

Audyt Efektywności Energetycznej

**Inwestor: Złota Rybka Świętokrzyskim Centrum Rehabilitacji i Terapii Sp. z o.o.
Oblegór, ul. Widoma 30, 26-067 Strawczyn**

**Przedsięwzięcie: Wzrost efektywności energetycznej Świętokrzyskiego Centrum
Rehabilitacji i Terapii „Złota Rybka**

Lokalizacja: 26-067 Strawczyna Widmowa 30 Oblegór

Wykonawca Audytu:

Marcin Borowiec

1. Karta Audytu Efektywności Energetycznej

| | | | | |
|--|-----------------|--|--|-----------|
| KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ | | Data wykonania | | |
| | | Styczeń 2019 r. | | |
| Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej | | | | |
| Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej: | | Wzrost efektywności energetycznej Świątokrzyskiego Centrum Rehabilitacji i Terapii „Złota Rybka | | |
| Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków): | | Zwiększenie efektywności energetycznej poprzez przeprowadzenie termomodernizacji budynku wraz z wymiana oświetlenia oraz pozyskiwanie energii z instalacji fotowoltaicznej | | |
| Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane: | | Złota Rybka Świątokrzyskim Centrum Rehabilitacji i Terapii Sp. z o.o. Oblegór, ul. Widoma 30, 26-067 Strawczyn | | |
| Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:** | | Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:*** | Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii: | |
| lipiec 2019 | | grudzień 2021 | 25 | |
| Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej) | | | | |
| Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 58 562,81 | [kWh/rok] | 5,04 | [toe/rok] |
| Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: ** | 26 884,64 | [kWh/rok] | 2,31 | [toe/rok] |
| Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej | | | | |
| Imię i nazwisko: | Marcin Borowiec | | | |
| Nr telefonu: | 509-173-927 | | | |
| Podpis | | | | |

* Niepotrzebne skreślić.

** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Spis Treści

| | | |
|------|---|-----------|
| 1. | Karta Audytu Efektywności Energetycznej | 2 |
| 2. | Ocena stanu technicznego i analiza zużycia energii przed zrealizowaniem przedsięwzięcia | 4 |
| 2.1 | Inwentaryzacja techniczna | 4 |
| 2.2 | Analiza zużycia energii przed zrealizowaniem przedsięwzięcia | 4 |
| 2.3 | Wyniki obliczeń..... | 5 |
| 2.4 | Czynniki wpływające na zużycie energii | 5 |
| 2.5 | Całkowita i bazowa wielkość zużycia energii przed zrealizowaniem przedsięwzięcia | 5 |
| 3. | Ocena efektów uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia | 5 |
| 3.1. | Planowane przedsięwzięcie..... | 5 |
| 3.2. | Analiza zużycia energii po zrealizowaniu przedsięwzięcia | 6 |
| 3.3. | Wyznaczenie oszczędności energii i poprawy efektywności wykorzystania energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia. | 7 |
| 3.4. | Koszty realizacji przedsięwzięcia. | 8 |
| 3.5. | Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] w wyniku przeprowadzonego przedsięwzięcia..... | 8 |
| 3.6. | Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] w wyniku przeprowadzonego przedsięwzięcia..... | 8 |
| 4. | Załączniki | 11 |

2. Ocena stanu technicznego i analiza zużycia energii przed zrealizowaniem przedsięwzięcia

2.1 Inwentaryzacja techniczna

Zestawienie danych technicznych budynku zawarte w Audycie Energetycznym stanowiącym załącznik nr 1.

Inwentaryzacja oświetlenia w tabeli poniżej.

Tabela 1 Rodzaj oświetlenia przed modernizacją

| Rodzaj oprawy [W] | Moc oprawy [W] | Ilość szt. | Łączna moc [W] |
|--|----------------|------------|-----------------|
| oprawy świetlówkowe LF80 36W 4000K 3100LM (podwójne 72W) | 72 | 50 | 3 600,00 |
| lampa sufitowa 1x60W E27 | 60 | 45 | 2 700,00 |
| lampa halogenowa H 150 IP54 120W | 120 | 10 | 1 200,00 |
| plafon zewnętrzny 1xE27/60W/230V | 60 | 28 | 1 680,00 |
| Łączna moc | | | 9 180,00 |

Źródło: Opracowanie własne

2.2 Analiza zużycia energii przed zrealizowaniem przedsięwzięcia

Założenia przyjęte do obliczeń i metodyka:

1. roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) przed zrealizowanym przedsięwzięciem termomodernizacyjnym w [GJ/rok] przyjęto z audytu energetycznego i wynosi: 139,28 GJ, tj. 38 688,89 kWh,
2. roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej przed zrealizowanym przedsięwzięciem termomodernizacyjnym w [GJ/rok] przyjęto z audytu energetycznego i wynosi: 47,76 GJ, tj. 13 266,67 kWh,
3. do analizy zużycia energii przyjęto moc znamionową źródeł światła zastosowanego w oprawie na podstawie danych katalogowych,
4. pobór mocy opraw przyjęto z przeprowadzonej inwentaryzacji, informacji inwestora i kart katalogowych,
5. czas użytkowania źródła światła przyjęto zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 10 sierpnia 2012 r. = 1800 h,
6. analiza została wykonana w oparciu o metodę uproszczoną (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 10 sierpnia 2012 r.) z uwzględnieniem ww. założeń,

2.3 Wyniki obliczeń

Wyniki obliczeń szacowanego zużycia energii na potrzeby oświetlenia przed modernizacją zamieszczono w tabeli poniżej.

Tabela 2 Zużycie energii na oświetlenie przed modernizacją

| Rodzaj oprawy [W] | Moc oprawy [W] | Ilość szt. | Łączna moc [W] | Czas użytkowania [h] | Zużycie energii finalnej [kWh] |
|--|----------------|------------|-----------------|----------------------|--------------------------------|
| oprawy świetłówkowe LF80 36W 4000K 3100LM (podwójne 72W) | 72 | 50 | 3 600,00 | 1 800,00 | 6 480,00 |
| lampa sufitowa 1x60W E27 | 60 | 45 | 2 700,00 | 1 800,00 | 4 860,00 |
| lampa halogenowa H 150 IP54 120W | 120 | 10 | 1 200,00 | 1 800,00 | 2 160,00 |
| plafon zewnętrzny 1xE27/60W/230V | 60 | 28 | 1 680,00 | 1 800,00 | 3 024,00 |
| Razem | | | 9 180,00 | | 16 524,00 |

Źródło: Opracowanie własne

2.4 Czynniki wpływające na zużycie energii

Zużycie energii w budynku jest zależne od współczynników przenikania ciepła przegród budowlanych, wentylacji, średniorocznej temperatury zewnętrznej, a przede wszystkim w przypadku tego obiektu ze sposobu użytkowania budynku.

Czynnikami determinującymi zużycie energii są moc opraw oraz ich czas pracy.

2.5 Całkowita i bazowa wielkość zużycia energii przed zrealizowaniem przedsięwzięcia

W związku z opisaniem w punkcie 2.2 brakiem możliwości dokonania odczytu rzeczywistego zużycia energii elektrycznej przypadającego wyłącznie na modernizowane oprawy, całkowita, bazowa wielkość zużycia energii elektrycznej jest wynikiem dokonanych w punkcie 3.2 obliczeń i wynosi: **16 524,00 kWh/rok**.

Zużycie energii elektrycznej na pozostałe inne niż oświetlenia wynikające z zużycia energii elektrycznej liczonej proporcją powierzchni dzierżawionej wynosi: **18 250,39 kWh/rok**.

Bazowe zużycie energii finalnej przed realizacją przedsięwzięcia wynosi **$E_1 = 70\,205,95$ [kWh/rok]**

3. Ocena efektów uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia

3.1. Planowane przedsięwzięcie

Planowane przedsięwzięcia mają za zadanie poddanie głębokiej termomodernizacji budynku zgodnie z pracami ujętymi w audycie energetycznym (załącznik nr 1 – audyt energetyczny budynku) oraz wymianie oświetlenia oraz pozyskiwanie energii z instalacji fotowoltaicznej.

