

# **AUDYT WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA**

**ZESPOŁU BUDYNKÓW DOMU POMOCY  
SPOŁECZNEJ  
W GÓRZE KALWARII PRZY UL. SZPITALNEJ 1**

**OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**

**WYKONAŁ :**

mgr inż. Marek Popielewski  
nr uprawnień budowlanych MAZ/0270/POOE/14

Warszawa, październik 2015 r

## **Spis treści:**

|                                                                                                |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 2. ANALIZA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA .....                                            | 3 |
| 2.1 Zestawienie zbiorcze istniejącego oświetlenia .....                                        | 3 |
| 3. OPRACOWANIE STRATEGII PROWADZĄCYCH DO<br>POPRAWY WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA ..... | 4 |
| 3.1 Wybór i charakterystyka sprzętu oświetleniowego .....                                      | 4 |
| 3.2 Wybór systemu konserwacji .....                                                            | 4 |
| 3.3 Zestawienie zbiorcze oświetlenia po modernizacji .....                                     | 4 |
| 4. ANALIZA WYNIKÓW I OCENA EFEKTYWNOŚCI<br>ENERGETYCZNEJ .....                                 | 5 |
| 4.1 Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia .....                                        | 5 |
| 4.2 Wnioski .....                                                                              | 6 |
| LITERATURA.....                                                                                | 6 |

## 2. ANALIZA ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Oświetlenie zewnętrzne wykonane jest na oprawach z sodowymi i rtęciowymi źródłami światła. Oprawy te charakteryzują się niską skutecznością świetlną oraz dużą energochłonnością. Oświetlenie zewnętrzne na terenie domu pomocy społecznej w Górze Kalwarii można podzielić na dwie grupy :

- oświetlenie parkowe – wykonane na latarniach parkowych z źródłami światła sodowymi o mocy 50W nie podlegającymi wymianie
- oświetlenie uliczne – wykonane na oprawach sodowych o mocy 150W zainstalowanych na słupach oświetleniowych oraz na elewacjach budynków – oświetlenie przeznaczone do wymiany.

### 2.1 Zestawienie wyników istniejącego oświetlenia zewnętrznego

Tabela nr 2.1 Charakterystyka oświetlenia zewnętrznego przed modernizacją.

| L.p                    | Rodzaj pomieszczenia | Typ oprawy  | Moc oprawy P [W] | Ilość opraw [szt.] | Moc całkowita instalowana Pi [W] | Czas użytkowania w roku t [h] | Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok] |
|------------------------|----------------------|-------------|------------------|--------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE |                      |             |                  |                    |                                  |                               |                                         |
| 1                      | Teren zewnętrzny (*) | Sodowa 50W  | 57,5             | 45                 | 2587,5                           | 3400                          | 8 797,5                                 |
|                        |                      | Sodowa 150W | 172,5            | 44                 | 7590                             | 3400                          | 25 806,0                                |
|                        |                      | RAZEM :     |                  | 89                 | 10 178                           | -                             | 34 603,5                                |

(\*) istniejący system sterowania

### 2.2 Zestawienie zbiorcze istniejącego oświetlenia zewnętrznego

Tabela nr 2.2 Zbiorcze zestawienie oświetlenia zewnętrznego przed modernizacją.

| L.p.           | Rodzaj pomieszczenia   | Moc całkowita instalowana Pi [W] | Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok] | Cena energii za 1 kWh [zł] | Koszt energii elektryczne za oświetlenie na rok [zł/rok] |
|----------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1              | Oświetlenie zewnętrzne | 10 178                           | 34 603,5                                | 0,595 zł                   | 20 589,08 zł                                             |
| <b>RAZEM :</b> |                        | <b>10 178</b>                    | <b>34 603,5</b>                         | <b>-</b>                   | <b>20 589,08 zł</b>                                      |

### 3. OPRACOWANIE STRATEGII PROWADZĄCYCH DO POPRAWY WYDAJNOŚCI ENERGETYCZNEJ OŚWIETLENIA

#### 3.1 Wybór i charakterystyka sprzętu oświetleniowego

Do modernizacji oświetlenia zastosowano ledowe oprawy oświetleniowe firmy Brilum. Sprzęt oświetleniowy zastosowany charakteryzują się dużą wydajnością oraz bezpieczeństwem użytkowania.

Do sterowania i regulacji oświetlenia na zasadzie ograniczania czasu świecenia i okresowego obniżania poziomu natężenia oświetlenia zastosowano istniejący system sterowania oświetlenia zewnętrznego.

#### 3.2 Wybór systemu konserwacji

Przyjęty system konserwacji przewiduje :

- czyszczenie opraw oświetleniowych co 12 miesięcy
- odnawianie pomieszczeń co 48 miesięcy

Współczynnik konserwacji  $k = 0,80$

#### 3.3 Zestawienie wyników oświetlenia w budynku nr 3 po modernizacji oświetlenia

Tabela nr 3.1 Charakterystyka oświetlenia zewnętrznego po modernizacji

| L.p      | Rodzaj pomieszczenia | Typ oprawy             | Moc oprawy P [W] | Ilość opraw [szt.] | Moc całkowita instalowana Pi [W] | Czas użyt.k. w roku t [h] | Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok] | Średnie natężenie oświetlenia E [lx] |
|----------|----------------------|------------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| I PIĘTRO |                      |                        |                  |                    |                                  |                           |                                         |                                      |
| 1        | Teren zewnętrzny (*) | istn. Lampa sodowa 50W | 57,5             | 45                 | 2587,5                           | 3400                      | 8797,5                                  | 10                                   |
|          |                      | ASTAR ECO LED 70W      | 70               | 44                 | 3080                             | 3400                      | 10472                                   | 10                                   |
|          | RAZEM                |                        |                  | 89                 | 5667,5                           | -                         | 19 269,5                                | -                                    |

