

P814/1

## PROJEKT WYKONAWCZY



**INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
TERMOMODERNIZACJA ZWIĄZANA Z WYMIANĄ  
OKIEN W SALI GIMNASTYCZNEJ I BASENIE  
WRAZ Z WYMIANĄ OŚWIETLENIA NA LED-OWE  
W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1**

Branża: **elektryczna**

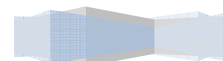
Lokalizacja: **Szkoła Podstawowa nr 1  
ul. Kościuszki 11, 86-200 Chełmno**

Inwestor: **Gmina Miasto Chełmno  
Dworcowa 1,  
86-200 Chełmno**

*Oświadczam, że po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane, zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy projekt budowlany instalacji elektrycznych dla projektowanego obiektu j.w. sporządziłem zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanymi oraz normami i zostaje wydany jako kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.*

Projektant:	mgr inż. Jakub Paczkowski upr. proj. nr KUP/0077/PWOE/10	
Sprawdzający:	inż. Zdzisław Paczkowski upr. proj. nr GP.I.7342/128/TO/91-92	

**Marzec 2020 r.**



## Spis zawartości

1.0. Inwestor .....	2
2.0. Jednostka Projektowania .....	2
3.0. Podstawa projektowania .....	2
4.0. Rozwiązania projektowe .....	3
4.1. Instalacja oświetleniowa .....	3
4.2. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego .....	3
4.3. Projektowane oprawy oświetleniowe .....	4
4.0 Wykonanie prac.....	12
4.1. Trasowanie .....	12
4.2. Kucie i zaprawianie bruzd.....	12
4.3. Ustalenie miejsc montażu opraw i osprzętu oraz przejść przez ściany. ....	12
4.4. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne .....	13
4.5. Osadzanie puszek.....	13
4.6. Układanie i mocowanie przewodów w tynku w wykutych bruzdach.....	13
4.7. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów .....	13
4.8. Podejścia do odbiorników.....	14
4.9. Przyłączanie odbiorników .....	14
4.10. Montaż przewodów i osprzętu .....	14
4.10.1. Układanie przewodów i kabli .....	14
4.10.2. Układanie przewodów typu YDY pod tynkiem w wykutych bruzdach .....	15
4.10.3. Montaż osprzętu i aparatury .....	15
4.10.4. Montaż opraw oświetleniowych.....	15
4.11. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych.....	16
4.12. Ochrona od porażeń, połączenia wyrównawcze .....	16
4.12. Badania i pomiary.....	16
5.0. Obliczenia oświetlenia .....	17
6.0. Rysunki techniczne .....	18

## **1.0. Inwestor**

Gmina Miasto Chełmno  
ul. Dworcowa 1  
86-200 Chełmno

## **2.0. Jednostka Projektowania**

USPOL - VISION j. m. p. Zdzisław i Jakub Paczkowscy s.c.  
ul. Chełmińska 103,  
86 - 300 Grudziądz

## **3.0. Podstawa projektowania**

- Umowa z Inwestorem.
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane Dz.U.nr89 poz.414 z późn. zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 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, z późn. zmianami.
- Wytyczne zawarte w PN-EN 12464-1 – Technika świetlna – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń;
- Wytyczne zawarte w PN-HD 60364-4-41 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa;
- Wytyczne zawarte w PN-IEC 60364-4-482 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa;
- Wytyczne zawarte w PN-IEC 60364-5-523 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- Ustalenia i uzgodnienia z Inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy

## 4.0. Rozwiązania projektowe

### 4.1. Instalacja oświetleniowa

Zakres opracowania obejmuje wymianę istniejących opraw oświetleniowych na oprawy ze źródłami LED, przewody zasilające pozostają bez zmian. W przypadku gdy nastąpiła zmiana lokalizacji opraw, należy dokonać wydłużenia istniejących obwodów od puszek rozgałęźnej. Niedopuszczalne jest łączenie obwodów poza puszkami przyłączeniowymi.

Instalacje oświetleniową należy wykonać jako podtylną przewodami typu YDY3x1,5mm<sup>2</sup> oraz YDY4x1,5 mm<sup>2</sup> o rezystancji izolacji min. 750V.

Instalację oświetlenia ogólnego projektuje się wykonać zgodnie z niniejszym opisem oraz w oparciu o normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2012.

Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach powinno wynosić:

- sale lekcyjne	- 300lx
- sale lekcyjne - tablica	- 500lx
- komunikacja	- 100lx
- toalety	- 200lx
- klatka schodowa	- 150lx
- sala sportowa	- 300lx
- szatnie	- 200 lx

Oświetlenie wewnętrzne należy zrealizować w oparciu o oprawy oświetleniowe ze źródłami LED.

Pomieszczenia łazienek należy wyposażyć w oprawy oświetleniowe o stopniu szczelności IP44, które w przypadku zamontowania w obrębie 2 strefy, zgodnie z PN-IEC 60364-7-701:1999, muszą posiadać II klasę ochronności (zalecane dla wszystkich opraw).

Przewody układać pod tynkiem, równoległe do krawędzi ścian. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą tynku grubości min. 5 mm.

Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropdach stosować osłony z rurek PCV.

Instalację układać zgodnie z wymogami PN-HD 60364-4-41:2009 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999, tj. w sieci typu „TN-S”.

### 4.2. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Jako oświetlenie ewakuacyjne dróg komunikacyjnych zaprojektowano oprawy oświetleniowe wyposażone w elektroinwertery z podtrzymaniem minimum 60 min posiadające odpowiednie certyfikaty. W korytarzach i nad wyjściami zaprojektowano zabudowanie opraw kierunkowych z napisem „WYJŚCIE EWAKUACYJNE” oraz z odpowiednimi piktogramami kierunkowymi. Natężenie oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych powinno wynosić minimum 1 lux.

Piktogramy na oprawach kierunkowych powinny spełniać wymogi zawarte w normie PN-N-01256-01:1992.

Stosować oprawy awaryjne z autotestem.

### 4.3. Projektowane oprawy oświetleniowe

#### AMETYST NEW LED 3000 PC E IP65 840

**Produkt:** AMETYST NEW LED 3000 PC E IP65 840

**Indeks:** 0F1ADN30PCA



#### Opis

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego na suficie lub ścianie, wyposażona w wysokowydajne panele LED. Korpus oprawy i przesłona wykonane z tworzywa odpornego na uderzenia IK10. Oprawa hermetyczna IP65. Oprawa rekomendowana do pomieszczeń typu: łazienki, sale chorych, pomieszczenia personelu medycznego, jak również na zewnątrz.

#### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	AMETYST NEW LED
Nazwa	AMETYST NEW LED 3000 PC E IP65 840
Indeks	0F1ADN30PCA

Piktogramy



#### AMETYST NEW LED 4000 PC E IP65 840

**Produkt:** AMETYST NEW LED 4000 PC E IP65 840

**Indeks:** 0F1ADN40PCA



#### Opis

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego na suficie lub ścianie, wyposażona w wysokowydajne panele LED. Korpus oprawy i przesłona wykonane z tworzywa odpornego na uderzenia IK10. Oprawa hermetyczna IP65. Oprawa rekomendowana do pomieszczeń typu: łazienki, sale chorych, pomieszczenia personelu medycznego, jak również na zewnątrz.

#### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	AMETYST NEW LED
Nazwa	AMETYST NEW LED 4000 PC E IP65 840
Indeks	0F1ADN40PCA

Piktogramy



## ARUNA SLIM N LED 8000 OPTICS-3L E 34 840 / L-1200

**Produkt:** ARUNA SLIM N LED 8000 OPTICS-1L E 34 840 / L-1200

**Indeks:** 01ARNSAL80ALS1



### Opis

Oprawa LED przeznaczona do montażu w sufitach podwieszonych modułowych (Aruna Slim M LED), bezpośrednio na stropie (Aruna Slim N LED) lub za pomocą zawiesi (Aruna Slim Z LED). Wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED. Asymetryczny rozsył światła. Korpus wykonany z blachy stalowej. Standardowy kolor oprawy - biały. Podłączenie elektryczne nie wymaga demontażu przesłony. Wskaźnik oddawania barw CRI>80.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	ARUNA SLIM N LED
Nazwa	ARUNA SLIM N LED 8000 OPTICS-1L E 34 840 / L-1200
Indeks	01ARNSAL80ALS1

Piktogramy



## EUROPANEL LED 5800 MICRO-PRM E 34 IP20/44 840 1200X300

**Produkt:** EUROPANEL LED 5800 MICRO-PRM EDD 34 IP20 840 / 1200X300 Z-1,5M

**Indeks:** 01AERZLCAAMPR7D



### Opis

Nowoczesny panel LED przeznaczony do montażu na zawieszach. Wyposażony w wysokowydajne źródła światła LED. Korpus wykonany z aluminium. Kolor oprawy - biały. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Zastosowanie: pomieszczenia użyteczności publicznej, biura, sale konferencyjne, lekcyjne, wykładowe itp.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	EUROPANEL LED Z-1,5M
Nazwa	EUROPANEL LED 5800 MICRO-PRM EDD 34 IP20 840 / 1200X300 Z-1,5M
Indeks	01AERZLCAAMPR7D

Piktogramy



## EUROPANEL LED 5800 PLX E 34 IP20/44 840 600X600

j.w.

## METEOR LUX LED 2600 OPAL E IP44 840

**Produkt:** METEOR LUX LED 2600 OPAL E IP44 840

**Indeks:** 0E4AML2AA9



### Opis

Oprawy nastropowe wyposażone w wysokowydajne źródła światła LED. Podstawa oprawy wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Klosz oprawy zbudowany z polimetakrylanu metylu w wersji opalizowanej. Oprawa montowana bezpośrednio do sufitów za pomocą kołków rozporowych.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	METEOR LUX LED
Nazwa	METEOR LUX LED 2600 OPAL E IP44 840
Indeks	0E4AML2AA9

Piktogramy



## METEOR LUX LED 4400 OPAL E IP44 840

**Produkt:** METEOR LUX LED 4400 OPAL E IP44 840

**Indeks:** 0E4AML2BA9



### Opis

Oprawy nastropowe wyposażone w wysokowydajne źródła światła LED. Podstawa oprawy wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Klosz oprawy zbudowany z polimetakrylanu metylu w wersji opalizowanej. Oprawa montowana bezpośrednio do sufitów za pomocą kołków rozporowych.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	METEOR LUX LED
Nazwa	METEOR LUX LED 4400 OPAL E IP44 840
Indeks	0E4AML2BA9

Piktogramy



## METEOR LUX LED 5200 OPAL E IP44 840

**Produkt:** METEOR LUX LED 5200 OPAL E IP44 840

**Indeks:** 0E4AML4AA9



### Opis

Oprawy nastropowe wyposażone w wysokowydajne źródła światła LED. Podstawa oprawy wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Klosz oprawy zbudowany z polimetakrylanu metylu w wersji opalizowanej. Oprawa montowana bezpośrednio do sufitów za pomocą kołków rozporowych.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	METEOR LUX LED
Nazwa	METEOR LUX LED 5200 OPAL E IP44 840
Indeks	0E4AML4AA9

Piktogramy



## METEOR LUX LED 8800 OPAL E IP44 840

**Produkt:** METEOR LUX LED 8800 OPAL E IP44 840

**Indeks:** 0E4AML4BA9



### Opis

Oprawy nastropowe wyposażone w wysokowydajne źródła światła LED. Podstawa oprawy wykonana z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Klosz oprawy zbudowany z polimetakrylanu metylu w wersji opalizowanej. Oprawa montowana bezpośrednio do sufitów za pomocą kołków rozporowych.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	METEOR LUX LED
Nazwa	METEOR LUX LED 8800 OPAL E IP44 840
Indeks	0E4AML4BA9

Piktogramy





## NEPTUN LED V1 2600 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Produkt:** NEPTUN LED V1 2600 PC OPAL EDD IP65 830 / L-1200

**Indeks:** 0D4BNL2AB7D



### Opis

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy przemysłowe
Rodzina	NEPTUN LED V1
Nazwa	NEPTUN LED V1 2600 PC OPAL EDD IP65 830 / L-1200
Indeks	0D4BNL2AB7D

Piktogramy



## NEPTUN LED V1 4400 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Produkt:** NEPTUN LED V1 4400 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Indeks:** 0D4BNL2BA9



### Opis

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy przemysłowe
Rodzina	NEPTUN LED V1
Nazwa	NEPTUN LED V1 4400 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
Indeks	0D4BNL2BA9

Piktogramy



## NEPTUN LED V1 5200 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Produkt:** NEPTUN LED V1 5200 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Indeks:** 0D4BNL4AA9