3.2. Analiza zużycia energii po zrealizowaniu przedsięwzięcia

Założenia przyjęte do obliczeń i metodyka:

1. Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku po zrealizowanym przedsięwzięciem termomodernizacyjnym (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) wg audytu energetycznego wynosi 48,40 GJ, tj. 13 444,44 kWh.
2. Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej po zrealizowanym przedsięwzięciem termomodernizacyjnym w [GJ/rok] przyjęto z audytu energetycznego i wynosi 35,54 GJ, tj. 9 872,22 kWh.
3. Roczne obliczeniowe zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia obliczono na podstawie ilości opraw i ich mocy i czasu użytkowania zmiany źródła ciepła.
4. Instalacja o mocy 27,00 kW dopasowana jest do zapotrzebowania obiektu, natomiast potencjał całkowity wszystkich powierzchni dachowych jest wielokrotnie większy niż moc dobranej instalacji. Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej z instalacji przy uwzględnieniu sprawności systemu wynosi 21 168,00kWh/rok. Realizacja ta jest możliwa dzięki obowiązującej ustawie (20 lutego 2015r.) o odnawialnych źródłach energii art. 41.1 i 44 pkt.13.
5. Wartości opałowe zostały przyjęte zgodnie z dokumentem pn. „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2016 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019”, w roku 2016 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2019 www.kobize.pl
6. Emisja dwutlenku węgla przypadająca na 1 MWh za 2016 dla energii elektrycznej pochodzącej z polskiej sieci elektroenergetycznej wg danych opublikowanych w dokumencie pn. Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej za rok 2016 (<http://www.kobize.pl/en/fileCategory/id/28/wskazniki-emisyjnosci>). Aktualny wskaźnik emisji dla odbiorców końcowych energii elektrycznej: za 2016 r. wynosi 0,781 MgCO₂/MWh.
7. Emisja dwutlenku węgla dla energii cieplnej dla paliw kopalnych uwzględniono na podstawie - wskaźników emisji zawartymi w aktualnym dokumencie pt. „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw - kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW”, wydanym i dostępnym na stronie internetowej Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) – www.krajowabaza.kobize.pl

Tabela 3 Zużycie energii na oświetlenie po modernizacji

| Rodzaj oprawy [W] | Moc oprawy [W] | Ilość szt. | Łączna moc [W] | Czas użytkowania [h] | Zużycie energii finalnej [kWh] |
|-----------------------|----------------|------------|-----------------|----------------------|--------------------------------|
| LAMPA LED 20W 4000K | 20 | 8 | 160,00 | 1 800,00 | 288,00 |
| LAMPA LED 38W 4000K | 38 | 27 | 1 026,00 | 1 800,00 | 1 846,80 |
| LAMPA LED 11W 4000K | 11 | 31 | 341,00 | 1 800,00 | 613,80 |
| LAMPA LED 18W 4000K | 18 | 2 | 36,00 | 1 800,00 | 64,80 |
| LAMPA LED 25W 4000K | 25 | 7 | 175,00 | 1 800,00 | 315,00 |
| LAMPA LED 39W 4000K | 39 | 1 | 39,00 | 1 800,00 | 70,20 |
| LAMPA LED 7,5W 4000K | 7,5 | 14 | 105,00 | 1 800,00 | 189,00 |
| LAMPA LED 10,5W 4000K | 10,5 | 9 | 94,50 | 1 800,00 | 170,10 |
| LAMPA LED 40W 4000K | 40 | 29 | 1 160,00 | 1 800,00 | 2 088,00 |
| LAMPA LED 44W 4000K | 44 | 5 | 220,00 | 1 800,00 | 396,00 |
| Razem | | | 3 356,50 | | 6 041,70 |

Źródło: Opracowanie własne

3.3. Wyznaczenie oszczędności energii i poprawy efektywności wykorzystania energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia.

Tabela 4 Wyznaczenie efektów w wyniku realizacji przedsięwzięcia poprawy efektywności energetycznej

| Lp. | Wyszczególnienie Prac | E ₁ Stan Przed modernizacją [kWh] | E ₂ Stan Po modernizacji [kWh] | ΔQ _o – oszczędności energii finalnej [kWh] | % efektywności |
|--------------|--|--|---|---|----------------|
| 1 | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 51 955,56 | 23 316,66 | 28 638,90 | 55,12% |
| 2 | 1. Montaż energooszczędnego oświetlenia | 16 524,00 | 6 041,70 | 10 482,30 | 63,44% |
| | 2. Montaż instalacji fotowoltaicznej 39,96 kWp | 1 726,39 | -21 168,00 | 19 441,61 | |
| RAZEM | | 70 205,95 | 8 190,36 | 58 562,81 | 83,42% |

Źródło: Opracowanie własne

Wskaźniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla pelletu (biomasy) $w = 0,2$.

Wskaźnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej $w = 2,5$.

Wskaźnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ogniwa fotowoltaicznego $w = 0$.