(\*) - istniejące sterowanie oświetleniem

### 3.4 Zestawienie zbiorcze oświetlenia zewnętrznego po modernizacji oświetlenia

Tabela 3.2 Charakterystyka oświetlenia zewnętrznego po modernizacji

| L.p. | Rodzaj pomieszczenia   | Moc całkowita instalowana Pi [W] | Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok] | Cena energii za 1 kWh [zł] | Koszt energii elektryczne za oświetlenie na rok [zł/rok] |
|------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1    | Oświetlenie zewnętrzne | 5 668                            | 19 269,5                                | 0,595 zł                   | 11 465,35 zł                                             |
|      | <b>RAZEM :</b>         | <b>5 668</b>                     | <b>19 269,5</b>                         | <b>-</b>                   | <b>11 465,35 zł</b>                                      |

## 4. ANALIZA WYNIKÓW I OCENA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Tabela 4.1 Zestawienie wyników istniejącej instalacji oświetleniowej oraz po modernizacji oświetlenia

| Wybrany sposób oświetlenia              | Oświetlenie stan istniejący | Oświetlenie po modernizacji | Oszczędność energii elektrycznej po modernizacji | Oszczędność energii elektrycznej po modernizacji oświetlenia [%] | Oszczędność finansowa po modernizacji oświetlenia [zł/rok] |
|-----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Moc całkowita Pi [W]                    | 10 177,50                   | 5 667,50                    | <b>4 510,00</b>                                  | <b>44,31%</b>                                                    | -                                                          |
| Zużycie energii całkowite/rok [kWh/rok] | 34 603,50                   | 19 269,50                   | <b>15 334,00</b>                                 | <b>44,31%</b>                                                    | <b>9 123,73 zł</b>                                         |

Jak wynika z tabeli 4.1 wymiana opraw oświetleniowych zapewnia oszczędności energii elektrycznej w wysokości 15 334 kWh w stosunku rocznym co stanowi 44,31% zużywanej energii elektrycznej na potrzeby istniejącego oświetlenia. Wymiana opraw oświetleniowych zmniejszy o 9 123,73 zł roczne koszty energii elektrycznej.

### 4.1 Charakterystyka finansowa wymiany oświetlenia

Tabela 4.2 Koszt wymiany opraw oświetleniowych

| L.p. | Typ oprawy oświetleniowej     | Producent | Ilość        | Cena jednostkowa brutto | Cena całkowita   |
|------|-------------------------------|-----------|--------------|-------------------------|------------------|
|      |                               |           | [szt.]       | [zł]                    | [zł]             |
| 1    | ASTAR ECO LED 70W             | BRILUM    | 44           | 799,00                  | 35 156,00        |
| 2    | KOSZT ROBOCIZNY I OKABLOWANIA |           | 44           | 200,00                  | 8 800,00         |
|      |                               |           | <b>RAZEM</b> |                         | <b>43 956,00</b> |

Tabela 4.3 Charakterystyka finansowa wymiany opraw oświetleniowych

| L.p. | Koszt modernizacji oświetlenia [zł] | Ilość zaoszczędzonej energii/rok [kWh/rok] | Cena energii elektrycznej za 1 kWh [zł] | Kwota oszczędności na energii elektrycznej/rok [zł] | Czas zwrotu z inwestycji t [rok] |
|------|-------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------|
| 1    | <b>43 956,00</b>                    | <b>15 334,00</b>                           | <b>0,595</b>                            | <b>9 123,73</b>                                     | <b>4,82</b>                      |

**Czas zwrotu inwestycji 4,82 roku.**

## **4.2. Wnioski**

Audyt energetyczny oświetlenia powinien polegać na wykryciu ewentualnych niezgodności w oświetleniu oraz opracowaniu najbardziej korzystnej pod względem energetycznym, jak i ekonomicznym, metody poprawy istniejącego systemu oświetlenia.

W audycie wykazano korzyści wynikające z modernizacji istniejącego oświetlenia przy jednoczesnym spełnieniu wymagań normatywnych. Jak wykazano, należy modernizować nieefektywne oświetlenie, co przyczynia się do dużych oszczędności. Koszt wymiany oświetlenia zwróci się już po 4,82 roku, a roczny rachunek za energię elektryczną zmniejszy się o 9 123 zł.

Zastosowane oświetlenie ledowe cechują się dużą trwałością ok. 50 000 godzin świecenia, co przy tak długo sprawnych źródłach światła pozwala użytkować ok. 15 lat bez wymiany źródeł światła.

Zmodernizowane oświetlenie cechują się nowoczesnym wyglądem, wysoką sprawnością opraw, dużą trwałością oraz natychmiastowym zapaleniem się światła, bez efektu migotania czy rozświecania się źródeł światła.

## **Literatura**

- [1] Pracki P., Efektywność energetyczna oświetlenia obiektów użyteczności publicznej, Przegląd Elektrotechniczny, 9/2009.
- [2] J. Bąk, „Wydajne energetycznie oświetlenie wnętrz”. Wydawnictwo COSIW, Warszawa 2009.
- [3] PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [4] PN-84/E-02033. Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- [5] PN-EN 15193:2007. Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia (org.).
- [6] Pracki P., Energetyczne aspekty oświetlenia wnętrz budynków użyteczności publicznej, Materiały budowlane, 1/2006