### Opis

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy przemysłowe
Rodzina	NEPTUN LED V1
Nazwa	NEPTUN LED V1 5200 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
Indeks	0D4BNL4AA9

Piktogramy



## NEPTUN LED V1 8800 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Produkt:** NEPTUN LED V1 8800 PC OPAL E IP65 840 / L-1200

**Indeks:** 0D4BNL4BA9



### Opis

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy przemysłowe
Rodzina	NEPTUN LED V1
Nazwa	NEPTUN LED V1 8800 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
Indeks	0D4BNL4BA9

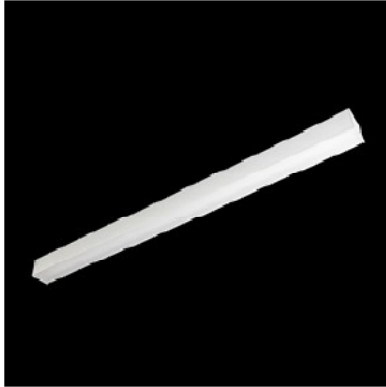
Piktogramy



## ONLINE LED 10400 PLX E 34 840 / L-2252MM

**Produkt:** ONLINE LED 10400 PLX E 34 840 LINIA-EL / L-2400

**Indeks:** 0E1ONLA104APLXW



### Opis

Oprawa przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. Korpus oprawy wykonany z anodowanego profilu aluminiowego. Oprawa wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED. Przesłona wykonana z polimetakrylanu metylu w kolorze białym o przepuszczalności światła większej niż 70%. Optyka tworzy rozproszone światło w kształcie lambertowskim. Przesłona bez ramki montażowej, wyposażona w specjalnie uformowane zatrzaski pasujące do profilu aluminiowego oprawy. Oprawa o ochronie przed wnikaniem ciał stałych, pyłu i wilgoci - IP20.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	ONLINE LED LINIA
Nazwa	ONLINE LED 10400 PLX E 34 840 LINIA-EL / L-2400
Indeks	0E1ONLA104APLXW

Piktogramy



## RUBIN LOOK LED 4400 MICRO-LINE E IP44 34 840 / 400X400

**Produkt:** RUBIN LOOK LED 3300 PLX E 34 840 / 400X400

**Indeks:** 0F1LXBL311PLX9



### Opis

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego, do źródeł LED. Kaseton oprawy wykonany z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo. Oprawa rekomendowana do: sal chorych, łazienek komunikacji szpitalnej.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	RUBIN LOOK LED
Nazwa	RUBIN LOOK LED 3300 PLX E 34 840 / 400X400
Indeks	0F1LXBL311PLX9

Piktogramy



## TUBE LED HO 20000LM FLOOD E IP65 04 757

**Produkt:** TUBE LED HO 20000 FLOOD E IP65 04 757

**Indeks:** OD4TLHO150F75



### Opis

Nowoczesna, przemysłowa oprawa wyposażona w wysokowydajne źródła światła LED renomowanych producentów. Korpus wykonany z aluminium, w kolorze czarnym. Przesłona wykonana z przezroczystej szyby hartowanej. Produkt charakteryzuje się wysoką jakością wykonania, estetycznym wyglądem, energooszczędnością i wysoką wydajnością. Z uwagi na długą żywotność źródeł światła i ich bezobsługową eksploatację oprawa z powodzeniem może być montowana w trudno dostępnych miejscach np. na dużych wysokościach. Zasilanie 230 V. Montaż na regulowanym uchwycie. Temperatura barwowa 5700 K. Wskaźnik oddawania barw CRI > 70. Zastosowanie: hale produkcyjne, magazyny, obiekty sportowe, parkingi, fasady, obiekty przemysłowe.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy przemysłowe
Rodzina	TUBE LED
Nazwa	TUBE LED HO 20000 FLOOD E IP65 04 757
Indeks	OD4TLHO150F75

Piktogramy



## TUBE LED HO-WP 20000LM FLOOD E IP65 04 757

j.w.

## X-WALL K9 LED 1300 PLX E IP44 24 840 / L-575MM

**Produkt:** X-WALL K9 LED 1300 PLX E IP44 24 840 / L-575MM

**Indeks:** 0E1XK9L10APLX



### Opis

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego – ściennego. Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego. Przesłona wykonana z tworzywa sztucznego. Asymetryczny układ optyczny w połączeniu z przesłoną gwarantuje wysoką efektywność energetyczną. Oprawa rekomendowana do: łazienek szpitalnych, sal chorych i komunikacji szpitalnej.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	X-WALL K9 LED
Nazwa	X-WALL K9 LED 1300 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
Indeks	0E1XK9L10APLX

Piktogramy



## X-WALL K9 LED 2600 PLX E IP44 24 840 / L-1135MM

**Produkt:** X-WALL K9 LED 2600 PLX E IP44 24 840 / L-1135MM

**Indeks:** 0E1XK9L26APLX



### Opis

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego – ściennego. Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego. Przesłona wykonana z tworzywa sztucznego. Asymetryczny układ optyczny w połączeniu z przesłoną gwarantuje wysoką efektywność energetyczną. Oprawa rekomendowana do: łazienek szpitalnych, sal chorych i komunikacji szpitalnej.

### Informacje o produkcie

Kategoria	Oprawy nastropowe
Rodzina	X-WALL K9 LED
Nazwa	X-WALL K9 LED 2600 PLX E IP44 24 840 / L-1135MM
Indeks	0E1XK9L26APLX

Piktogramy



## X-WALL K9 LED COMPACT 2000 PLX E IP44 24 840 / L-575MM

j.w.

## 4.0 Wykonanie prac

### 4.1. Trasowanie

Zasadnicze czynności podczas wykonywania trasowania:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

### 4.2. Kucie i zaprawianie bruzd

W pomieszczeniach należy wykonać bruzdy przy montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów wtykowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcje, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

### 4.3. Ustalenie miejsc montażu opraw i osprzętu oraz przejść przez ściany.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzywa sztucznego.

#### **4.4. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne**

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Instalacje układać pod tynkiem. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych pod warunkiem pokrycia ich warstwa co najmniej 5mm.

#### **4.5. Osadzanie puszek**

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymagana liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów.

#### **4.6. Układanie i mocowanie przewodów w tynku w wykutych bruzdach**

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe, zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji, podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie, przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerki. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwoździ wbijanych w mostek przewodu. Mocowanie klamkami lub gwoździami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwoździ na przewodzie.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp., bez stosowania osłon w postaci rur.

