



PROJECT STUDIO

ul. Cysterska 6/13, 62-100 Wągrowiec

tel. kom. 509 218 015

www.project-studio.net

e-mail: projectstudio.wagrowiec@gmail.com

PROJEKT TECHNICZNY

OBIEKT:

WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH NA OBIEKCIE ZESPOŁU
SZKÓŁ POWSZECHNYCH IM. PIERWSZYCH PIASTÓW W
DAMASŁAWKU

**ADRES
INWESTYCJI:**

UL. SŁONECZNA 4
62-110 DAMASŁAWEK

INWESTOR:

GMINA DAMASŁAWEK

ADRES:

UL. RYNEK 8
62-110 DAMASŁAWEK

PROJEKTOWAŁ:

MGR INŻ. KRZYSZTOF LARSKI – INSTAL. ELEKTR.
UPR. BUD. WKP/0148/PWOE/07

mgr inż. elektryk **Krzysztof Wojciech Larski**
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WKP/0148/PWOE/07

WĄGROWIEC, CZERWIEC 2023

EGZ. 1

Spis treści opracowania.

1. Spis treści opracowania.
2. Oświadczenie projektanta.
3. Kopia uprawnień projektanta.
4. Zaświadczenie o przynależności do WIIB w Poznaniu.
5. Podstawy formalno – prawne opracowania.
 - 5.1. Podstawa opracowania.
 - 5.2. Zakres opracowania.
 - 5.3. Normy i akty prawne przywołane w opracowaniu.
6. Opis techniczny – rozwiązania projektowe.
 - 6.1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.
 - 6.2. Rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie.
 - 6.3. Instalacje oświetleniowe – wymiana opraw oświetleniowych
 - 6.4. Wymiana łączników instalacyjnych
 - 6.5. Sterowanie oświetleniem w ciągach komunikacyjnych.
 - 6.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
 - 6.7. Uwagi końcowe.
7. Obliczenia techniczne.
 - 7.1. Sprawdzenie poprawności doboru opraw oświetleniowych.
 - 7.2. Bilans mocy po zmianie opraw oświetleniowych.
 - 7.3. Oszczędności z tytułu wymiany opraw oświetleniowych.

5. Podstawy formalno – prawne opracowania.

5.1. Podstawa opracowania.

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie następujących danych:

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem
- archiwalnego projektu budowlano – konstrukcyjnego

5.2. Zakres opracowania.

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje następujące instalacje:

- instalacje oprav oświetleniowych
- instalacje sterowania dla ciągów komunikacyjnych
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

5.3. Normy i akty prawne przywołane w opracowaniu.

5.3.1. Akty prawne dotyczące opracowania:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz. U. 1991 Nr 81 poz. 351,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 109, poz. 719.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanych. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041,
- Dyrektywa 2004/108/WE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej,
- Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie niskiego napięcia.

5.3.2. Normy dotyczące opracowania:

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody
PN-EN 60445:2011	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
N SEP-E-001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-EN 12665:2011	Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-EN 50110-1:2005	Eksploatacja urządzeń elektrycznych
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza

6. Opis Techniczny – rozwiązania projektowe.

6.1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.

Zasilanie obiektu będzie się odbywać z sieci elektroenergetycznej energetyki zawodowej ENEA S.A. w oparciu o umowę na dostawę energii elektrycznej jaką aktualnie posiada Inwestor. Zmiany jakie wynikać będą z wymiany opraw oświetleniowych nie wpłyną w żadnym stopniu na konieczność zwiększenia mocy zapotrzebowanej energii elektrycznej dla tego obiektu. Zastosowane rozwiązania pozwolą na zmniejszenie zapotrzebowania na moc elektryczną z sieci dystrybutora w związku z zastosowaniem urządzeń o zmniejszonym zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

6.2. Rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie.

Rozdział energii elektrycznej na obiekcie Szkoły Podstawowej zostanie zachowany w oparciu o istniejącą infrastrukturę rozdzielnic głównych RGNN oraz rozdzielnic pomocniczych istniejących na obiekcie. Sieć rozdzielcza obiektu pod względem technicznym nie wymaga żadnych zmian zarówno technicznych jak i konfiguracyjnych dla nowych warunków zasilania urządzeń. Z uwagi na zmniejszenie mocy zapotrzebowanej dla obwodów oświetleniowych obiektu obciążalność przewodów instalacji oświetleniowych oraz zasilających rozdzielnic pomocnicze na obiekcie ulegnie zmniejszeniu.

