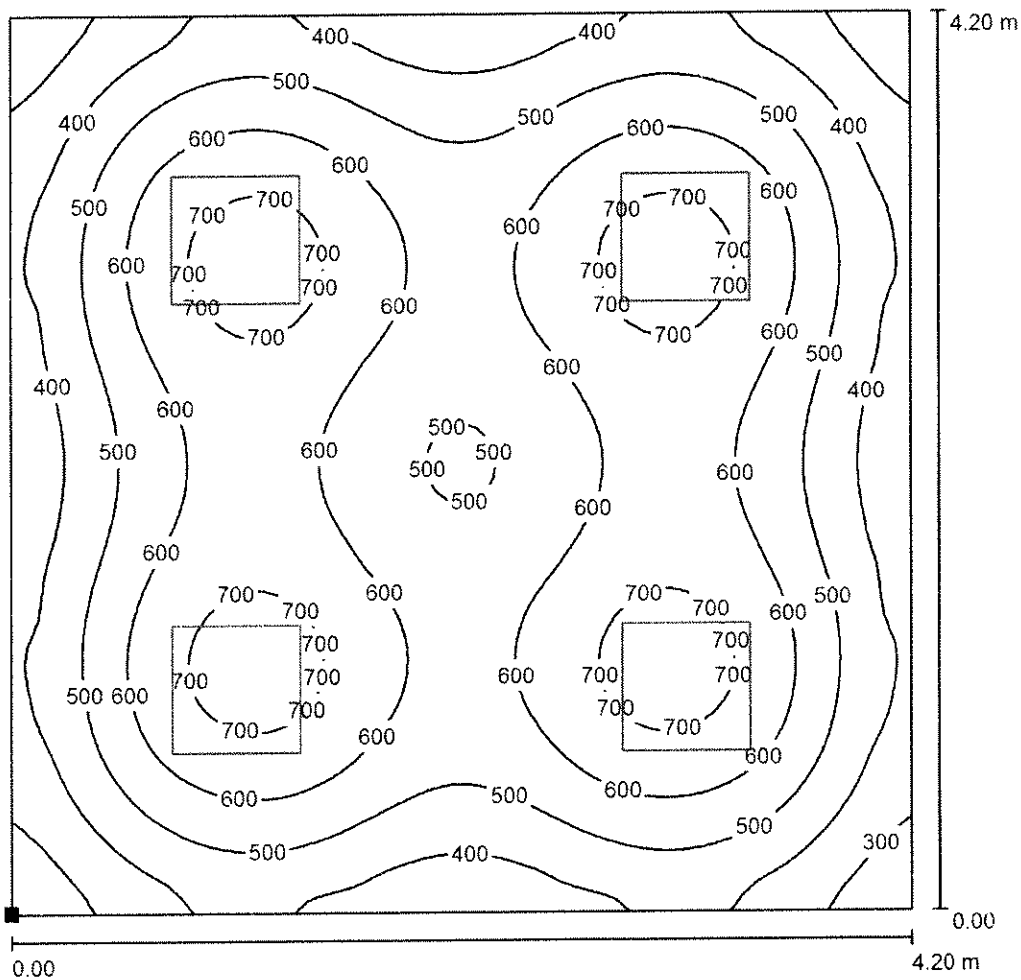
E_{min} / E_{max}
0.306

Projekt 1

31.03.2018

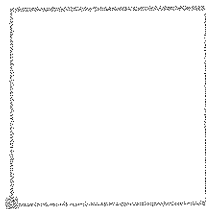
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Gabinet (3) / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 33

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
539

E_{min} [lx]
242

E_{max} [lx]
742

E_{min} / E_m
0.450

E_{min} / E_{max}
0.327

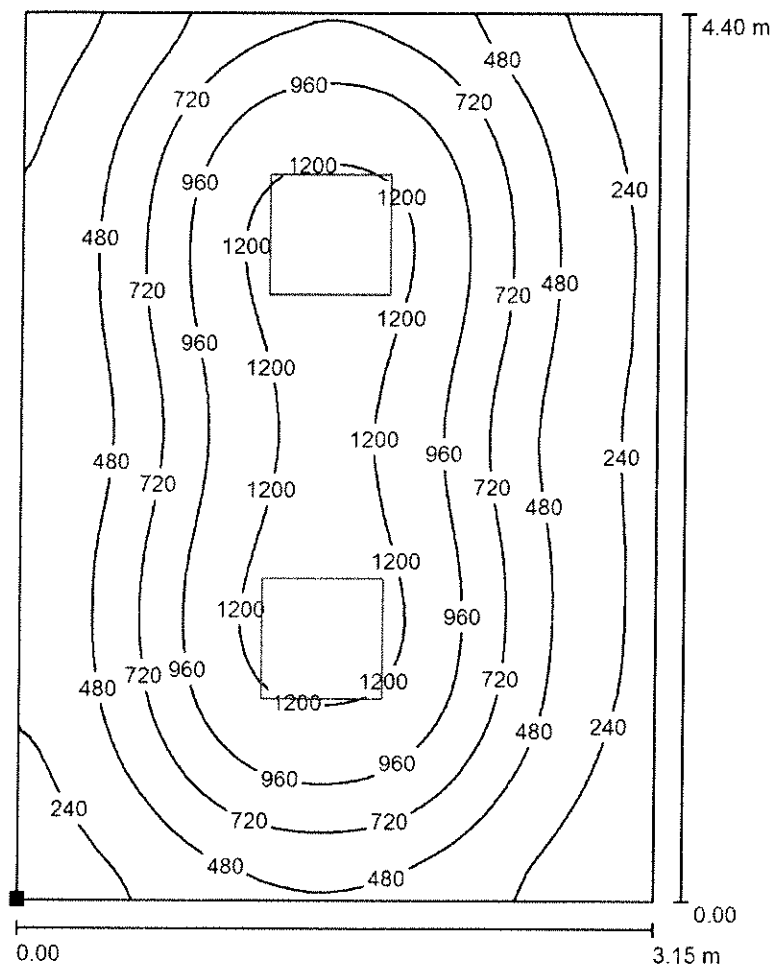
Projekt 1



31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Gabinet zabiegowy / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 35

Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
696

E_{min} [lx]
111

E_{max} [lx]
1288

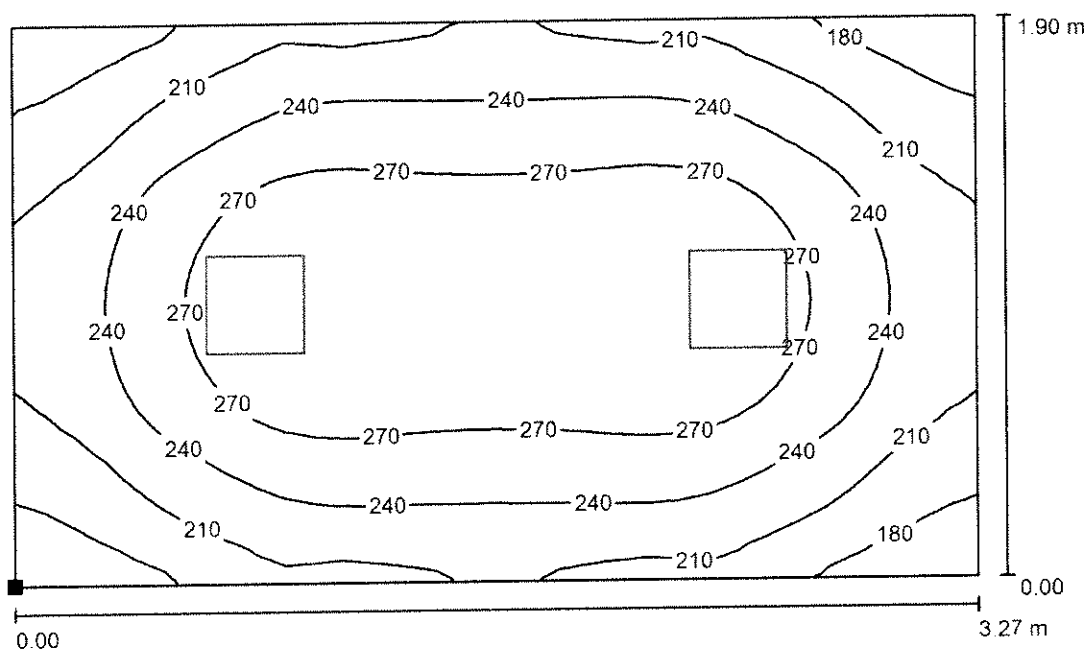
E_{min} / E_m
0.159

E_{min} / E_{max}
0.086

Projekt 1

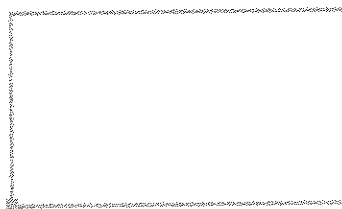
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Łazienka parter / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 24

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
241

E_{min} [lx]
155

E_{max} [lx]
299

E_{min} / E_m
0.644

E_{min} / E_{max}
0.519

Budynek użyteczności publicznej - PIWNICA

Kotłownia - Izolinie (E)

Hydrofornia - Izolinie (E)

Pralnia - Izolinie (E)

Siłownia - Izolinie (E)

Pomieszczenie gospodarcze - Izolinie (E)

Pracownia komputerowa - Izolinie (E)

Biuro - Izolinie (E)

Korytarz - Izolinie (E)

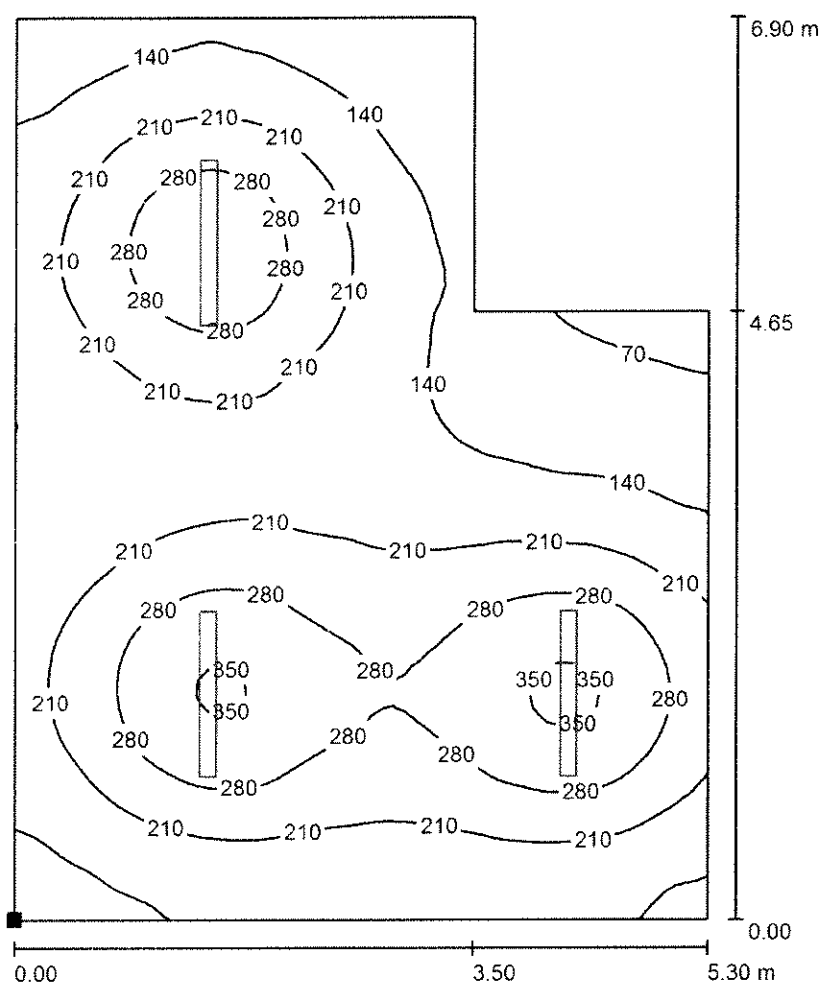
Projekt 1



31.03.2018

Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Kotłownia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Wartości Lux, Skala 1 : 54