#### **4.7. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie, zdejmowanie izolacji i

oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielominutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie tulejek zamiast cynowania).

#### **4.8. Podejścia do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

#### **4.9. Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednakowo, z tym że dzielą się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. Przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

#### **4.10. Montaż przewodów i osprzętu**

##### **4.10.1. Układanie przewodów i kabli**

Wymagania ogólne dotyczące robót

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej. Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Trasy przewodów kabelkowych sposób ułożenia w każdym przypadku muszą zapewniać łatwość ich wymiany. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm<sup>2</sup> Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2.5mm<sup>2</sup> Cu. Poziom izolacji przewodów kabelkowych -750V. Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodna z wymaganiami t.j.

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony
- przewód neutralny N - kolor niebieski

- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor siwy, brązowy, czarny.

#### **4.10.2. Układanie przewodów typu YDY pod tynkiem w wykutych brzdach**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie brzd
- Rozwiniecie przewodu kabelkowego
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i ciecienie
- Zamocowanie przewodu do podłoża
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

#### **4.10.3. Montaż osprzętu i aparatury**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Wytrasowanie miejsc osadzania aparatury
- Przygotowanie podłoża
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie
- Wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszek
- Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej
- Osadzenie puszek w gotowym podłożu
- Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni
- Odkrywanie puszek
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów
- Zamknięcie puszek
- Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury
- Podłączenie łączników i gniazd wtykowych
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszkach

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji.

Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatów - należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

#### **4.10.4. Montaż opraw oświetleniowych**

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw:

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów
- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki itp.)



Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła:

- Zdjęcie klosza, siatki, odbłyśnika, rastra itp. z oprawy
- Wyjęcie źródła światła z opakowania
- Sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń i parametrów
- Zamontowanie źródła światła w oprawie
- Sprawdzenie świecenia oprawy

#### **4.11. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych**

Istniejące instalacje elektryczne –oprawy oświetleniowe, przewody elektryczne należy zdemontować. Materiał z demontażu należy układać w przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu.

#### **4.12. Ochrona od porażień, połączenia wyrównawcze**

Wszystkie tablice elektryczne winny być wyposażone w szyny ochronne PE i neutralne N z zaciskami wielokrotnymi. Zaciski N należy połączyć z zaciskami ochronnymi PE. W przypadku zamiany sieci na TN-S zaciski PEN należy rozdzielić na PE i N. Przewody PE połączyć ze stykami ochronnymi gniazd wtykowych, z konstrukcjami wsporczymi złącza energetycznego i tablicy oraz z zaciskami ochronnymi opraw (w przypadku braku – z zaciskiem złączki świecznikowej). Przewód PE ma mieć izolację w kolorze żółto-zielonym natomiast N w niebieskim.

#### **4.12. Badania i pomiary**

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów:

- Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej
- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listwa adresowa
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych.

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów:

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty
  - Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba/pracownik laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

## 5.0. Obliczenia oświetlenia

## 6.0. Rysunki techniczne

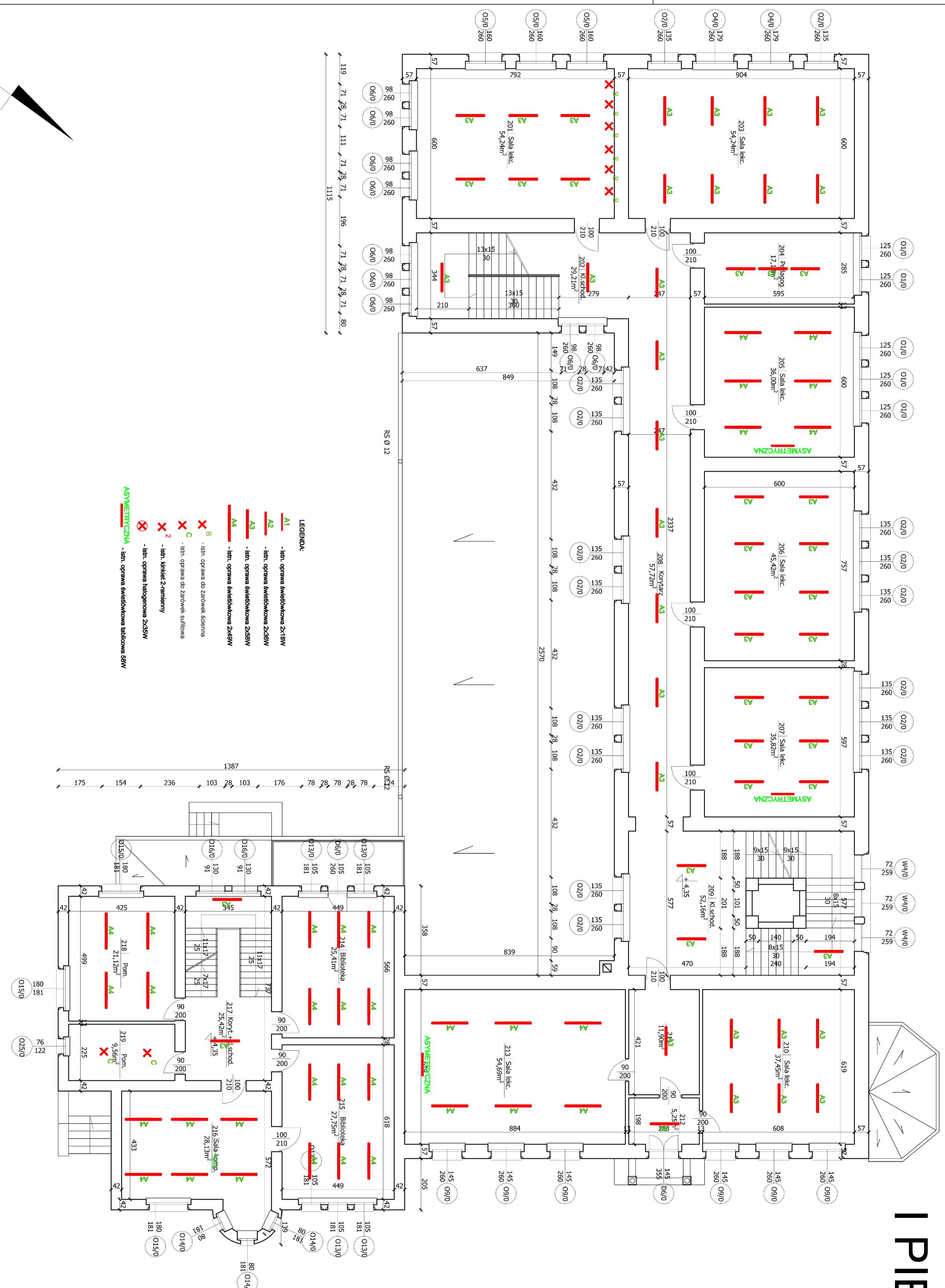
E1 – Rzut piwnic – basen i sala sportowa /inwentaryzacja/	skala 1:100
E2 – Rzut parteru – basen i sala sportowa /inwentaryzacja/	skala 1:100
E3 – Rzut piwnic – budynek główny szkoły / inwentaryzacja /	skala 1:100
E4 – Rzut parteru - budynek główny szkoły / inwentaryzacja /	skala 1:100
E5 – Rzut I piętra - budynek główny szkoły / inwentaryzacja /	skala 1:100
E6 – Rzut II piętra - budynek główny szkoły / inwentaryzacja /	skala 1:100
E7 – Rzut poddasza – budynek główny szkoły / inwentaryzacja /	skala 1:100
E8 – Rzut piwnic – basen i sala sportowa / projektowane oświetlenie /	skala 1:100
E9 – Rzut parteru – basen i sala sportowa / projektowane oświetlenie /	skala 1:100
E10 – Rzut piwnic – budynek główny szkoły / projektowane oświetlenie /	skala 1:100
E11 – Rzut parteru - budynek główny szkoły / projektowane oświetlenie /	skala 1:100
E12 – Rzut I piętra - budynek główny szkoły / projektowane oświetlenie /	skala 1:100
E13 – Rzut II piętra - budynek główny szkoły / projektowane oświetlenie /	skala 1:100
E14 – Rzut poddasza – budynek główny szkoły / projektowane oświetlenie /	skala 1:100