6.3. Instalacje oświetleniowe – wymiana opraw oświetleniowych.

6.3.1. Stan istniejący instalacji oświetleniowych.

Instalacje aktualnie pracujące na obiekcie wykonano jako podtynkowe z osprzętem instalacyjnym podtynkowym. Oprawy oświetleniowe występują w wersji nastropowej ze źródłami światła w postaci rur fluorescencyjnych o mocach 18W, 36W oraz 40W. Po zapoznaniu się z wynikami pomiarów elektrycznych okresowych odnośnie rezystancji izolacji przewodów wchodzących w skład instalacji oświetleniowych stwierdza się ich dobry stan techniczny dopuszczając je do dalszej eksploatacji. Oględziny opraw oświetleniowych na obiekcie oraz łączników instalacyjnych instalacji oświetleniowych wskazują na ich znaczny stopień zużycia, który stanowi podstawę do ich wymiany.

6.3.2. Założenia techniczne odnośnie wymiany opraw oświetleniowych.

Projektując wymianę opraw oświetleniowych przyjęto następujące założenia techniczne:

- Zastosować oprawy energooszczędne ze źródłami światła LED
- Dostosować moc poszczególnych opraw oświetleniowych do wymagań opartych o przepisy i normy dla określonej kategorii pomieszczeń
- Zachować układ i rozkład opraw oświetleniowych w oparciu o wypusty przewodów zasilających dotychczasowe oprawy na obiekcie.
- Zminimalizować konieczność stosowania dodatkowych przewodów zasilających.

6.3.3. Założenia techniczne odnośnie sterowania oświetleniem na obiekcie.

Widząc konieczność wymiany łączników instalacyjnych instalacji oświetleniowych przyjęto następujące zasady odnośnie sterowania oparami oświetleniowymi:

- Zachować aktualnie obowiązujące programy łączeń opraw oświetleniowych dla danych pomieszczeń
- Wymiana łączników w systemie „jeden do jeden” na nowe.
- Zastosowanie w ciągach komunikacyjnych systemu oszczędzania energii elektrycznej

6.3.4. Wymiana opraw oświetleniowych.

Wymiana opraw oświetleniowych polegać będzie na zastąpieniu istniejących opraw fluorescencyjnych oparami równoważnymi ze źródłem światła LED. Nowe oprawy oświetleniowe montowane będą w miejscu dotychczasowych opraw z zachowaniem lokalizacji zgodnej z dotychczasowymi oparami. W projekcie zastosowano trzy typy opraw, których karty katalogowe zamieszczono w załączniku do opracowania. Dopuszcza się zastosowanie innych typów opraw pod warunkiem zachowania parametrów technicznych oraz wymiarów.

Zestawienie opraw zawarto w Tabeli Nr 1, gdzie zamieszczono dodatkowo różnice mocy elektrycznej pomiędzy dotychczasowymi oparami, a oparami zamiennymi. Typy opraw wymienione w tabeli są tożsame z oparami zawartymi w załączniku.

➤ Oprawy typu „A”:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| • Moc oprawy | 50W |
| • Strumień świetlny | 4 500 lm |
| • Napięcie zasilania | 220VAC – 240VAC |
| • Kąt rozsyłu światła | 120° |
| • Typ diod LED | SMD |

- Barwa światła neutralna biała
- Temperatura barwowa 4 000K
- Wskaźnik oddawania barw >80
- Stopień ochrony IP40
- Klasa ochrony II
- Trwałość 50 000h
- Masa oprawy kompletnej 2,20kg
- Sposób montażu nastropowy
- Wymiary oprawy 1200x300x40 mm
- Sposób mocowania stelaż mocujący w komplecie z oprawą

➤ Oprawy typu „B”:

- Moc oprawy 40W
- Strumień świetlny 3 600 lm
- Napięcie zasilania 220VAC – 240VAC
- Kąt rozsyłu światła 120°
- Typ diod LED SMD
- Barwa światła neutralna biała
- Temperatura barwowa 4 000K
- Wskaźnik oddawania barw >80
- Stopień ochrony IP40
- Klasa ochrony II
- Trwałość 50 000h
- Masa oprawy kompletnej 2,10kg
- Sposób montażu nastropowy
- Wymiary oprawy 600x600x40 mm
- Sposób mocowania stelaż mocujący w komplecie z oprawą

➤ Oprawy typu „C”:

