

AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa:

Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach

Adres:

ul. Lompy 19

40-038 Katowice

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres:

I Komisariat Policji w Chorzowie

ul. S. Batorego 19

41-506 Chorzów

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko:

mgr Tomasz Folfasiński

5. Data sporządzenia audytu: **kwiecień 2016 r.**

AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

Spis treści:

1. Karta Audytu efektywności energetycznej
2. Charakterystyka przedsięwzięcia
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji
5. Ocena opłacalności
6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej
7. Podsumowanie

| KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | | | Data wykonania | |
|---|-------------------------------|---|-------------------|-----------|
| | | | 2016-04-17 | |
| Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej | | | | |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej | | Wymiana oświetlenia wewnętrznego w budynku użyteczności publicznej. | | |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków) | | Przedsięwzięcie polega na wymianie istniejących źródeł światła na energooszczędne | | |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane | | Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach ul. Lompy 19 40-038 Katowice | | |
| przedsięwzięcia służącego | przedsięwzięcia służącego | przedsięwzięcia służącego | Wyrażony w latach | |
| 2018 | 2018 | - | 9,36 | |
| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | |
| Średnioroczna oszczędność EK | 26 727 | [kWh/rok] | 2,298 | [toe/rok] |
| Średnioroczna oszczędność EP | 80 182 | [kWh/rok] | 6,894 | [toe/rok] |
| Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ *** | 21,70 | | | [toe/rok] |
| Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej | | | | |
| Imię i Nazwisko: | Tomasz Folfasiński | | | |
| Nr uprawnień: | wpis do rejestru MliR nr 7653 | | | |
| Nr telefonu: | 601418525 | | | |
| Podpis: | mgr Tomasz Folfasiński | | | |

* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego

*** Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

| 2. Charakterystyka przedsięwzięcia | | | |
|--|---|---|--------|
| 1. Dane ogólne | | | |
| 1. | Konstrukcja/technologia budynku | tradycyjna | |
| 2. | Liczba kondygnacji | 4 | |
| 3. | Kubatura części ogrzewanej [m ³] | 4 059 | |
| 4. | Powierzchnia budynku netto [m ²] | 1 313 | |
| 5. | Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²] | 0 | |
| 6. | Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²] | 1 313 | |
| 7. | Liczba osób użytkujących budynek | 70 | |
| 8. | Charakterystyka oświetlenia | głównie w oparciu o świetlówki i żarówki żarowe | |
| 2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku | | | |
| 1. | Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW] | 8,6 | 1,6 |
| 2. | Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok] | 26873,6 | 3970,3 |
| 3. | Ilość oprav | 124,0 | 124,0 |
| 3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾ | | | |
| 1. | Opłata za 1 kWh energii elektrycznej | 0,37 | 0,37 |
| 4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia modernizacyjnego | | | |
| 1. | Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%] | 85% | |
| 2. | Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok] | 22903,3 | |
| 3. | Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok] | 68709,9 | |
| 4. | Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] | 8474,22 | |
| 5. | Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł] | 79360,00 | |

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

3.1. Dane ogólne

Wykonano inwentaryzację oświetlenia budynku określającą liczbę zainstalowanych punktów świetlnych oraz rodzajów zastosowanych źródeł światła

3.2. Dokumentacja projektowa:

- Projekt techniczny budynku
- Projekt techniczny węzła wymiennikowego

3.3. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. z 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze zmianą wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r.. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2014 poz. 888). Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 5 lipca 2013 r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

3.4. Data wizji lokalnej

2016-04-15

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na wymianie istniejących źródeł światła oświetlenia wewnętrznego na nowe.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

4.1 Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

| Lp. | Rodzaj oświetlenia | Ilość sztuk oprav oświetl. | Moc jednostkowa źródła światła | Ilość źródeł światła w oprawie | Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła | Moc całkowita wszystkich oprav | Skorygowana moc całkowita wszystkich oprav | Czas pracy |
|-----|--|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------|
| | - | szt | W | szt | W | W | W | h/rok |
| 1 | światłówka zapłon indukcyjny | 10 | 58 | 2 | 116 | 1160 | 1508 | 2500 |
| 2 | światłówka rastrowa zapłon indukcyjny | 84 | 36 | 2 | 72 | 6048 | 7862,4 | 2500 |
| 3 | światłówka hermetyczna zapłon indukcyjny | 16 | 36 | 2 | 72 | 1152 | 1152 | 2500 |
| 4 | światłówka energooszczędna | 11 | 11 | 1 | 11 | 121 | 121 | 2500 |
| 5 | światłówka rurowa zapłon indukcyjny | 3 | 18 | 2 | 36 | 108 | 108 | 2500 |
| 6 | | | | | 0 | 0 | 0 | 2500 |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| | Razem | 124 | | | | 8 589 | 10 751 | 2500 |