- LEGENDA:**
- A1 - istn. oprawa świetlilkowa 2x18W
  - A2 - istn. oprawa świetlilkowa 2x38W
  - A3 - istn. oprawa świetlilkowa 2x58W
  - A4 - istn. oprawa świetlilkowa 2x49W
  - B - istn. oprawa do żarówek ścienna
  - C - istn. oprawa do żarówek sufitowa
  - X<sup>1</sup> - istn. kinkiety 2-ramienne
  - X<sup>2</sup> - istn. oprawa halogenowa 2x35W
  - X<sup>3</sup> - istn. oprawa halogenowa 2x35W
  - ASMETRYCZNA - istn. oprawa świetlilkowa tablicowa 89W

INWESTOR:		WYKONAWCA:	
Rzeczni pietro - budynek szkoły		814/2020	
CZĘŚĆ:		A	
/inwentaryzacja		814/2020	
Data:		03.2020	
Skala rysunku:		1/1	
Data wydania:		1.100	
Wersja:		ES	

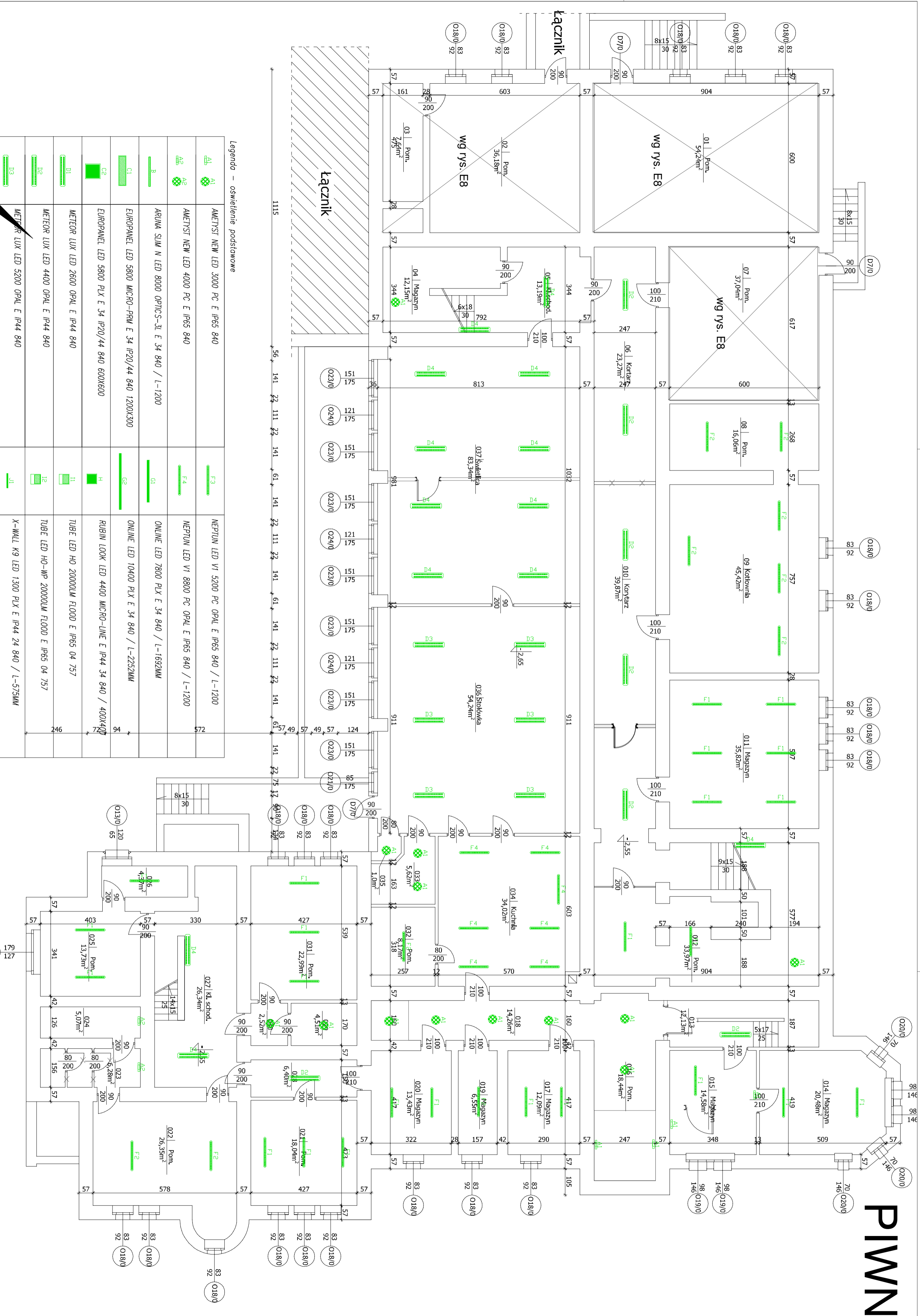












Legenda – oświetlenie podstawowe

	AMETYST NEW LED 3000 PC E IP65 840		NEPTUN LED V1 5200 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
	AMETYST NEW LED 4000 PC E IP65 840		NEPTUN LED V1 8800 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
	ARUNA SLIM N LED 8000 OPTICS-3L E 34 840 / L-1200		ONLINE LED 7800 PLX E 34 840 / L-1692MM
	EUROPANEL LED 5800 MICRO-PMN E 34 IP20/44 840 1200X300		ONLINE LED 10400 PLX E 34 840 / L-2252MM
	EUROPANEL LED 5800 PLX E 34 IP20/44 840 600X600		RUBIN LOOK LED 4400 MICRO-LINE E IP44 34 840 / 400X400