- Moc oprawy C1-12W / C2-16W / C3-22W / C4-26W
- Strumień świetlny C1-775lm/C2-980lm/C3-1250lm/C4-1575lm
- Napięcie zasilania 220VAC – 240VAC
- Kąt rozsyłu światła 120°
- Typ diod LED SMD
- Barwa światła neutralna biała
- Temperatura barwowa 4 000K
- Wskaźnik oddawania barw >80
- Stopień ochrony IP44
- Klasa ochrony II
- Odporność mechaniczna IK09
- Trwałość 20 000h
- Masa oprawy kompletnej 1,10kg
- Sposób montażu nastropowy
- Wymiary opraw: C1 – 280mm
C2 - 330mm
C3 - 385mm
C4 - 385mm

➤ Oprawy typu „D”:

• Moc oprawy	38W
• Strumień świetlny	6600lm
• Napięcie zasilania	220-240VAC
• Kąt rozsyłu światła	120°
• Barwa światła	neutralna
• Temperatura barwowa	4000K
• Wskaźnik oddawania barw	>80
• Stopień ochrony	IP65
• Odporność mechaniczna	IK10
• Klasa ochrony	II
• Trwałość	50 000h
• Sposób montażu	nastropowy
• Wymiary	1190x72x70 mm

➤ Oprawy typu „E1”:

• Moc oprawy	200W
• Strumień świetlny	32000lm
• Napięcie zasilania	220-240VAC
• Kąt rozsyłu światła	120°
• Barwa światła	neutralna
• Temperatura barwowa	4000K
• Wskaźnik oddawania barw	>70
• Stopień ochrony	IP65
• Odporność mechaniczna	IK08
• Klasa ochrony	I
• Zabezp. Antyprzepięciowe	L-N:4kV; L/N-GND:6kV
• Współczynnik mocy	>0,95
• Trwałość	50 000h
• Sposób montażu	zwieszakowy
• Wymiary	310x100 mm
• Waga	3,00 kg

➤ Oprawy typu „E2”:

• Moc oprawy	150W
• Strumień świetlny	24000lm
• Napięcie zasilania	220-240VAC
• Kąt rozsyłu światła	120°
• Barwa światła	neutralna
• Temperatura barwowa	4000K
• Wskaźnik oddawania barw	>70
• Stopień ochrony	IP65
• Odporność mechaniczna	IK08
• Klasa ochrony	I
• Zabezp. Antyprzepięciowe	L-N:4kV; L/N-GND:6kV
• Współczynnik mocy	>0,95
• Trwałość	50 000h
• Sposób montażu	zwieszakowy
• Wymiary	280x98 mm

- Waga 2,50 kg
- Oprawy typu „F”:
 - Oprawa elewacyjna naścienna
 - Moc oprawy 6W
 - Strumień świetlny 360lm
 - Napięcie zasilania 220-240VAC
 - Kąt rozsyłu światła 90°
 - Barwa światła neutralna
 - Temperatura barwowa 4000K
 - Wskaźnik oddawania barw >80
 - Stopień ochrony IP65
 - Odporność mechaniczna IK08
 - Klasa ochrony II
 - Trwałość 50 000h
 - Sposób montażu naścienny z osłoną od góry
 - Wymiary 330x60 mm
 - Waga 1kg

6.3.4.1. Ilościowe zestawienie opraw oświetleniowych do wymiany:

- | | |
|---------------------|---------|
| a) Oprawy typu „A” | 808 szt |
| b) Oprawy typu „B” | 21 szt |
| c) Oprawy typu „C1” | 24 szt |
| d) Oprawy typu „C2” | 13 szt |
| e) Oprawy typu „C3” | 1 szt |
| f) Oprawy typu „C4” | 50 szt |
| g) Oprawy typu „D” | 60 szt |
| h) Oprawy typu „E1” | 15 szt |
| i) Oprawy typu „E2” | 18 szt |
| j) Oprawy typu „F” | 5 szt |

6.4.. Wymiana łączników instalacyjnych.

W związku z dokonaną oceną stanu technicznego łączników instalacyjnych zainstalowanych w aktualnie pracujących instalacjach oświetleniowych obiektu zachodzi konieczność ich wymiany. W celu zachowania programu łączy poszczególnych grup opraw oświetleniowych oraz uniknięcia dodatkowych robót wynikających ze zmiany tych programów wymiana łączników odbędzie się z zachowaniem dotychczasowych funkcji łączeniowych.

