

## STRONA TYTUŁOWA AUDYTU OŚWIETLENIOWEGO BUDYNKU

### 1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU

1.1 Rodzaj budynku użyteczność publiczna

1.2. Inwestor Miasto Bydgoszcz  
ul. Jezuicka 1  
85-102 Bydgoszcz

1.3. Adres budynku ul. Karpacza 30  
85-164 Bydgoszcz  
gmina Miasto Bydgoszcz  
woj. kujawsko-pomorskie

2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt

Biuro Projektowe Krzysztof Kurzyński  
REGON: 340397853  
ul. P. E. Strzeleckiego 6/1U, 85-796 Bydgoszcz

3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje

inż. Aleksander Michalski  
ul. Bortnowskiego 4, 85-793 Bydgoszcz

upr. budowlane KI-II-7342-97/98

podpis

4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje

mgr inż. Leszek Białkowski,  
ul. Raczkowskiego 11, 85-862 Bydgoszcz

upr. budowlane RGPI-V-7342-59/97

podpis

5. Miejscowość: Bydgoszcz

6. Data wykonania opracowania: 20.02.2020r.

## **Analiza gospodarki energią elektryczną na cele oświetlenia i instalacji fotowoltaicznej**

1. Cel i zakres opracowania.....	- 3 -
2. Istniejące oprawy oświetleniowe.....	- 3 -
3. Modernizacja oświetlenia .....	- 3 -
4. Wskaźniki.....	- 4 -
5. Nakłady i oszczędności .....	- 5 -
6. Podsumowanie.....	- 5 -

### 1. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest analiza zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia wbudowanego budynku Szkoły Podstawowej nr 56 w Bydgoszczy jak również wskazanie możliwości ograniczenia zużycia energii oraz związanych z tym nakładów inwestycyjnych. W zakres niniejszego opracowania dotyczy jedynie oświetlenia wewnętrznych powierzchni ogrzewanych budynku oraz montaż instalacji fotowoltaicznej na potrzeby własne. **Audyt efektywności energetycznej opracowany został na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 roku poz. 962 Dz.U. z dnia 27 sierpnia 2012.**

### 2. Istniejące oprawy oświetleniowe

Dokonano oceny istniejącej instalacji elektrycznej zasilającej oświetlenie wewnętrzne oraz przeprowadzono inwentaryzację opraw oświetleniowych.

Zamontowano następujące świetlówki o różnym stanie technicznym opraw oświetleniowych.

Moc znamionowa istniejących ( starych) opraw oświetleniowych wyrażona w [W] oznaczona **M<sub>o</sub>** wynosi

$$397*2*40=31760W$$

$$104*1*60=6240W$$

$$128*1*40=5120W$$

-----

$$\text{Razem : } M_o = 43120 \text{ W}$$

Instalacja elektryczna jest w dobrym stanie technicznym, jednak znaczna część oświetlenia to świetlówki starego typu co stanowi blisko 64% całkowitej zainstalowanej mocy oświetleniowej. Część opraw zainstalowanych w budynku jest niskiej sprawności co sprawia, iż w pewnych częściach budynku natężenie światła jest niewystarczające.

### 3. Modernizacja oświetlenia

Stan techniczny opraw oświetleniowych nie budzi zastrzeżeń jednak wiele z zainstalowanych opraw to oprawy starego typu, o niskiej sprawności.

Zaleca się wymianę istniejących opraw oświetleniowych na oprawy typu LED o mocy znamionowej oznaczonej **M<sub>1</sub>** wyrażonej w [W]

Moc znamionowa po wymianie opraw oświetleniowych na oprawy typu LED .

$$397*2*8,60=6828,40 \text{ W}$$

$$104*10=1040 \text{ W}$$

$$128*1*6,40 = 819,20 \text{ W}$$

-----

$$\text{Razem : } M_1= 8687,60 \text{ W}$$

Ilość zaoszczędzonej energii wyniesie wg wzoru:

$$\Delta Q_o = T_u ( M_o - M_1 ) / 1000 \text{ w kWh/rok}$$

$\Delta Q_o$  - ilość zaoszczędzonej energii finalnej wyrażonej w kWh/rok

$T_u$  – czas użytkowania źródła światła określony na podstawie danych w tabeli nr 6 wyrażony w h/ rok

$M_o$  – łączna moc znamionowa istniejących ( starych ) opraw oświetleniowych wyrażona w [ W ]

$M_1$  – łączna moc znamionowa nowych opraw oświetleniowych po modernizacji wyrażona w [ W ]


$$\Delta Q_o = 2000 * ( 43120 - 8687,60 ) / 1000 = 68864,80 \text{ kWh/rok} = 68,864 = \text{MWh/ rok}$$

Należy zwrócić uwagę, by świetlówki były ciepłej barwy, co pozwoli uniknąć efektu „trupiej twarzy”.