Siatka: 64 x 64 Punkty

E_m [lx]
207

E_{min} [lx]
54

E_{max} [lx]
362

E_{min} / E_m
0.262

E_{min} / E_{max}
0.150

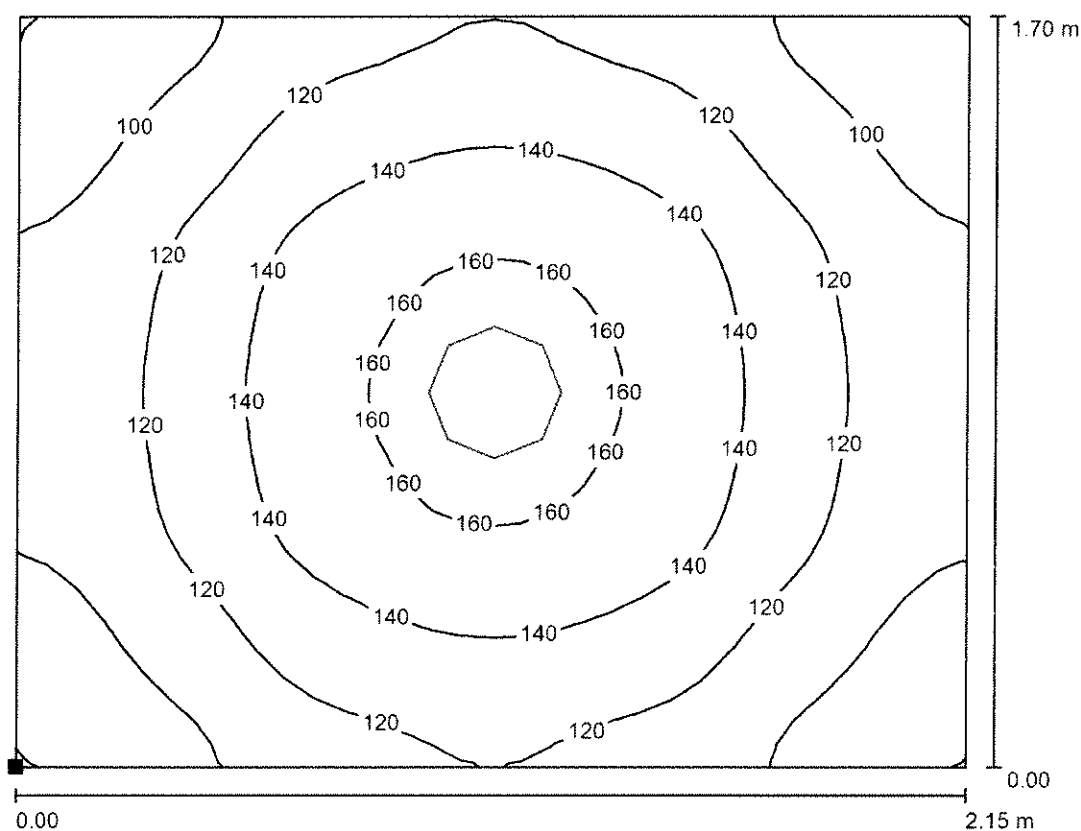
Projekt 1



31.03.2018

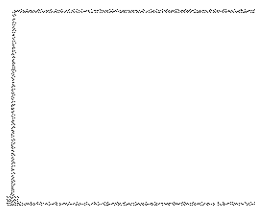
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Hydrofornia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 16

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
125

E_{min} [lx]
80

E_{max} [lx]
167

E_{min} / E_m
0.638

E_{min} / E_{max}
0.476

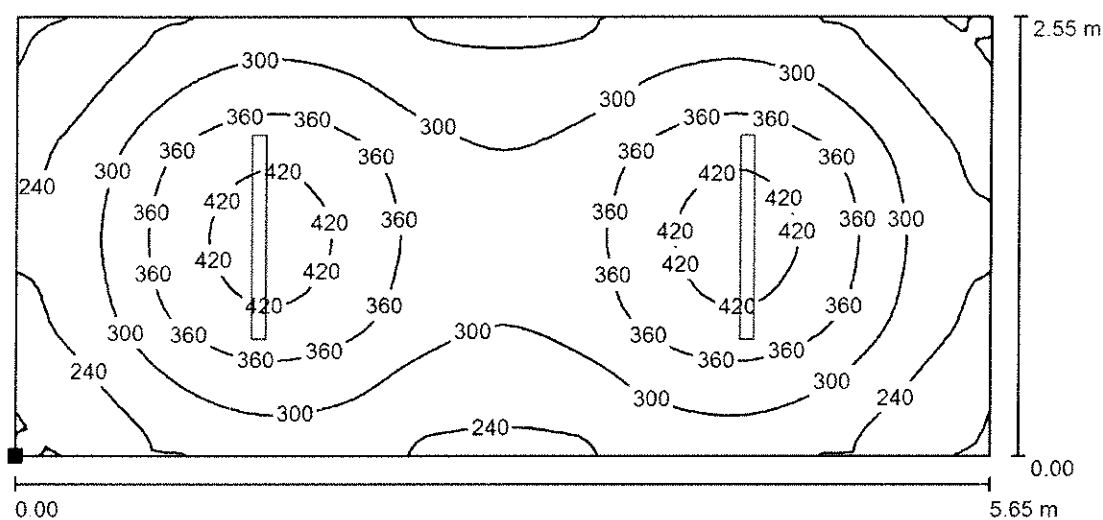
Projekt 1



31.03.2018

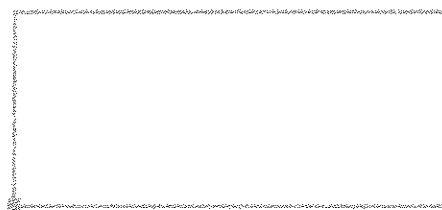
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pralnia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 41

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 64 x 32 Punkty

E_m [lx]
309

E_{min} [lx]
174

E_{max} [lx]
448

E_{min} / E_m
0.565

E_{min} / E_{max}
0.389

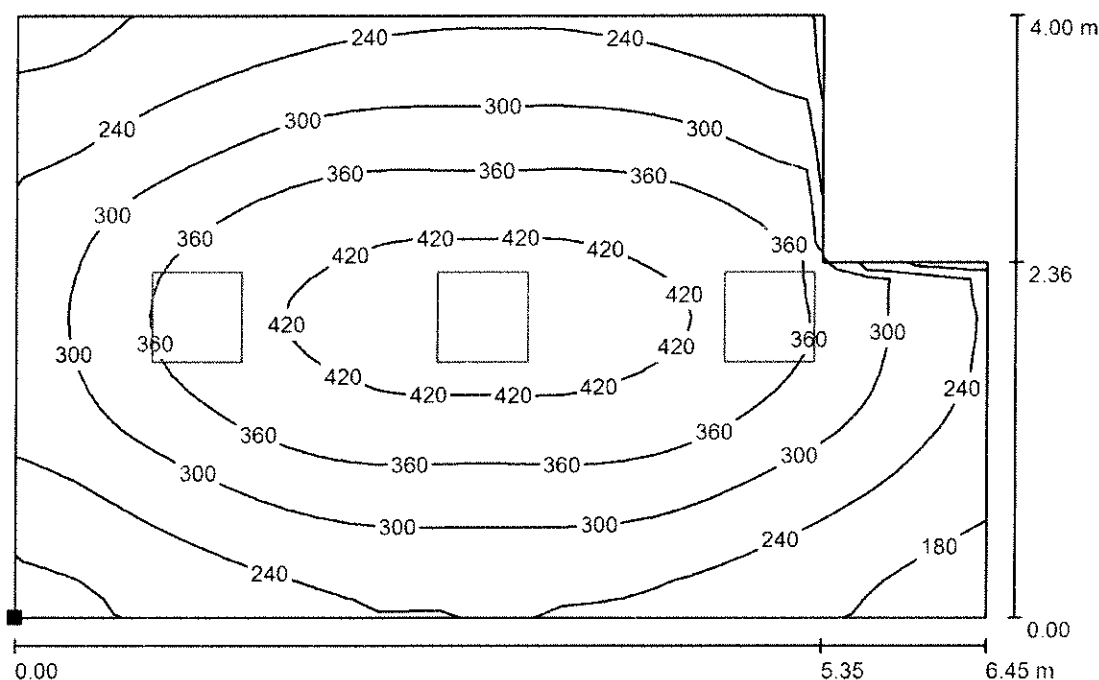
Projekt 1



31.03.2018

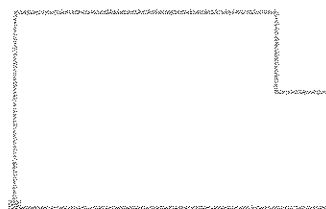
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Siłownia / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 47