	METEOR LUX LED 2600 OPAL E IP44 840		TUBE LED HO 20000LM FLOOD E IP65 04 757
	METEOR LUX LED 4400 OPAL E IP44 840		TUBE LED HO-HP 20000LM FLOOD E IP65 04 757
	METEOR LUX LED 5200 OPAL E IP44 840		X-WALL K9 LED 1300 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
	METEOR LUX LED 8800 OPAL E IP44 840		X-WALL K9 LED 2600 PLX E IP44 24 840 / L-1135MM
	NEPTUN LED V1 2600 PC OPAL E IP65 840 / L-1200		X-WALL K9 LED COMPACT 2000 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
	NEPTUN LED V1 4400 PC OPAL E IP65 840 / L-1200		

\*CR- oprawa z wbudowanym czujnikiem ruchu

**WYKONAWCA:** **USP S.A.**  
**ADRES:** ul. Piwnice 1, 05-120 Piwnice, tel. 22 732 12 31, 22 732 12 31 00 00  
**WWW.USP.PL**

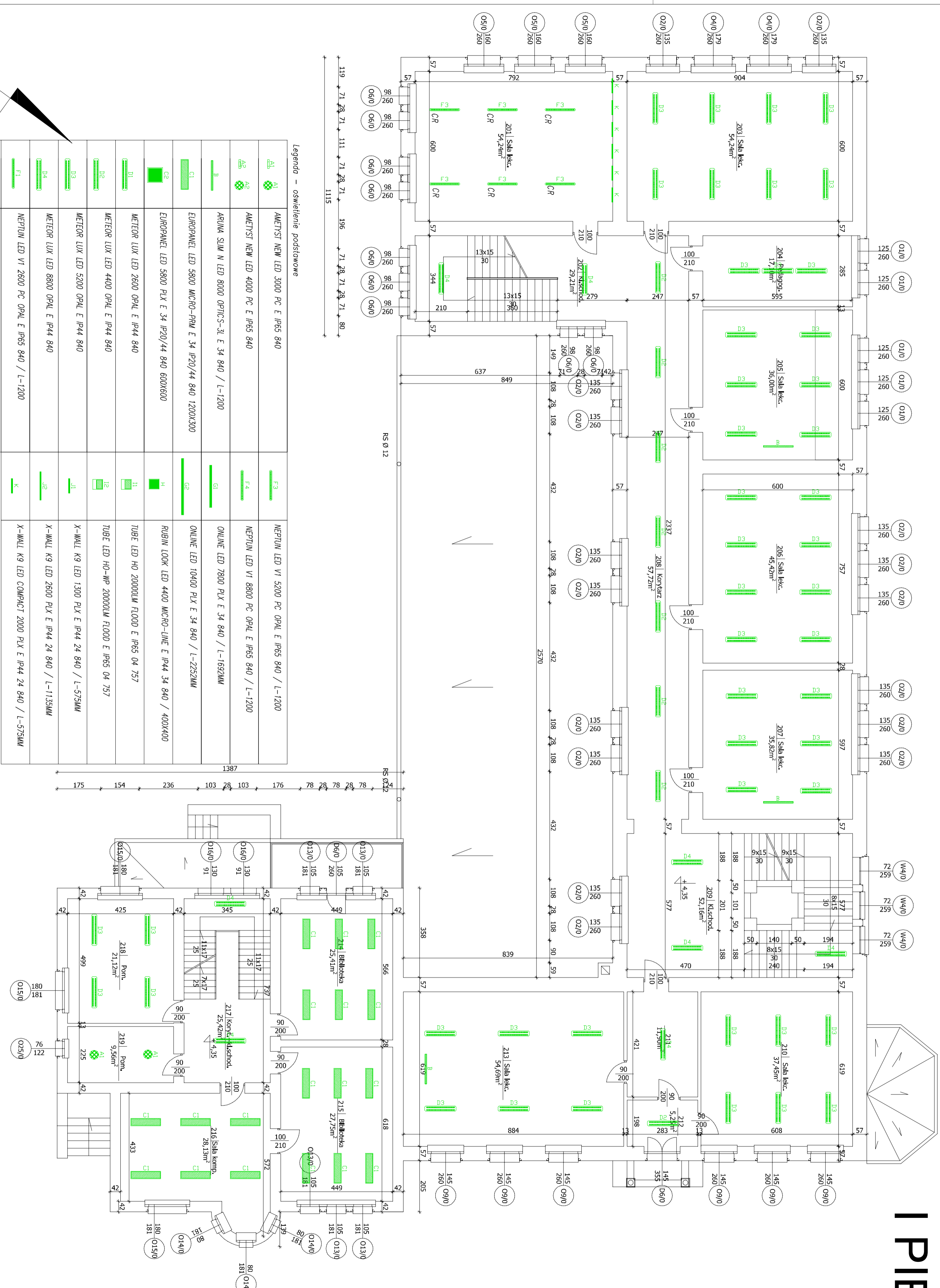
**INWESTOR:** Gmina Miasto Chełmno  
**ADRES:** ul. Piwnice 1, 05-120 Piwnice, tel. 22 732 12 31, 22 732 12 31 00 00  
**WWW.PIWNICE.PL**

**Tytuł projektu:** **Rzut piwnic - budynek szkoły /projektowanie oświetlenia/**

**OPIS:** Projekt oświetlenia wewnątrz budynku szkoły w Piwnicach, ul. Piwnice 1. Projekt obejmuje plany poszczególnych pomieszczeń z zaznaczeniem miejsc montażu opraw oświetleniowych i ich parametrów technicznych.