W częściach wspólnych budynku (korytarzach i toaletach) zaleca się zastosowanie czujników obecności, w celu ograniczenia czasu pracy oświetlenia grupowego.

Tabela 4.3 zawiera wskaźniki dla budynku uwzględniające montaż instalacji fotowoltaicznej do produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby. Materiał został wygenerowany za pomocą Programu doboru ogniw fotowoltaicznych Vitooptima 1.5.0.0.

Tabela 4.3. Wskaźniki wyprodukowania energii z ogniw fotowoltaicznych na potrzeby własne

Fotowoltaika (PV)	
 inny producent - monokrystaliczny cel produkcji energii elektrycznej: potrzeby własne	
Lokalizacja paneli	dach - kąt 45° - S
Sprawność paneli	14 %
Powierzchnia absorbera	56 m <sup>2</sup>
Moc paneli	7,8 kW
Ilość produkowanej energii elektrycznej	6748,4 kWh/rok

Przewidziano do zamontowania 20 paneli fotowoltaicznych.

## 5. Nakłady i oszczędności

Koszty związane z modernizacją w większości są związane z zakupem nowego sprzętu, ale dodatkowo w wysokości ok. 40% nakładu również z nakładem na robociznę, związaną z wykonaniem prac modernizacyjnych.

Modernizacja wymaga wymiany, jedynie wymianę równoważnych żarówek LED o odpowiedniej mocy co żarówki tradycyjne.

Tabela 5.1 zawiera nakłady związane z modernizacją. Tabela 5.3 zawiera zestawienie sumarycznej energii zużywanej przez obiekt oraz przez część modernizowaną przed i po modernizacji.

*Tabela 5.1 Nakłady związane z modernizacją oświetlenia wbudowanego.*

<i>Materiał</i>	<i>szt</i>	<i>Cenna brutto szacunkowa</i>	<i>Ł łącznie</i>
<i>Wymiana opraw oświetleniowych na energooszczędne-</i>	<i>525</i>	<i>420</i>	<i>220500</i>
<i>Wymiana żarówek</i>	<i>104</i>	<i>22</i>	<i>2288</i>
<i>Suma:</i>			<b>222788</b>

Uwaga : koszt żarówek LED podano szacunkowo – ilości i rodzaje żarówek podano w projekcie.

*Tabela 5.2 Nakłady związane z montażem instalacji fotowoltaicznej przewidziano montaż 20 paneli fotowoltaicznych.*

<i>Materiał</i>	<i>kpl</i>	<i>Cenna brutto szacunkowa</i>	<i>Ł łącznie</i>
<i>Ogniwa fotowoltaiczne i instalacja skalkulowana na podstawie kosztorysu</i>	<i>1</i>	<i>60614,40</i>	<i>60614,40</i>
<i>Suma:</i>			<b>60614,40</b>

*Łączny koszt przeprowadzenia modernizacji wynosi :*

$$222788+60614,40 = 283402,40 \text{ PLN}$$

### **Energia zużywana MWh/rok**

Średnioroczna cena energii elektrycznej w taryfie C21 wynosi 690 zł/MWh (wg. faktury).

Z zaoszczędzonej energii powstałe oszczędności wyniosą :

$$68,864+6,748 = 75,612 \text{ MWh/rok}$$

$$75,612 \cdot 690 = 9647,58 \text{ zł rocznie}$$

co oznacza **zwrot Inwestycji SPBT :**

$$283402,40/52172,28 = 5,43 \text{ lat.}$$

## **6. Podsumowanie**

Zaproponowane zmiany w istniejącym oświetleniu pozwalają ograniczyć zużycie energii elektrycznej na cele oświetleniowe i montaż instalacji fotowoltaicznej o ok. **79,85%**, dzięki czemu inwestycja w modernizację oświetlenia może się zwrócić w czasie krótszym niż **5,43** lat. Obliczenia oszczędności zostały oszacowane dla czasów pracy oświetlenia jak dla charakterystyki energetycznej budynku.