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.100 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
310	150	449	0.485	0.335

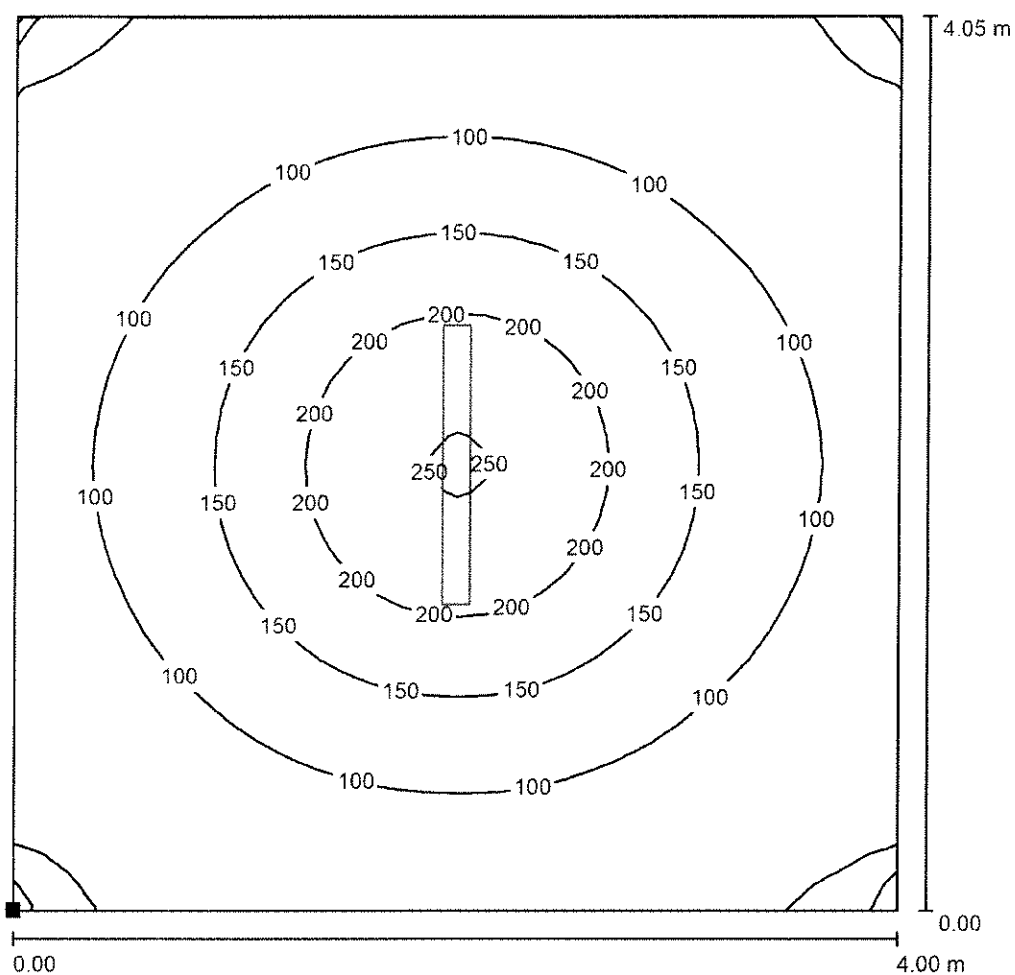
Projekt 1



31.03.2018

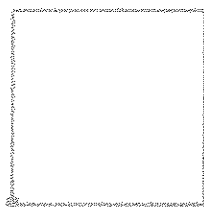
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pomieszczenie gospodarcze / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 32