Parametry techniczne dla zastosowanych łączników instalacyjnych:

- Napięcie 250 VAC
- Prąd roboczy 16 A
- Sposób montażu podtynkowy
- Sposób mocowania na pazurki
- Sposób działania przycisk wahadłowy
- Materiał obudowy tworzywo termoplastyczne
- Kolor łącznika zalecany biały (zmiana koloru w gestii Inwestora)

6.5. Sterowanie oświetleniem w ciągach komunikacyjnych.

Podczas wizji lokalnej na obiekcie stwierdzono działanie oświetlenia ciągów komunikacyjnych (korytarze i klatki schodowe) w porze dziennej przy wystarczającym

naświetleniu światłem naturalnym. Sytuacja taka powoduje nieuzasadniony wzrost zużycia energii elektrycznej ze strony obwodów zasilających części komunikacyjne obiektu. Mając na uwadze jak najmniejszą ingerencję w istniejący układ działania instalacji oświetleniowych ciągów komunikacyjnych proponuje się wykonanie układów uniemożliwiających załączanie obwodów ciągów komunikacyjnych podczas pełnego oświetlenia tych ciągów światłem naturalnym.

W tym celu należy wykonać następujące zmiany w układach zasilania ciągów:

- ❖ W puszcze instalacyjnej odgałęźnej zasilającej obwód łącznika schodowego wypiąć z zacisków przewód fazowy odchodzący w kierunku łącznika schodowego
- ❖ Nad puszką instalacyjną rozgałęźną zamontować automatyczny wyłącznik zmierzchowy np. typu WZS-01 (wyłącznik ze zintegrowanym czujnikiem zmierzchowym oraz pokrętkiem regulacji natężenia oświetlenia, który musi być skierowany do dołu)
- ❖ Podłączyć zasilanie wyłącznika zmierzchowego z puszek instalacyjnej odgałęźnej przewodem YDY 3x1,5mm²
- ❖ Z przewodu „P” wyłącznika zmierzchowego wykonać przejście do przewodu fazowego zasilającego łącznik schodowy łącząc te przewody złączką izolowaną.
- ❖ Po załączeniu napięcia obwodu wyregulować potencjometrem na obudowie wyłącznika zmierzchowego żądana wartość natężenia oświetlenia przy której nastąpi podanie fazy zasilającej na łącznik schodowy.

Sterowanie oświetleniem ciągów komunikacyjnych działać będzie w następujący sposób:

- Podczas nasłonecznienia korytarzy i klatek schodowych światłem naturalnym do wartości progowej ustawionej potencjometrem łączniki schodowe będą zasilane napięciem z sieci dla realizacji swoich funkcji poprzez wybór klawisza na łączniku.
- Po przekroczeniu progowej nastawy wybranej potencjometrem na łącznikach schodowych nie będzie obecności fazy zasilającej i ich uruchomienie nie spowoduje zadziałania włączenia opraw oświetleniowych w obwodzie.
- W przypadku załączonego obwodu oświetleniowego po zmianie warunków świetlnych przekraczających ustawione wartości progowe nastąpi automatyczne wyłączenie opraw oświetleniowych i odcięcie od zasilania łączników schodowych tych opraw.

6.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosować samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane za pomocą wyłączników nadprądowych i przeciwporażeniowych różnicowo – prądowych oraz wkładek topikowych. Rozdział przewodu PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N oraz uziemienie tego punktu wykonane zostało w rozdzielnicy głównej RGNN. Należy zwrócić szczególną uwagę aby poza tym miejscem rozdziału nie łączyć ze sobą przewodów ochronnych PE i przewodów neutralnych N. Dodatkowo zgodnie z wymaganiami PN-92/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” należy w pomieszczeniach mokrych wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze oznaczone na rysunkach jako LS

6.8. Uwagi końcowe.

Opis techniczny stanowi integralną część niniejszego opracowania.

Całość prac wykonać zgodnie z PBUE oraz z Polską Normą. Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji przewodów oraz pomiary rezystancji uziemień. Protokoły badań stanowią podstawę do odbioru robót elektroinstalacyjnych.

7. Obliczenia techniczne.

7.1. Sprawdzenie poprawności doboru opraw oświetleniowych.

Sprawdzenie poprawności doboru opraw oświetleniowych wykonano przy pomocy programu obliczeniowego DIA-LUX. Do obliczeń przyjęto parametry opraw przywołanych w punkcie 6.3.4. niniejszego opracowania. Rozmieszczenie opraw zaimplementowano jako zgodne ze stanem istniejącym.

Wyniki obliczeń zamieszczono w załączniku do niniejszego opracowania. Uzyskane wyniki potwierdzają prawidłowość doboru opraw oświetleniowych oraz ich zgodność z obowiązującymi przepisami i normami odnośnie jakości oświetlenia pomieszczeń

7.2. Bilans mocy po zmianie opraw oświetleniowych

Zastosowanie opraw ze źródłem światła w postaci LED zamiast fluorescencyjnych spowodowało spadek mocy zapotrzebowanej dla zasilania obwodów oświetleniowych na obiekcie. Jako, że tematem opracowania są tylko instalacje oświetleniowe dokonano bilansu mocy elektrycznej tylko dla tych obwodów, z uwagi na fakt, że pozostałe obwody siłowe nie ulegają zmianie w związku z robotami wymiany opraw oświetleniowych.