4.2 Opis usprawnienia

Budynek posiada 113 oprav podlegających modernizacji
Modernizuje się oprawy o łącznej mocy skorygowanej 10,75 kW

Usprawnienie polega na:

- wymianie oprawy oraz redukcji mocy źródła światła;
- wymianie źródła światła

Nowe oświetlenie typu LED opiera się o energooszczędne oświetlenie, które charakteryzuje się:

- zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej i mocy oprawy;
- możliwością wielokrotnego załączania oświetlenia w ciągu dnia bez skrócenia żywotności źródeł światła;
- brakiem efektu pulsowania światła;
- niską temperaturą oprawy w trakcie działania (dłuższy czas życia oprawy);
- większą odpornością na wahania napięcia;
- żywotnością min. 50 000 godzin

Koszt usprawnienia w tym koszty projektu i doboru oprav: 79 360,00 zł
Całkowita moc zainstalowana 1,59 kW
Oszczędności energii: 85,23%

| 5. Ocena opłacalności | | | | |
|--|---|------------------------|-----------------|--------------|
| 5.1 Modernizacja pomieszczeń | | | | |
| Lp. | Omówienie | Jedn. | Stan istniejący | Modernizacja |
| 1 | moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N | W/m ² | 8,19 | 1,21 |
| 2 | współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c | - | 1 | 1 |
| 3 | czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D | h/rok | 2 250 | 2 250 |
| 4 | czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N | h/rok | 250 | 250 |
| 5 | współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o | - | 1,0 | 1,0 |
| 6 | współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D | - | 1,0 | 1,0 |
| 7 | roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$ | kWh/rok | 26 873,6 | 3 970,3 |
| 8 | Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$ | kWh/rok | | 22 903,3 |
| 9 | Jednostkowy koszt energii elektrycznej | zł/kWh | 0,37 | 0,37 |
| 10 | Koszt oświetlenia | zł | 9 943,25 | 1 469,03 |
| 11 | Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$ | zł/rok | | 8 474,22 |
| 12 | Koszy całkowite usprawnienia | zł | | 79 360,00 |
| 13 | $SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$ | lata | | 9,36 |
| 14. | Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia $LENI$ | kWh/m ² rok | 20,5 | 3,00 |
| <p>Usprawnienie polega na:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wymianie oprawy oraz redukcji mocy źródła światła; - wymianie źródła światła <p>Ceny (brutto) przyjęto według średnich cen rynku lokalnego</p> | | | | |
| Koszt : | | 79 360 zł | SPBT= | 9,36 |

6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

| Lp. | Usprawnienia w przedsięwzięciu modernizacyjnym | Planowane koszty całkowite | Roczne oszczędność EK | Roczne oszczędność EK | Roczne oszczędność kosztów | SPBT |
|-----|--|----------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|------|
| | | zł | % | kWh/rok | zł/rok | |
| 1. | Oświetlenie 1 | 79 360 | 85% | 22 903 | 8 474 | 9,36 |
| 2. | Suma | 79 360 | 85% | 22 903 | 8 474 | 9,36 |

6.1 Energia końcowa i pierwotna

| Lp | Opis | EK | | wi | EP | | Emisja CO2 | |
|--------------------|-------------|--------|---------|----|--------|---------|------------|--------|
| | | GJ/rok | kWh/rok | - | GJ/rok | kWh/rok | kg/kWh | kg/rok |
| Przed modernizacją | | | | | | | | |
| 1 | Oświetlenie | | 26 874 | 3 | | 80 621 | 0,812 | 21 821 |
| Po modernizacji | | | | | | | | |
| 1 | Oświetlenie | | 3 970 | 3 | | 11 911 | 0,812 | 3 224 |
| Oszczędność | | | 22 903 | | | 68 710 | | 18 597 |

Nośnik energii : elektrownie zawodowe
wi : 3
Emisja CO2, kg/GJ: 225,56
Emisja CO2, kg/kWh: 0,812

| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | |
|--|---|--------|-----------|-----------------|
| 1 | Średnioroczna oszczędność energii finalnej: | 22 903 | [kWh/rok] | 1,969 [toe/rok] |
| 2 | Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej: | 68 710 | [kWh/rok] | 5,908 [toe/rok] |
| 3 | Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***: | 18,60 | | ton/rok |

1 toe = 41,868 GJ
1 toe = 11630 kWh

7. Montaż OZE do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej do oświetlenia budynku-fotowoltaika

Opis:

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w energię elektryczną dla własnych potrzeb - dla energii pomocniczej, c.o., c.w.u. i oświetlenia - proponuje się montaż zestawu paneli fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną

Panele fotowoltaiczne o mocy łącznej: 4,32 kW

Energia elektryczna dostarczona do sieci: 3,824 MWh

- szczegółowe obliczenia przedstawia załącznik nr 1

| Lp. | | Jedn. | Stan istniejący | Stan po modernizacji |
|-----|--|--------|-----------------|----------------------|
| 1 | Energia elektryczna uzyskana z zestawu paneli fotowoltaicznych | GJ/rok | 0,00 | 13,77 |
| 2 | opłata za 1 kWh energii elektrycznej | zł/kWh | 0,37 | 0,37 |
| 3 | Roczne opłata za energię | zł/a | 0 | 1 415 |
| 4 | Roczny zysk | zł/a | 0 | 1 415 |
| 5 | Różnica | zł/a | | 1 415 |
| 6 | Koszt | zł | | 60 000,00 |
| 7 | SPBT | lat | | 42,41 |

Podstawa przyjętych wartości

Koszt zawiera cenę brutto za cały zestaw + montaż

Przyjęto cenę według danych rynku lokalnego

KOSZT

60 000 zł

SPBT

42,4 lat

8. Podsumowanie

8.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

| | |
|---------------------------------------|--|
| Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia | Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe) |
| Modernizacja oświetlenia | Obliczenie energii wg inwentaryzacji i metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii |
| Montaż paneli fotowoltaicznych | Obliczenie energii wg metod obliczeniowych zawartych w metodyce dotyczącej świadectw energetycznych. Obliczenie efektów ekonomicznych na podstawie cen zakupu materiałów i robocizny oraz cen energii |

Panele fotowoltaiczne o mocy łącznej: 4,32 kW - szczegółowe obliczenia przedstawia załącznik nr 1

8.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

| Lp. | Rodzaj danych | Jednostka | Wartość | Uwagi |
|-----|--|------------------------|---------|----------------------|
| 1 | Oszczędność zużycia EK | MWh/a | 26,7 | |
| | | GJ/rok | 96,2 | |
| | | toe/rok | 2,298 | |
| 2 | Współczynnik nakładu nieodnawialnej EP | - | 3 | elektrownie zawodowe |
| 3 | Oszczędność zużycia EP | MWh/a | 80,2 | |
| | | GJ/rok | 288,7 | |
| | | toe/rok | 6,894 | |
| 4 | Wskaźnik emisji CO ₂ | Kg CO ₂ /GJ | 225,56 | elektrownie zawodowe |
| 5 | Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ | MgCO ₂ /rok | 21,70 | |
| 6 | Roczna oszczędność kosztu energii | tys.zł/rok | 9,89 | |
| 7 | Koszt przedsięwzięcia | tys.zł | 139,36 | |
| 8 | Czas zwrotu | Lata | 14,1 | |

Zestawienie wymianianych opraw i źródeł światła

| Lp. | Rodzaj oświetlenia | Ilość sztuk opraw oświetl. | Moc jednostko wa źródła światła | Ilość źródeł światła w oprawie | Moc jednostko wa opraw oświetl. | Moc całkowita wszystkic h opraw | Czas pracy |
|-----|--|----------------------------------|--|---|--|--|---------------|
| | - | szt | W | szt | W | W | h/rok |
| 1 | światłówka zapłon indukcyjny | 10 | 12 | 3 | 36 | 360 | 2500 |
| 2 | światłówka rastrowa zapłon indukcyjny | 84 | 12 | 2 | 24 | 2016 | 2500 |
| 3 | światłówka hermetyczna zapłon indukcyjny | 16 | 12 | 2 | 24 | 384 | 2500 |
| 4 | światłówka energooszczędna | 11 | 12 | 1 | 12 | 0 | 2500 |
| 5 | światłówka rurowa zapłon indukcyjny | 3 | 12 | 2 | 24 | 72 | 2500 |
| 6 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 2500 |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| | Razem | 124 | | | | 2 832 | 2500 |

| Koszt jednostkowy wymiany | Koszt całkowity |
|---------------------------|------------------|
| zł/szt | zł |
| 190,00 | 5 700,00 |
| 393,00 | 66 024,00 |
| 210,00 | 6 720,00 |
| 80,00 | 0,00 |
| 152,50 | 915,00 |
| 250,00 | 0,00 |
| 55,00 | 1,00 |
| 55,00 | 0,00 |
| 393,00 | 0,00 |
| | 79 360,00 |