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
113

E_{min} [lx]
47

E_{max} [lx]
256

E_{min} / E_m
0.411

E_{min} / E_{max}
0.182

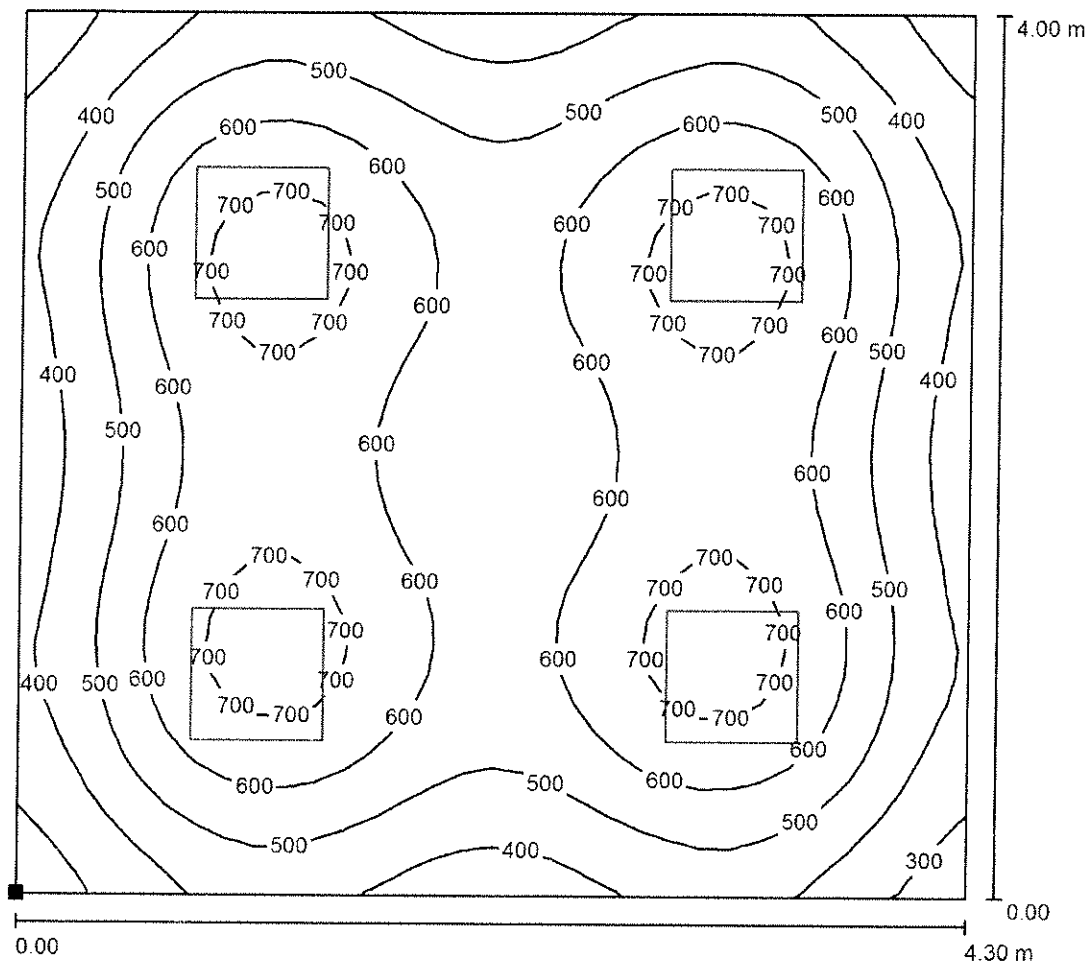
Projekt 1



31.03.2018

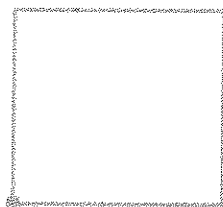
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Pracownia komputerowa / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 32

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
549

E_{min} [lx]
262

E_{max} [lx]
750

E_{min} / E_m
0.476

E_{min} / E_{max}
0.349

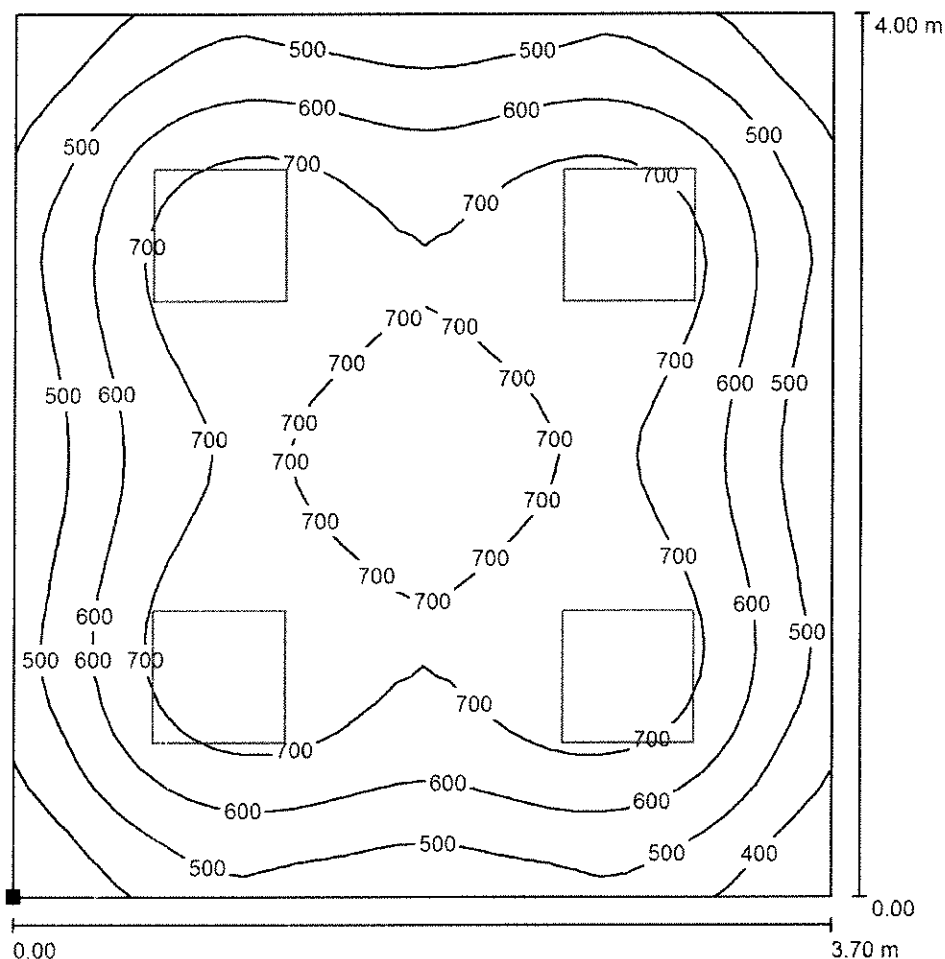
Projekt 1



31.03.2018

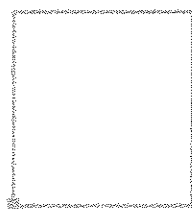
Edytor
Telefon
faks
e-Mail

Biuro / Płaszczyzna pracy / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 32

Położenie powierzchni w
pomieszczeniu:
Zaznaczony punkt:
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Siatka: 32 x 32 Punkty

