



## Modernizacja oświetlenia wewnętrznego

| Kompleksowa Modernizacja Energetyczna<br>Budynku mieszkalnego |   |
|---|---|
| Adres budynku   | ulica: <b>O. M. Kolbe 64</b><br>kod: <b>64-920 Piła</b><br><br>województwo: wielkopolskie |
| Wykonawca audytu  | imię i nazwisko : Tomasz Stadnik<br>tytuł zawodowy: mgr inż.<br>nr opracowania 25/E/2021  |

## 1. Strona tytułowa modernizacji oświetlenia budynku

| 1. Dane identyfikacyjne budynku  |  |                                     |  |
|--|--|-------------------------------------|--|
| 1.1 Rodzaj budynku   | mieszkalny   | 1.2 Rok ukończenia budowy           | 1910   |
| 1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)   | Miejski Zakład Gospodarki Mieszkaniowej<br>ul. Dąbrowskiego 8<br>64-920 Piła | 1.4 Adres budynku                   | O. M. Kolbe 64<br>64-920 Piła<br>województwo wielkopolskie |
| 2. Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt:<br>TERMOEKO Firma Usługowo-Projektowa Tomasz Stadnik<br>NIP: 764 256 66 17 REGON: 367838180<br>64-920 Piła ul. Dąbrowskiego 115 tel.690 062 917  |  |                                     |  |
| 3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis   |  |                                     |  |
| mgr inż. Tomasz Stadnik, 88022701152, 64-920 Piła ul. Dąbrowskiego 115<br>upr.bud. nr. WKP/0179/OWOS/17  |  |                                     |  |
| 4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje  |  |                                     |  |
| Lp.  | Imię i nazwisko  | Zakres udziału w opracowaniu audytu | Posiadane kwalifikacje                                     |
|  |  |                                     |  |
| 5. Miejscowość   | Piła   | data wykonania opracowania          | 09.08.2021   |
| 6. Spis treści   |  |                                     |  |
| 1. Strony tytułowe<br>2. Karta modernizacji instalacji oświetleniowej<br>3. Podstawa wykonania audytu<br>4. Cel i zakres opracowania<br>5. Inwentaryzacja instalacji oświetleniowej<br>6. Ocena stanu istniejącego<br>7. Normy i akty prawne<br>8. Proponowany zakres modernizacji<br>9. Ocena opłacalności przedsięwzięcia modernizacyjnego<br>10. Zalecenia dotyczące eksploatacji oświetlenia |  |                                     |  |

AUDYTOR ENERGETYCZNY  
Tomasz Stadnik

## 2. Karta modernizacji instalacji oświetleniowej

## 1. Charakterystyka instalacji oświetleniowej części wspólnej

| Wyszczególnienie                      | Stan przed modernizacją   | Stan po modernizacji   |
|---------------------------------------|---|--|
| Instalacja elektryczna                | Przewody instalacji oświetleniowej najprawdopodobniej aluminiowe kwalifikuje się do wymiany | Instalacja do wymiany na nową, miedzianą do zdemontowania włączniki oświetlenia na klatce schodowej (czujniki ruchu)   |
| Oprawy oświetleniowe i źródła światła | W zdecydowanej większości żarówki, nieekonomiczne natężenie oświetlenia niezgodne z normami | Nowoczesne, ekonomiczne świetlówki LED, o bardzo dużej wydajności światła przy małym poborze energii zgodne z obowiązującymi normami oprawy z czujnikami ruchu |

## 2. Charakterystyka energetyczna

|                               |        |        |
|-------------------------------|--------|--------|
| Moc zapotrzebowana [kW]       | 0,48   | 0,30   |
| Napięcie [V]                  | 230    | 230    |
| Energia elektryczna [KWh/rok] | 336,00 | 210,00 |

## 3. Efekty modernizacji

|  |            |        |
|--|------------|--------|
| Obniżenie mocy zainstalowanej [ kW ]               | 0,18       |        |
| Obniżenie mocy zapotrzebowanej [ kW ]              | 0,18       |        |
| Obniżenie energii elektrycznej [KWh/rok]           | 126,00     |        |
| Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%] | 37,50%     |        |
| Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych                | 149,03 lat |        |
| Koszty energii [zł/rok] (opłata zmienna brutto)    | 178,93     | 111,83 |
| Planowane koszty całkowite [zł]                    | 10000,00   |        |

### 3. Podstawa wykonania opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Inwentaryzacja oświetlenia w obiekcie modernizowanym
- Aktualne ceny energii elektrycznej
- Kosztorys inwestorski

### 4. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie analizy techniczno-ekonomicznej dotyczącej optymalizacji sposobu wykorzystania energii elektrycznej na cele oświetlenia części wspólnej w budynku mieszkalnym przy ul. O. M. Kolbe 64

#### Zakres opracowania

- Ocena stanu technicznego instalacji elektrycznych pod względem technicznym i zgodności z nowymi przepisami Ustawy "Prawo Budowlane"
- Ocena oprav oświetleniowych i źródeł światła pod względem stanu technicznego, w odniesieniu do obowiązujących norm oświetleniowych i wymogów Unii Europejskiej
- Określenie kosztów energii elektrycznej przed i po modernizacji oświetlenia oraz kosztów nakładów inwestycyjnych na modernizację oświetlenia dokonane w dwóch wariantach

### 5. Inwentaryzacja instalacji oświetleniowej

| Źródło światła w oprawach | Moc [kW] | ilość szt. | Moc razem [kW] |
|---------------------------|----------|------------|----------------|
| PIWNICA<br>oprawa 60W     | 0,060    | 4          | 0,240          |
| PARTER<br>oprawa 60W      | 0,060    | 2          | 0,120          |
| PIĘTRO<br>oprawa 60W      | 0,060    | 1          | 0,060          |
| II PIĘTRO<br>oprawa 60W   | 0,060    | 1          | 0,060          |
| Razem                     |          | 8          | 0,480          |

## 6. Ocena stanu istniejącego

Podczas wizji lokalnej i przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono:

- Stan oświetlenia pomieszczeń nie spełnia obecnych norm oświetleniowych w znacznym stopniu
- należy dołożyć kilka punktów świetlnych żeby zniwelować martwe punktu.
  