Założenia przyjęte do obliczeń:

✓ Ilość dni nauki w roku szkolnym	200 dni
✓ Czas użytkowania w ciągu doby	10 h
✓ Współczynnik jednoczesności pracy opraw	0,70
✓ Moc zainstalowana opraw przed modernizacją	75,207 kW
✓ Moc zainstalowana opraw po modernizacji	49,744 kW

a) Zużycie energii elektrycznej dla celów oświetleniowych przed modernizacją:

$$P_{s1} = P_i \cdot 0,70 \cdot 10 \cdot 2000 = 75,207 \cdot 0,70 \cdot 10 \cdot 200 = 105\,289,80$$

$$P_{s1} = 105\,289,80 \text{ kWh}$$

b) Zużycie energii elektrycznej dla celów oświetleniowych po modernizacji:

$$P_{s2} = P_i \cdot 0,70 \cdot 10 \cdot 2000 = 49,744 \cdot 0,70 \cdot 10 \cdot 200 = 69\,641,60$$

$$P_{s2} = 69\,641,60 \text{ kWh}$$

7.3. Oszczędność w zużyciu energii elektrycznej na skutek wymiany opraw.

$$P_o = P_{s1} - P_{s2} = 105\,289,80 - 69\,641,60 = 35\,648,20$$

$$P_o = 35\,648,20 \text{ kWh (wg aktualnych cen ok. 44 560,00 PLN/rok)}$$

a) Oszczędność z tytułu wyłączników zmierzchowych w ciągach komunikacyjnych:

○ Ilość dni nauki w roku szkolnym	200 dni
○ Czas użytkowania w ciągu doby	3 h
○ Współczynnik jednoczesności pracy opraw	0,90
○ Moc zainstalowana opraw przed modernizacją	8,40 kW
○ Moc zainstalowana opraw po modernizacji	5,80 kW

$$P_{ock} = 5,80 \cdot 0,90 \cdot 3 \cdot 200 = 3\,132 \text{ kWh (wg aktualnych cen ok. 4 000,00 PLN/rok)}$$

b) Oszczędność zużycia energii elektrycznej po modernizacji 38 780,20 kWh/rok

c) Całkowita oszczędność kosztów na oświetlenie po modernizacji: 48 560,00 PLN / rok

mgr inż. elektryk **Krzysztof Wojciech Larski**
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. WKP/O148/PWOE/O7