E_m [lx]
617

E_{min} [lx]
316

E_{max} [lx]
797

E_{min} / E_m
0.512

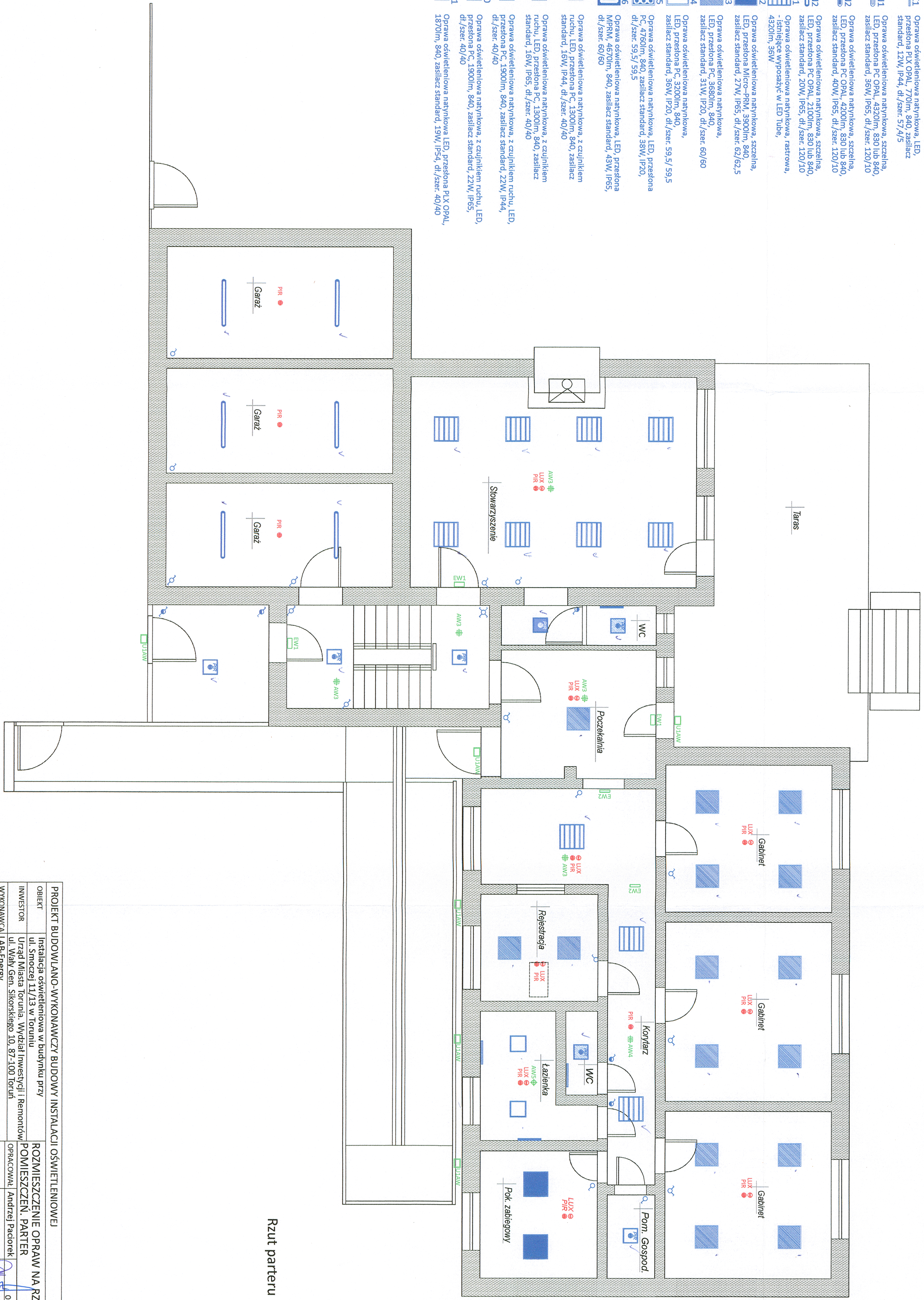
E_{min} / E_{max}
0.397

7. Rysunki

- Osprzęt elektroinstalacyjny:
- Łącznik pojedynczy hermetyczny IP44
 - Łącznik świecznikowy
 - Łącznik świecznikowy hermetyczny IP44
 - Łącznik schodowy
 - Łącznik schodowy hermetyczny IP44
 - Łącznik krzyżowy hermetyczny IP44
 - ŁUX ● Czujnik naświetlenia światła
 - PIR ● Czujnik ruchu i obecności

- K1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przestona PLX OPAL, 770lm, 840, zasilacz standard, 12W, IP44, dt./szer. 57/4/5
- N1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przestona PC OPAL, 4320lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 36W, IP65, dt./szer. 120/10
- N2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przestona PC OPAL, 4200lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 40W, IP65, dt./szer. 120/10
- N2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przestona PC OPAL, 2100lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 20W, IP65, dt./szer. 120/10
- R1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, rastrowa, - istniejące wyposażenie w LED Tube, 4320lm, 36W
- R2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przestona Micro-PRM, 3900lm, 840, zasilacz standard, 27W, IP65, dt./szer. 62/62,5
- R3 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przestona PC, 3680lm, 840, zasilacz standard, 31W, IP20, dt./szer. 60/60
- R4 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przestona PC, 3200lm, 840, zasilacz standard, 36W, IP20, dt./szer. 59,5/ 59,5
- R5 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przestona PC, 4760lm, 840, zasilacz standard, 38W, IP20, dt./szer. 59,5/ 59,5
- R6 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przestona MPRM, 4670lm, 840, zasilacz standard, 43W, IP65, dt./szer. 60/60
- R7 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przestona PC, 1300lm, 840, zasilacz standard, 16W, IP44, dt./szer. 40/40
- R8 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przestona PC, 1300lm, 840, zasilacz standard, 16W, IP65, dt./szer. 40/40
- R9 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przestona PC, 1900lm, 840, zasilacz standard, 22W, IP44, dt./szer. 40/40
- R10 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przestona PC, 1900lm, 840, zasilacz standard, 22W, IP65, dt./szer. 40/40
- R11 Oprawa oświetleniowa natynkowa LED, przestona PLX OPAL, 1870lm, 840, zasilacz standard, 19W, IP54, dt./szer. 40/40

- AW1 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 6W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP65
- AW3 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP41
- AW4 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla korytarzy, autotest, IP41
- AW5 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP41
- EW1 Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa 1h, źródło LED 1W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", autotest, IP44
- EW2 Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa 1h, źródło LED 1W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", autotest, IP44
- U1AW Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, wykonanie zewnętrzne, źródło LED 10W, oprawa natynkowa, świadectwo CNBOP, autotest, IP55, temp. pracy baterii z grzałką do -25°C



Rzut parteru

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY BUDOWY INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ			
OBIEKT	Instalacja oświetleniowa w budynku przy ul. Smoczej 11/13 w Toruniu	ROZMIESZCZENIE OPRAW NA RZUCIE	NR RYS. 1
INWESTOR	Urząd Miasta Torunia, Wydział Inwestycji i Remontów	POMIESZCZENIE PARTER	
WYKONAWCA	LAB-Energy	OPRACOWAŁ	Andrzej Paciorek
PROJEKTU	ul. Poniatowskiego 28/1/64, 85-660 Bydgoszcz	PROJEKTOWAŁ	Janusz Brzekwas
			03.2018
			SKALA

Osprzęt elektroinstalacyjny:

- Łącznik pojedynczy
- Łącznik pojedynczy hermetyczny IP44
- Łącznik świecznikowy
- Łącznik świecznikowy hermetyczny IP44
- Łącznik schodowy
- Łącznik schodowy hermetyczny IP44
- Łącznik krzyżowy hermetyczny IP44

LUX ☉ Czujnik natężenia światła

PIR ☉ Czujnik ruchu i obecności

K1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PLX OPAL, 770lm, 840, zasilacz standard, 12W, IP44, dł./szer. 57,4/5

N1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona PC OPAL, 4320lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 36W, IP65, dł./szer. 120/10

N2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona PC OPAL, 4200lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 40W, IP65, dł./szer. 120/10

N2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona PC OPAL, 2100lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 20W, IP65, dł./szer. 120/10

R1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, rastrowa, - istniejące wyposażać w LED Tube, 4320lm, 36W

R2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona Micro-PRM, 3900lm, 840, zasilacz standard, 27W, IP65, dł./szer. 62/62,5

R3 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PC, 3680lm, 840, zasilacz standard, 31W, IP20, dł./szer. 60/60

R4 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PC, 3200lm, 840, zasilacz standard, 36W, IP20, dł./szer. 59,5/ 59,5