**DATA:** 03.2020  
**SKALA (TYTUŁOWA):** 1:100  
**WERSJA:** A  
**WYKONAWCA:** 814/20/20  
**INWESTOR:** 1/1  
**WYKONAWCA:** 1/1  
**WERSJA:** E10





Legenda – oświetlenie podstawowe

	A1	AMETYST NEW LED 3000 PC E IP65 840		F3	NEPTUN LED V1 5200 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
	A2	AMETYST NEW LED 4000 PC E IP65 840		F4	NEPTUN LED V1 8800 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
	B	ARJUN SLIM N LED 8000 OPTICS-3L E 34 840 / L-1200		G1	ONLINE LED 7800 PLX E 34 840 / L-1692MM
	C1	EUROPANEL LED 5800 MICRO-PM E 34 IP20/44 840 1200X300		G2	ONLINE LED 10400 PLX E 34 840 / L-2252MM
	C2	EUROPANEL LED 5800 PLX E 34 IP20/44 840 600X600		H	RUBIN LOOK LED 4400 MICRO-LINE E IP44 34 840 / 400X400
	D1	METEOR LUX LED 2600 OPAL E IP44 840		I1	TUBE LED HO 20000LM FLOOD E IP65 04 757
	D2	METEOR LUX LED 4400 OPAL E IP44 840		I2	TUBE LED HO-WP 20000LM FLOOD E IP65 04 757
	D3	METEOR LUX LED 5200 OPAL E IP44 840		J1	X-WALL K9 LED 1300 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
	D4	METEOR LUX LED 8800 OPAL E IP44 840		J2	X-WALL K9 LED 2600 PLX E IP44 24 840 / L-1135MM
	F1	NEPTUN LED V1 2600 PC OPAL E IP65 840 / L-1200		K	X-WALL K9 LED COMPACT 2000 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
	F2	NEPTUN LED V1 4400 PC OPAL E IP65 840 / L-1200			