Lp.	Rodzaj pomieszczenia	Nr Pom.	Pow.	Parametry zastosowanej oprawy	Ilość opraw Oświetl.	Łączna moc przed wymianą [W]	Łączna moc po wymianie [W]	Oszczędność mocy po modernizacji [W]	Uwagi
[-]	[-]	[-]	[m ²]	[-]	[szt]	[W]	[W]	[W]	[-]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Sala lekcyjna	1	58,60	50W 4800lm 4000K	26	1 872,00	1 300,00	572,00	Oprawy typ "A"
2	Sala lekcyjna	12	58,60	50W 4800lm 4000K	21	1 512,00	1 050,00	462,00	Oprawy typ "A"
3	Sala lekcyjna	21	58,60	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
4	Sala lekcyjna	22	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
5	Sala lekcyjna	23	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
6	Sala lekcyjna	24	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
7	Sala lekcyjna	26	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
8	Sala lekcyjna	27	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
9	Sala lekcyjna	28	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
-	Razem:				215	15 480,00	10 750,00	4 730,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	215	15 480,00	10 750,00	4 730,00	-
10	Sala lekcyjna	29	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
11	Sala lekcyjna	2	58,60	50W 4800lm 4000K	26	1 872,00	1 300,00	572,00	Oprawy typ "A"
12	Sala lekcyjna	30	32,50	50W 4800lm 4000K	12	864,00	600,00	264,00	Oprawy typ "A"
13	Sala lekcyjna	31	57,60	50W 4800lm 4000K	23	1 656,00	1 150,00	510,00	Oprawy typ "A"
14	Sala lekcyjna	32	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
15	Sala lekcyjna	33	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
16	Sala lekcyjna	34	47,00	50W 4800lm 4000K	6	432,00	300,00	132,00	Oprawy typ "A"
17	Sala lekcyjna	35	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
18	Sala lekcyjna	36	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
19	Sala świetlica	37	33,60	50W 4800lm 4000K	8	576,00	400,00	176,00	Oprawy typ "A"
-	Razem:				410	29 520,00	20 500,00	9 020,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	410	29 520,00	20 500,00	9 020,00	-
20	Sala lekcyjna	38	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
21	Sala lekcyjna	39	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
22	Sala lekcyjna	40	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
23	Sala lekcyjna	41	60,90	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
24	Sala lekcyjna	42	57,60	50W 4800lm 4000K	21	1 512,00	1 050,00	462,00	Oprawy typ "A"
25	Sala świetlica	43	66,10	50W 4800lm 4000K	14	1 728,00	1 200,00	528,00	Oprawy typ "A"
26	Sala lekcyjna	68	63,80	50W 4800lm 4000K	8	576,00	400,00	176,00	Oprawy typ "A"
27	Zaplecze Sali 68	68	6,10	50W 4800lm 4000K	1	72,00	50,00	20,00	Oprawy typ "A"
28	Sala lekcyjna	69	60,90	50W 4800lm 4000K	8	576,00	400,00	176,00	Oprawy typ "A"
29	Zaplecze Sali 69	69	6,10	50W 4800lm 4000K	1	72,00	50,00	20,00	Oprawy typ "A"
-	Razem:				583	39 816,00	27 650,00	12 166,00	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	583	39 816,00	27 650,00	12 166,00	-
30	Hol na parterze Drzwi wejściowe	-	279,00	50W 4800lm 4000K	30	2 160,00	1 500,00	660,00	Oprawy typ "A"
31	Łącznik Segment II i III piwnica	-	38,50	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typ "A"
32	Łącznik Segment II i III parter	-	38,50	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typ "A"
33	Łącznik Segment II i III piętro	-	38,50	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typ "A"
34	Klatka schodowa w szczycie	-	16,50	50W 4800lm 4000K	1	72,00	50,00	22,00	Oprawy typ "A"
35	Klatka schodowa i Korytarz z łącznika Segm. III na parterze	-	69,50	50W 4800lm 4000K	6	432,00	300,00	132,00	Oprawy typ "A"
36	Korytarz z łącznika Segm. III na piętrze	-	69,50	50W 4800lm 4000K	7	504,00	350,00	154,00	Oprawy typ "A"
37	Szatnia duża w piwnicy	-	105,40	50W 4800lm 4000K	11	792,00	550,00	242,00	Oprawy typu "A"
38	Szatnia mała + sklepik w piwnicy	-	17,00	50W 4800lm 4000K	8	576,00	400,00	176,00	Oprawy typu "A"