R5 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PC, 4760lm, 840, zasilacz standard, 38W, IP20, dł./szer. 59,5/ 59,5

R6 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona MPRM, 4670lm, 840, zasilacz standard, 43W, IP65, dł./szer. 60/60

R7 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1300lm, 840, zasilacz standard, 16W, IP44, dł./szer. 40/40

R8 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1300lm, 840, zasilacz standard, 16W, IP65, dł./szer. 40/40

R9 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1900lm, 840, zasilacz standard, 22W, IP44, dł./szer. 40/40

R10 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1900lm, 840, zasilacz standard, 22W, IP65, dł./szer. 40/40

R11 Oprawa oświetleniowa natynkowa LED, przesłona PLX OPAL, 1870lm, 840, zasilacz standard, 19W, IP54, dł./szer. 40/40

AX1 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 6W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP65

AW3 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP41

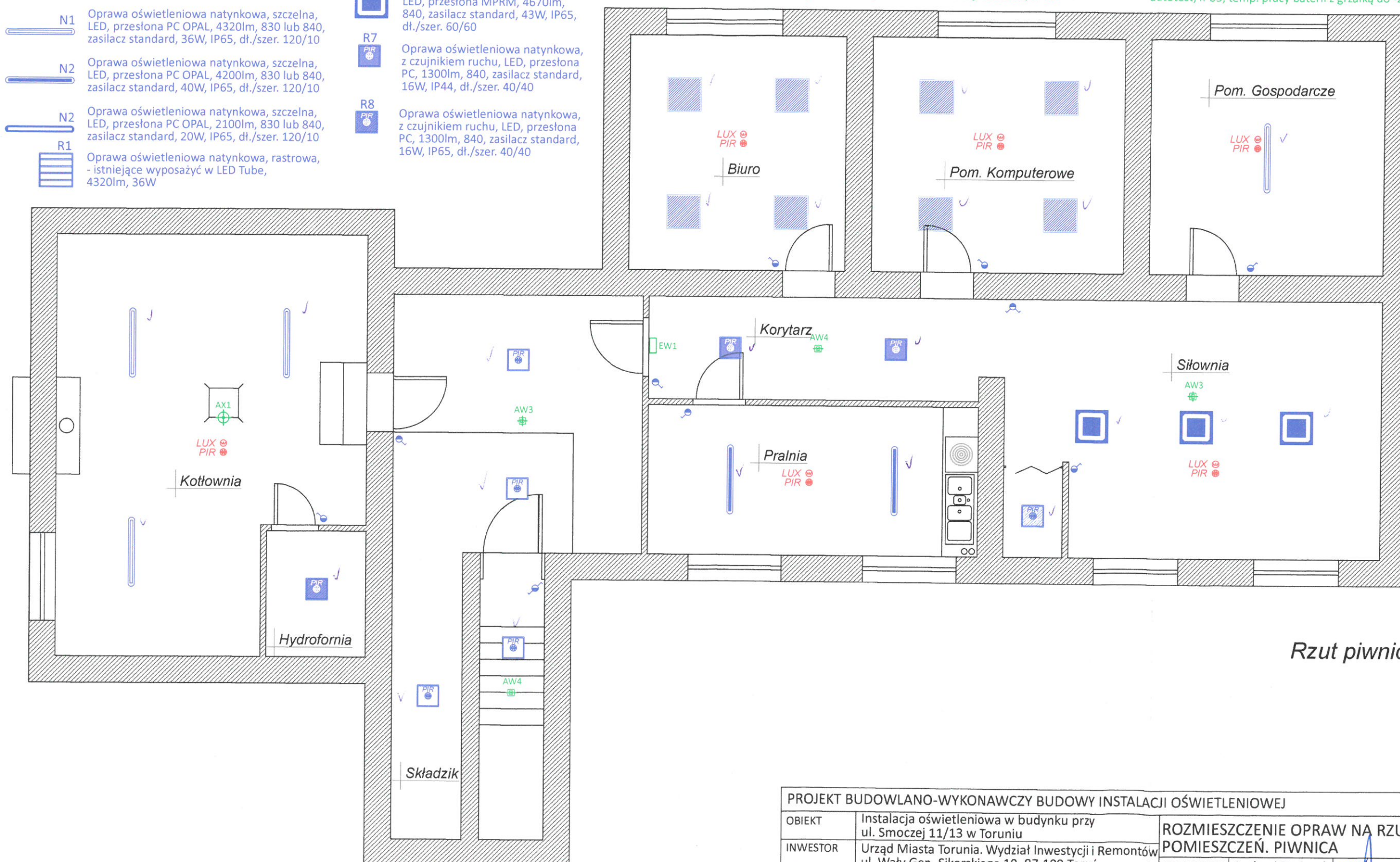
AW4 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla korytarzy, autotest, IP41

AW5 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP41

EW1 Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa 1h, źródło LED 1W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", autotest, IP44

EW2 Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa 1h, źródło LED 1W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", autotest, IP44

U1AW Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, wykonanie zewnętrzne, źródło LED 10W, oprawa natynkowa, świadectwo CNBOP, autotest, IP65, temp. pracy baterii z grzałką do -25°C



Rzut piwnic

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY BUDOWY INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ

OBIEKT	Instalacja oświetleniowa w budynku przy ul. Smoczej 11/13 w Toruniu	ROZMIESZCZENIE OPRAW NA RZUCIE POMIESZCZEŃ. PIWNICA		NR RYS.
INWESTOR	Urząd Miasta Torunia. Wydział Inwestycji i Remontów ul. Wały Gen. Sikorskiego 10, 87-100 Toruń	OPRACOWAŁ Andrzej Paciorek		2
WYKONAWCA PROJEKTU	LAB-Energy ul. Poniatowskiego 28/1/64, 85-660 Bydgoszcz	PROJEKTOWAŁ Janusz Przekwas		SKALA
		03.2018		---

Osprzęt elektroinstalacyjny:

- Łącznik pojedynczy
- Łącznik pojedynczy hermetyczny IP44
- Łącznik świecznikowy
- Łącznik świecznikowy hermetyczny IP44
- Łącznik schodowy
- Łącznik schodowy hermetyczny IP44
- Łącznik krzyżowy hermetyczny IP44

LUX ☉ Czujnik natężenia światła

PIR ☉ Czujnik ruchu i obecności

K1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PLX OPAL, 770lm, 840, zasilacz standard, 12W, IP44, dł./szer. 57,4/5

N1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona PC OPAL, 4320lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 36W, IP65, dł./szer. 120/10

N2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona PC OPAL, 4200lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 40W, IP65, dł./szer. 120/10

N2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona PC OPAL, 2100lm, 830 lub 840, zasilacz standard, 20W, IP65, dł./szer. 120/10

R1 Oprawa oświetleniowa natynkowa, rastrowa, - istniejące wyposażać w LED Tube, 4320lm, 36W