- Oświetlenie żarowe jest najbardziej energochłonnym źródłem światła i najmniej ekonomicznym spośród produkowanych elektrycznych źródeł światła
  
- istniejąca instalacja elektryczna - najprawdopodobniej aluminiowa, kwalifikuje się do wymiany na nową

## 7. Normy i akty prawne

|                          |  |
|--------------------------|--|
| PN-EN12464-1<br>z 2004r. | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy, cz.1.: Miejsca pracy we wnętrzach |
| PN-84/E-02033            | Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym   |
| PN-IEC 60364             | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych                                     |
| SEP-E-02                 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych                                     |

Ustawa z 7. 07. 1994 r. Prawo Budowlane - z aktualnymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)

## 8. Proponowany zakres modernizacji

Proponuje się całkowitą wymianę istniejących opraw oświetleniowych na nowe, zgodną z aktualnie obowiązującymi przepisami

Zastosowano oprawy LED z czujnikami ruchu

Nowa instalacja elektryczna dostosowana do potrzeb i ilości opraw oraz zasad bezpieczeństwa

| Źródło światła w oprawach | Moc [kW] | ilość szt. | Moc razem [kW] |
|---------------------------|----------|------------|----------------|
| PIWNICA                   |          |            |                |
| oprawa 20W                | 0,020    | 6          | 0,120          |
| PARTER                    |          |            |                |
| oprawa 25W                | 0,025    | 4          | 0,100          |
| PIĘTRO                    |          |            |                |
| oprawa 20W                | 0,020    | 2          | 0,040          |
| II PIĘTRO                 |          |            |                |
| oprawa 20W                | 0,020    | 2          | 0,040          |
| Razem                     |          | 14         | 0,300          |

## 9 Ocena opłacalności przedsięwzięcia polegającego na wymianie oświetlenia

cena energii elektrycznej - średnio

opłata jakościowa 0,0190404 zł/KWh

opłata zmienna sieciowa 0,1796292 zł/KWh

energia 0,3338712 zł/KWh

**Razem opłata zmienna 0,5325408 zł/kWh**

|                          |   |                        | Przed modernizacją | Po modernizacji |
|--------------------------|---|------------------------|--------------------|-----------------|
| <b>E<sub>L</sub></b>     | <b>Roczne zużycie energii do oświetlenia</b>  | <b>kWh/a</b>           | <b>336</b>         | <b>210</b>      |
| <i>LEN/</i>              | Roczne jednostkowe zużycie energii do oświetlenia<br>$\{F_c \cdot P_N / 1000 \cdot [(t_D \cdot F_D \cdot F_0) + (t_N \cdot F_0)]\} + m + n \cdot \{5/t_y \cdot [t_y - (t_D + t_N)]\}$ | kWh/(m <sup>2</sup> a) | 2,80               | 1,75            |
| <i>A<sub>f</sub></i>     | Powierzchnia użytkowa poszczególnych pomieszczeń  | m <sup>2</sup>         | 120,00             | 120,00          |
| <i>P<sub>N</sub></i>     | Jednostkowa moc opraw oświetleniowych   | W/m <sup>2</sup>       | 4,00               | 2,50            |
| <i>P<sub>rzecz</sub></i> | Moc opraw oświetlenia podstawowego w poszczególnych pomieszczeniach   | W                      | 480,00             | 300,00          |
| <i>AL.</i>               | Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetleniowej   | m <sup>2</sup>         | 120,00             | 120,00          |
| <i>t<sub>D</sub></i>     | Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia   | h/a                    | 200                | 200             |
| <i>t<sub>N</sub></i>     | Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy   | h/a                    | 500                | 500             |
| <i>t<sub>0</sub></i>     | Łączny czas użytkowania oświetlenia   | h/a                    | 700                | 700             |
| <i>t<sub>y</sub></i>     | liczba godzin w ciągu roku  | 8760                   | 8760               | 8760            |
| <i>F<sub>D</sub></i>     | Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego   |                        | 1,0                | 1,0             |
| <i>F<sub>0</sub></i>     | Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy  |                        | 1,0                | 1,0             |
| <i>F<sub>c</sub></i>     | Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego   |                        | 1,0                | 1,0             |
| <i>m</i>                 | zastosowane oświetlenie awaryjne  |                        | 0                  | 0               |
| <i>n</i>                 | sterowanie opraw  |                        | 0                  | 0               |
|                          | Roczny koszt oświetlenia  | zł/a                   | 178,93             | 111,83          |
|                          | Oszczędność kosztów oświetlenia budynku   | zł/a                   |                    | 67,10           |
|                          | Koszt modernizacji oświetlenia  | zł                     |                    | 10 000,00       |
| <b>Wybrany wariant:</b>  | <b>Koszt:</b>   | <b>10 000,00 zł</b>    | <b>SPBT =</b>      | <b>149,03</b>   |

Koszt modernizacji oświetlenia przyjęto na podstawie kosztorysu inwestorskiego

## 10. Zalecenia dotyczące eksploatacji oświetlenia

- wyłączanie zbędnego oświetlenia
- malowanie ścian jasnymi kolorami
- przestrzeganie czystości opraw oświetleniowych
- wykorzystanie naturalnego światła dziennego