39	Biblioteka Pomieszczenie 1	-	20,20	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typu "A"
-	Razem:				662	45 504,00	31 600,00	13 904,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	662	45 504,00	31 600,00	13 904,00	-
40	Biblioteka Pomieszczenie 2	-	20,20	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typ "A"
41	Biblioteka Pomieszczenie 3	-	11,30	50W 4800lm 4000K	3	216,00	150,00	66,00	Oprawy typ "A"
42	Pralnia	-	10,00	16W 980lm 4000K	2	20,00	32,00	+12,00	Oprawy typu "C2"
43	Toaleta	-	11,20	12W 775lm 4000K	2	20,00	24,00	+4,00	Oprawy typu "C1"
44	W.C. chłopców na piętrze	-	25,00	16W 980lm 4000K	4	40,00	64,00	+24,00	Oprawa typu "C2"
45	W.C. personelu na I piętrze	-	6,20	12W 775lm 4000K	1	10,00	12,00	+2,00	Oprawa typu "C1"
46	W.C. personelu na II piętrze	-	6,20	12W 775lm 4000K	1	10,00	12,00	+2,00	Oprawa typu „C1"
47	W.C. dziewcząt na parterze	-	25,00	12W 775lm 4000K	6	60,00	72,00	+12,00	Oprawy typu "C1"
48	W.C. od 1 do 3 na piętrze	-	6,20	12W 775lm 4000K	1	10,00	12,00	+2,00	Oprawa typu "C1"
49	W.C. od 1 de 3 na piętrze	-	6,20	12W 775lm 4000K	1	10,00	12,00	+2,00	Oprawa typu „C1"
-	Razem:				687	46 188,00	32 190,00	13 998,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	687	46 188,00	32 190,00	13 998,00	
50	Toaleta na piętrze	-	26,30	26W 1575lm 4000K	8	416,00	208,00	208,00	Oprawy typu "C4"
51	W.C. dziewcząt Nowa sala	-	7,50	26W 1575lm 4000K	6	312,00	156,00	156,00	Oprawy typu "C4"
52	W.C. Chłopców Nowa sala	-	5,80	16W 980lm 4000K	6	312,00	96,00	216,00	Oprawy typu "C2"
53	W.C. Niepełnosprawnych Nowa sala	-	4,80	26W 1575lm 4000K	3	156,00	78,00	78,00	Oprawy typu "C4"
54	Toaleta Wych. Fizycz. Nowa sala	-	5,80	16W 980lm 4000K	4	208,00	64,00	144,00	Oprawy typu "C2"
55	W.C. przy szatni Stara sala	-	2,80	16W 980lm 4000K	1	40,00	16,00	24,00	Oprawa typu "C2"
56	Pokój nauczycielski	25	33,10	50W 4800lm 4000K	8	576,00	400,00	176,00	Oprawy typu "A"
57	Gabinet psychologa	4	11,00	40W 3600lm 4000K	1	40,00	40,00	0,00	Oprawa typu "B"
58	W.C. od 1 do 3 na piętrze	-	6,20	22W 1250lm 4000K	1	10,00	22,00	+12,00	Oprawa typu "C3"
59	Gabinet informatyka	12a	7,00	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
-	Razem:				727	48 402,00	33 370,00	15 032,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	727	48 402,00	33 370,00	15 032,00	
60	Gabinet pedagoga	13	10,60	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typu "A"
61	Biuro Wicedyrektora	14	10,30	50W 4800lm 4000K	4	288,00	288,00	88,00	Oprawy typu "A"
62	Biuro Dyrektora	15	21,30	40W 3600lm 4000K	6	432,00	240,00	192,00	Oprawy typu "B"
63	Księgowość	17	16,10	40W 3600lm 4000K	4	160,00	160,00	0,00	Oprawy typu "B"
64	Kasa	18	7,80	40W 3600lm 4000K	2	144,00	80,00	64,00	Oprawy typu "B"
65	Biuro Kierownika	-	7,80	40W 3600lm 4000K	1	40,00	40,00	0,00	Oprawa typu "B"
66	Gabinet Logopedy	44	10,60	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu „A"
67	Gabinet Higienistki	45	15,20	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
68	Pokój nauczycielski kadry w.f.	-	18,30	40W 3600lm 4000K	5	360,00	200,00	160,00	Oprawy typ "B"
69	Wejście i klatka schodowa Segment II	-	24,00	50W 4800lm 4000K	3	216,00	150,00	66,00	Oprawy typ "A"
-	Razem:				760	50 618,00	34 928,00	15 690,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia: Klatka	-	-	-	760	50 618,00,00	34 928,00	15 690,00	-
70	schodowa do piwnicy	-	21,30	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typ "A"
71	Korytarz Segment II Na parterze	-	105,50	50W 4800lm 4000K	20	1 440,00	1000,00	440,00	Oprawy typ "A"
72	Szatnia	58	5,70	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
73	Szatnia	63	10,50	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
74	Szatnia	59	10,50	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
75	Szatnia	62	13,60	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
76	Szatnia	61	6,20	50W 4800lm 4000K	4	288,00	200,00	88,00	Oprawy typu "A"
77	Szatnia	60	10,70	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu "A"