R2 Oprawa oświetleniowa natynkowa, szczelna, LED, przesłona Micro-PRM, 3900lm, 840, zasilacz standard, 27W, IP65, dł./szer. 62/62,5

R3 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PC, 3680lm, 840, zasilacz standard, 31W, IP20, dł./szer. 60/60

R4 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PC, 3200lm, 840, zasilacz standard, 36W, IP20, dł./szer. 59,5/ 59,5

R5 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona PC, 4760lm, 840, zasilacz standard, 38W, IP20, dł./szer. 59,5/ 59,5

R6 Oprawa oświetleniowa natynkowa, LED, przesłona MPRM, 4670lm, 840, zasilacz standard, 43W, IP65, dł./szer. 60/60

R7 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1300lm, 840, zasilacz standard, 16W, IP44, dł./szer. 40/40

R8 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1300lm, 840, zasilacz standard, 16W, IP65, dł./szer. 40/40

R9 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1900lm, 840, zasilacz standard, 22W, IP44, dł./szer. 40/40

R10 Oprawa oświetleniowa natynkowa, z czujnikiem ruchu, LED, przesłona PC, 1900lm, 840, zasilacz standard, 22W, IP65, dł./szer. 40/40

R11 Oprawa oświetleniowa natynkowa LED, przesłona PLX OPAL, 1870lm, 840, zasilacz standard, 19W, IP54, dł./szer. 40/40

AX1 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 6W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP65

AW3 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP41

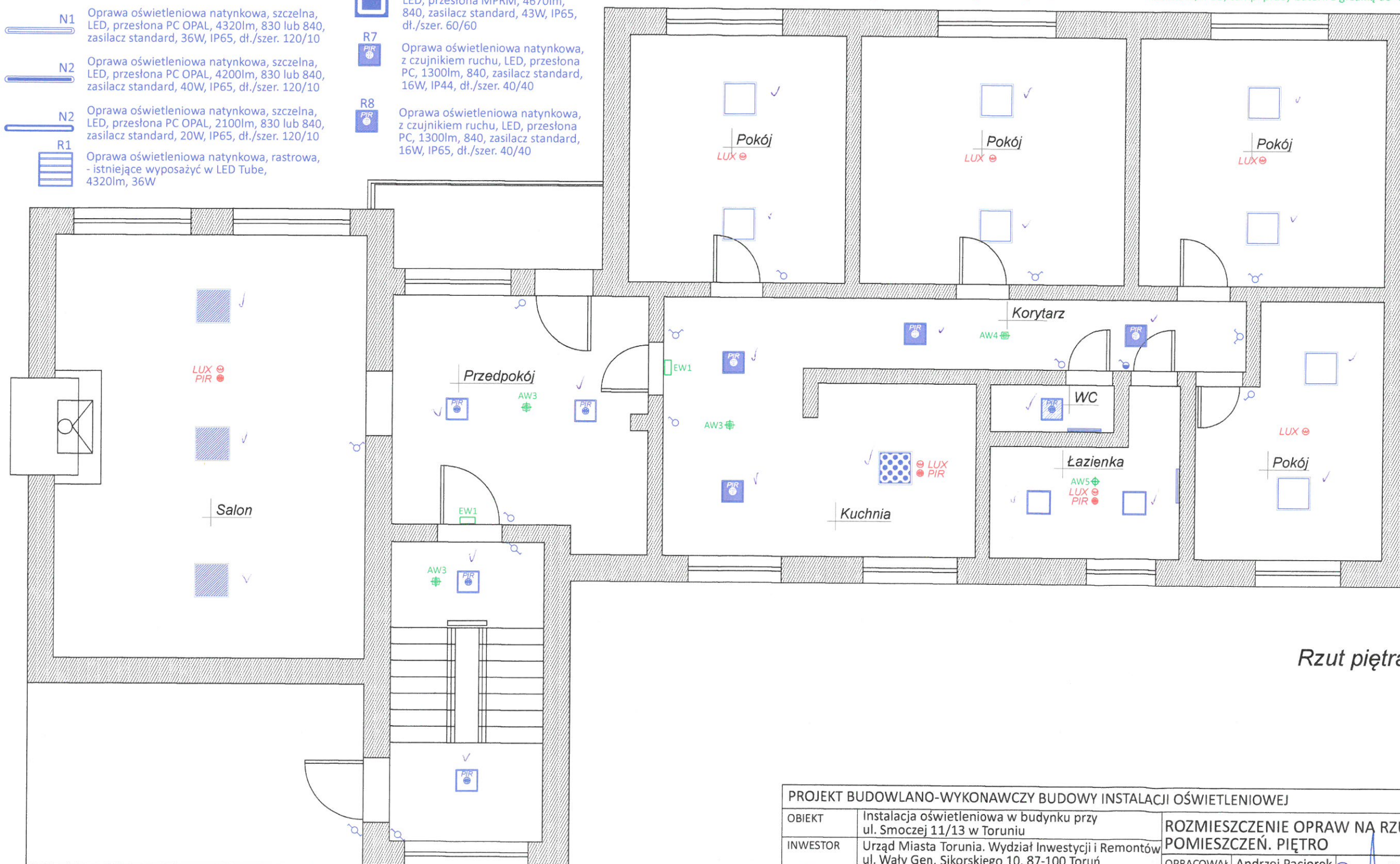
AW4 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla korytarzy, autotest, IP41

AW5 Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, źródło LED 3W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", optyka dedykowana dla przestrzeni otwartej, autotest, IP41

EW1 Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa 1h, źródło LED 1W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", autotest, IP44

EW2 Podświetlany wewnętrznie znak bezpieczeństwa 1h, źródło LED 1W, montaż natynkowy, świadectwo CNBOP, tryb pracy "na ciemno", autotest, IP44

U1AW Oprawa oświetlenia awaryjnego 1h, wykonanie zewnętrzne, źródło LED 10W, oprawa natynkowa, świadectwo CNBOP, autotest, IP65, temp. pracy baterii z grzałką do -25°C



Rzut piętra

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY BUDOWY INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ				
OBIEKT	Instalacja oświetleniowa w budynku przy ul. Smoczej 11/13 w Toruniu	ROZMIESZCZENIE OPRAW NA RZUCIE POMIESZCZEŃ. PIĘTRO		NR RYS. 3
INWESTOR	Urząd Miasta Torunia. Wydział Inwestycji i Remontów ul. Wały Gen. Sikorskiego 10, 87-100 Toruń	OPRACOWAŁ	Andrzej Paciorek	03.2018
WYKONAWCA PROJEKTU	LAB-Energy ul. Poniatowskiego 28/1/64, 85-660 Bydgoszcz	PROJEKTOWAŁ	Janusz Przekwas	03.2018
		SKALA ---		