\*CR – oprawa z wbudowanym czujnikiem ruchu

**INWESTOR:** Gmina Miasto Chelmno

**PROJEKTOWANE OŚWIETLENIE:** Rzut piętra - budynek szkoły

**DATA:** 03.2020

**SKALA:** 1:100

**WERSJA:** A

**WYKONAWCA:** IPIETRO

**WYKONAWCA OŚWIETLENIA:** IPIETRO

**WYKONAWCA ELEKTRYKI:** IPIETRO

**WYKONAWCA MECHANIKI:** IPIETRO

**WYKONAWCA SANITARIKI:** IPIETRO

**WYKONAWCA KOSZTYWY:** IPIETRO

**WYKONAWCA INNE:** IPIETRO

**WYKONAWCA OŚWIETLENIA:** IPIETRO

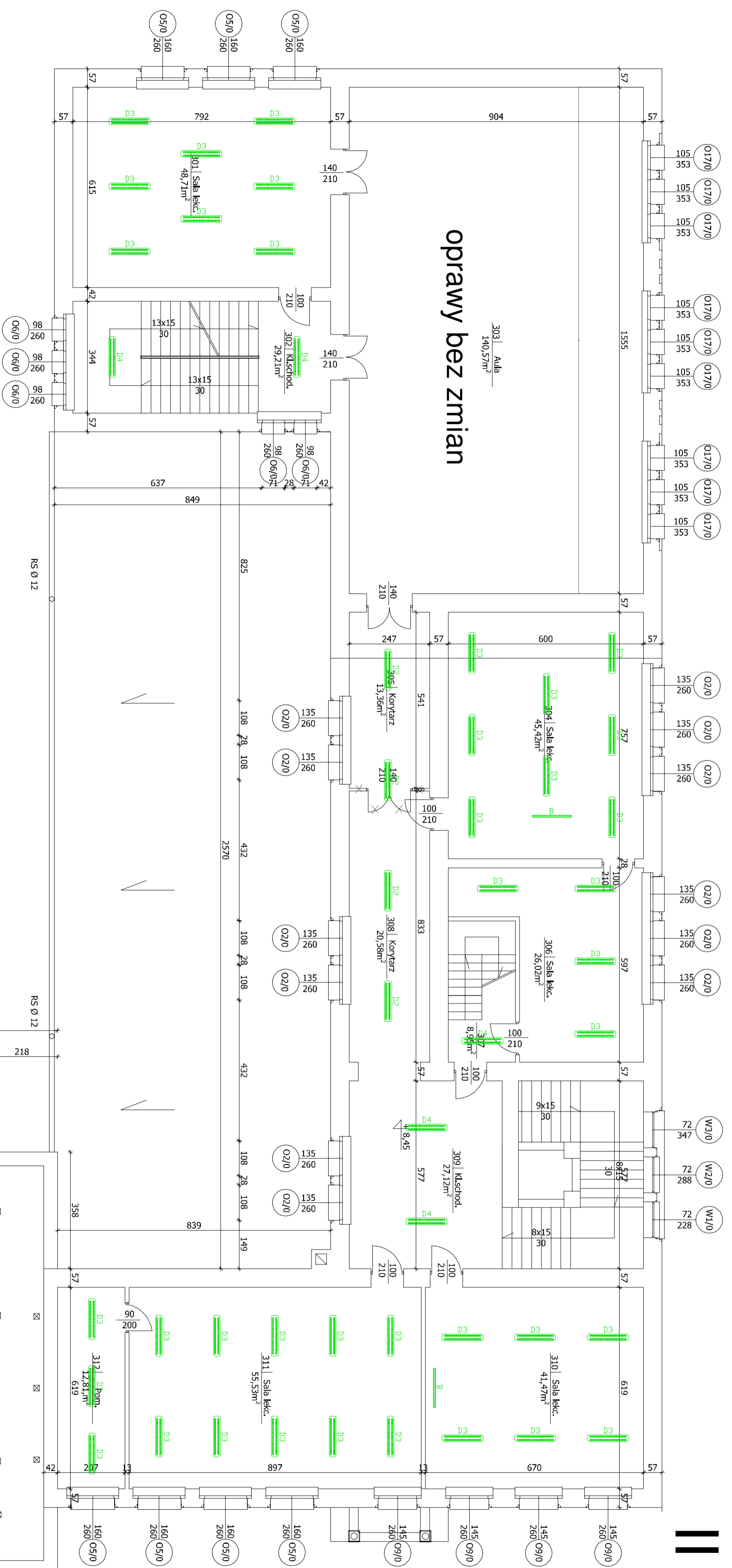
**WYKONAWCA ELEKTRYKI:** IPIETRO

**WYKONAWCA MECHANIKI:** IPIETRO

**WYKONAWCA SANITARIKI:** IPIETRO

**WYKONAWCA KOSZTYWY:** IPIETRO

**WYKONAWCA INNE:** IPIETRO

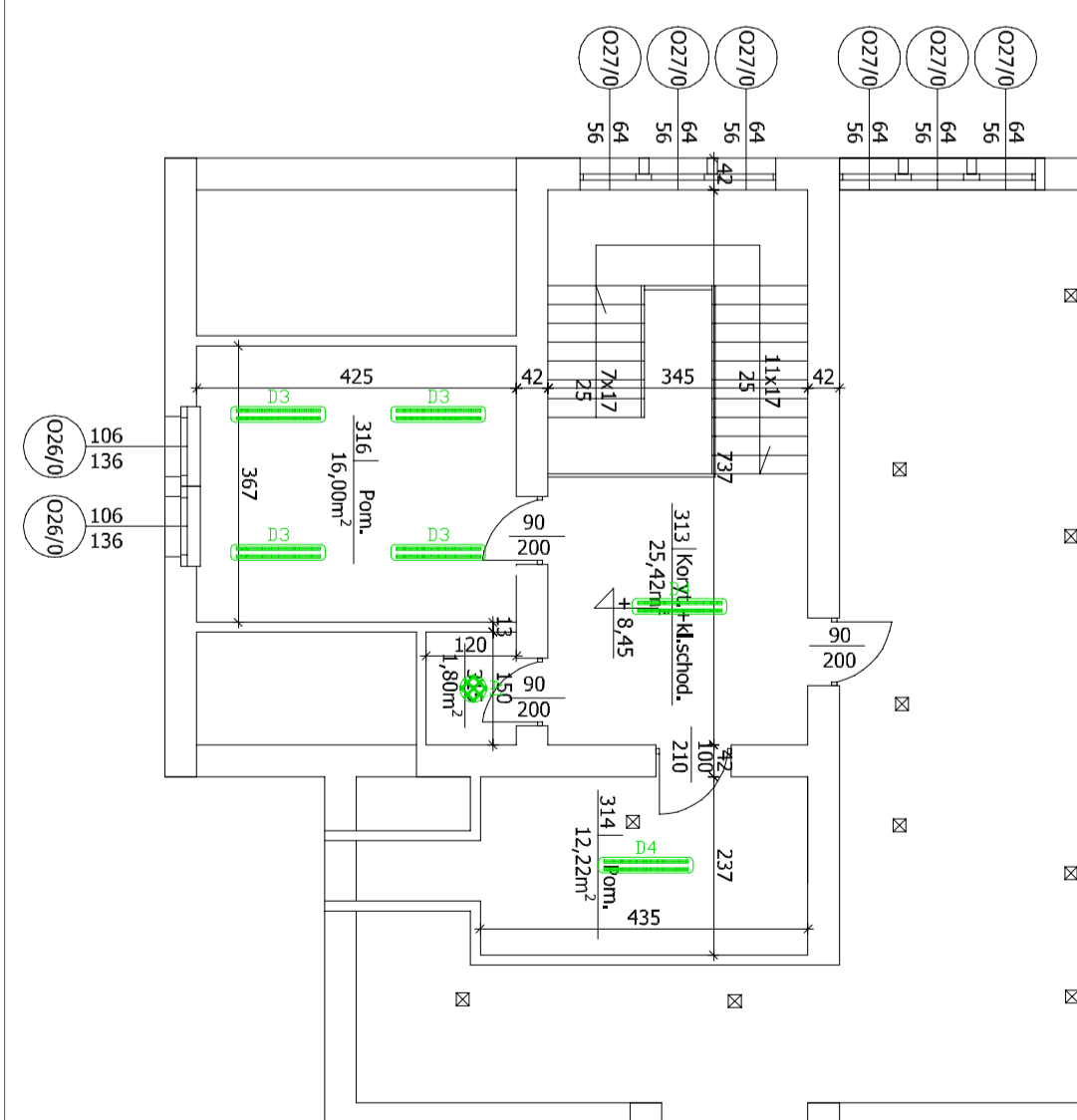


## oprawy bez zmian

Legenda – oświetlenie podstawowe

	AMETYST NEW LED 3000 PC E IP65 840		NEPTUN LED V1 5200 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
	AMETYST NEW LED 4000 PC E IP65 840		NEPTUN LED V1 8800 PC OPAL E IP65 840 / L-1200
	ARJUNA SLIM N LED 8000 OPTICS-3L E 34 840 / L-1200		ONLINE LED 7800 PLX E 34 840 / L-1692MM
	EUROPANEL LED 5800 MICRO-PMW E 34 IP20/44 840 1200X300		ONLINE LED 10400 PLX E 34 840 / L-2252MM
	EUROPANEL LED 5800 PLX E 34 IP20/44 840 600X800		RUBIN LOOK LED 4400 MICRO-LINE E IP44 34 840 / 400X400
	METEOR LUX LED 2600 OPAL E IP44 840		TUBE LED H0 2000QLM FLOOD E IP65 04 757
	METEOR LUX LED 4400 OPAL E IP44 840		TUBE LED H0-WP 2000QLM FLOOD E IP65 04 757
	METEOR LUX LED 5200 OPAL E IP44 840		X-WALL K9 LED 1300 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
	METEOR LUX LED 8800 OPAL E IP44 840		X-WALL K9 LED 2600 PLX E IP44 24 840 / L-1135MM
	NEPTUN LED V1 2600 PC OPAL E IP65 840 / L-1200		X-WALL K9 LED COMPACT 2000 PLX E IP44 24 840 / L-575MM
	NEPTUN LED V1 4400 PC OPAL E IP65 840 / L-1200		

\*CR- oprawa z wbudowanym czujnikiem ruchu



**INWESTOR:** Gmina Miasto Chełmno

**PROJEKTOWANE OŚWIETLENIE:** Rzut II piętra - budynek szkoły

**DATA:** 03.2020

**SKALA (RYSUŃKI):** 1:100

**WERSJA:** A

**WYKONAWCA:** HILCORC ARCHITECT

**WYKONAWCA:** 1/1

**WYKONAWCA:** E13