78	Szatnia dziewcząt Stara sala	-	4,50	12W 775lm 4000K	2	20,00	24,00	+4,00	Oprawy typu "C1"
79	Szatnia chłopców Stara sala	-	4,50	12W 775lm 4000K	2	20,00	24,00	+4,00	Oprawy typu "C1"
-	Razem:				802	53 394,00	36 876,00	16 510,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	802	53 394,00	36 876,00	16 510,00	
80	Umywalnia 1	-	4,00	26W 1575lm 4000K	3	156,00	78,00	78,00	Oprawy typu "C4"
81	Umywalnia 2	-	5,50	26W 1575lm 4000K	3	156,00	78,00	78,00	Oprawy typu "C4"
82	Umywalnia 3	-	5,90	26W 1575lm 4000K	4	208,00	104,00	104,00	Oprawy typu "C4"
83	Umywalnia stara	-	18,80	26W 1575lm 4000K	2	20,00	52,00	+32,00	Oprawy typu "C4"
84	W.C. chłopców na piętrze	-	25,00	26W 1575lm 4000K	4	40,00	104,00	+64,00	Oprawy typu "C4"
85	Magazyn sprzętu wych. Fiz.	64a	24,40	38W 6600lm 4000K	3	216,00	114,00	102,00	Oprawy typu "D"
86	Pomieszczenie techniczne przy Sali sportowej	-	13,40	38W 6600lm 4000K	2	144,00	76,00	68,00	Oprawy typu "D"
87	Klatka schodowa Pietro	-	17,00	50W 4800lm 4000K	3	156,00	150,00	6,00	Oprawy typu "A"
88	Hol przy salach 68 i 69	-	21,80	50W 4800lm 4000K	4	208,00	200,00	8,00	Oprawy typu "A"
89	Wiatrołap	-	6,70	50W 4800lm 4000K	2	104,00	100,00	4,00	Oprawy typu "A"
-	Razem:				832	54 802,00	37 932,00	16 774,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	832	54 802,00	37 932,00	16 774,00	
90	Korytarz Nowa sala Parter	-	62,00	50W 4800lm 4000K	10	520,00	500,00	20,00	Oprawy typu "A"
91	Korytarz Stara sala	-	20,10	50W 4800lm 4000K	5	360,00	250,00	90,00	Oprawy typu "A"
92	Korytarz Łącznik i schody	-	30,30	50W 4800lm 4000K	3	216,00	150,00	66,00	Oprawy typu "A"
93	Mala Sala Gimnastyczna	-	441,50	150W 24000lm 4000K	15	3 750,00	2250,00	1500,00	Oprawy typu "E1"
94	Duża Sala Gimnastyczna	-	741,37	200W 32000lm 4000K	18	7 200,00	3600,00	3600,00	Oprawy typu "E2"
95	Duża Sala Gimnastyczna	-	741,37	38W 4800lm 4000K	14	1 008,00	532,00	476,00	Oprawy typu "D"
'96	Magazyn konserwatorów przy Sali gimnast.	-	6,20	38W 6600lm 4000K	1	72,00	38,00	34,00	Oprawy typu "D"
97	Magazyn Na stary sprzęt	-	25,00	38W 6600lm 4000K	1	72,00	38,00	34,00	Oprawy typ "D"
98	Magazyn sprzętu wych. Fizycz.	55	6,20	38W 6600lm 4000K	2	144,00	76,00	68,00	Oprawy typ "D"
99	Warsztat Konserwatora i magaz. w piwnic	-	6,20	38W 6600lm 4000K	9	648,00	342,00	306,00	Oprawy typu "D"
-	Razem:				910	68 792,00	45 708,00	23 084,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	910	68 792,00	45 708,00	23 084,00	
100	Sanatorium wraz z korytarzami	-	-	12W 775lm 4000K	7	105,00	84,00	21,00	Oprawy typ "C4"
101	Magazyn Środków czystości	-	-	12W 775lm 4000K	2	30,00	24,00	6,00	Oprawy typu "C4"
102	Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej	46	-	50W 4800lm 4000K	1	72,00	50,00	22,00	Oprawy typu "A"
103	Archiwum	-	-	38W 6600lm 4000K	6	432,00	228,00	204,00	Oprawy typu "D"
104	Kuchnia	10	-	38W 6600lm 4000K	19	1 368,00	722,00	646,00	Oprawy typu "D"
105	Stołówka	11	57,60	50W 4800lm 4000K	15	1 080,00	750,00	330,00	Oprawy typu "A"
106	Zmywalnia	-	6,20	38W 6600lm 4000K	3	216,00	114,00	102,00	Oprawy typu „D”
107	Magazyn, korytarz Klatka schod., w.c. gazownia	-	25,00	12W 775lm 4000K	6	90,00	72,00	18,00	Oprawy typu „C1”
108	Przebiegarnia	-	6,20	50W 4800lm 4000K	2	144,00	100,00	44,00	Oprawy typu „A”
109	Hol na piętrze	-	216,00	50W 4800lm 4000K	24	1 728,00	1200,00	528,00	Oprawy typu "A"
-	Razem:				995	74 057,00	49 052,00	25 005,00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-	Z przeniesienia:	-	-	-	995	74 057,00	49 052,00	25 005,00	
110	Sekretariat	16	7,80	40W 4800lm 4000K	2	80,00	80,00	0,00	Oprawy typu "B"
111	W.C. Nowa sala Piętro	-	-	26W 1575lm 4000K	8	416,00	208,00	208,00	Oprawy typu "C4"
112	Magazyn biblioteki	-	-	12W 775lm 4000K	2	30,00	24,00	6,00	Oprawy typu "C1"
103	Ksero i korytarz	-	-	50W 4800lm 4000K	7	504,00	350,00	154,00	Oprawy typ "A"
104	Oprawy zewnątrzne naścienne			6W 360lm 4000K	5	120,00	30,00	90,00	Oprawy typu "F"
-	Razem:				1015	75 207,00	49 744,00	25 463,00	