Tabela 5 Wyznaczenie ilości energii pierwotnej oszczędzonej w wyniku realizacji przedsięwzięcia

| Lp. | Nośnik Energii | Wyszczególnienie Prac | Oszczędności Energii Finalnej [kWh/rok] | w [-] | Oszczędności Energii Pierwotnej [kWh/rok] |
|-------|---|--|--|----------|--|
| 1 | Ogrzewanie co energia elektryczna | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 25 244,45 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | Ogrzewanie cwu - pellet | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 3 394,45 | 0,20 | 678,89 |
| 3 | Energia elektryczna | 1. Montaż energooszczędnego oświetlenia | 10 482,30 | 2,50 | 26 205,75 |
| | | 2. Montaż instalacji fotowoltaicznej 27,00 | 19 441,61 | 0,00 | 0,00 |
| RAZEM | | | 58 562,81 | | 26 884,64 |

Źródło: Opracowanie własne

| | | | | |
|--|-----------|-----------|------|-----------|
| Średnioroczna oszczędność energii finalnej: | 58 562,81 | [kWh/rok] | 5,04 | [toe/rok] |
| Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej: | 26 884,64 | [kWh/rok] | 2,31 | [toe/rok] |

3.4. Koszty realizacji przedsięwzięcia.

Koszty ocieplenia zostały ujęte w audycie energetycznym.

| Lp. | Wyszczególnienie Prac | Koszty netto |
|--------------|--------------------------------------|-------------------|
| 1 | Montaż energooszczędnego oświetlenia | 48 500,00 |
| 2 | Montaż instalacji fotowoltaicznej | 229 500,00 |
| RAZEM | | 278 000,00 |

3.5. Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] w wyniku przeprowadzonego przedsięwzięcia.

| Lp. | Wyszczególnienie Prac | Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok] |
|--------------|--|---|
| 1 | Prace wynikające z audytu energetycznego | 13 499,79 |
| 2 | Prace wynikające z audytu efektywności energetycznej | 4 987,25 |
| RAZEM | | 18 487,04 |

3.6. Efekt ekologiczny.

Tabela 6 Wielkość emisji CO₂ zw. z ogrzewaniem budynku przed realizacją przedsięwzięcia

| Lp. | Nośnik Energii | Wyszczególnienie Prac | Ilość energii finalnej [GJ/rok] | kg/GJ Mg/MWh | ΔtCO ₂ [ton/rok] |
|-----|--------------------------------------|---|---------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | Ogrzewanie co - węgiel | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 139,28 | 94,71 | 13,19 |
| 2 | Ogrzewanie cwu - energia elektryczna | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 47,76 | 0,781 | 10,36 |
| | Razem | | | | 23,55 |

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 7 Wielkość emisji CO2 zw. z ogrzewaniem budynku w wyniku realizacji przedsięwzięcia

| Lp. | Nośnik Energii | Wyszczególnienie Prac | Ilość energii finalnej [GJ/rok] | WE [ton/MWh] | ΔtCO2 [ton/rok] |
|-----|-----------------------------------|---|---------------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | Ogrzewanie co energia elektryczna | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 48,40 | 0,781 | 10,50 |
| 2 | Ogrzewanie cwu - pellet | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 35,54 | 0,00 | 0,00 |
| | Razem | | | | 10,50 |

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 8 Poziom redukcji emisji CO2 zw. z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia i produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej w wyniku realizacji przedsięwzięcia

| Lp. | Nośnik Energii | Wyszczególnienie Prac | Oszczędności Energii Finalnej [kWh/rok] | w [-] | Oszczędności Energii Pierwotnej [kWh/rok] | WE [ton/MWh] | ΔtCO2 [ton/rok] |
|-------|---------------------|--|---|-------|---|--------------|-----------------|
| 3 | Energia elektryczna | 1. Montaż energooszczędnego oświetlenia | 10 482,30 | 2,50 | 26 205,75 | 0,781 | 8,19 |
| | | 2. Montaż instalacji fotowoltaicznej 27,00 | 19 441,61 | 0,00 | 0,00 | 0,781 | 15,18 |
| RAZEM | | | 29 923,91 | | 26 205,75 | | 23,37 |

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 9 Poziom redukcji emisji CO2 w wyniku realizacji przedsięwzięcia

| Przed modernizacją | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|-------|--------|-----------------|
| Lp. | Nośnik Energii | Wyszczególnienie Prac | Ilość energii finalnej [GJ/rok] | Ilość energii finalnej [kWh/rok] | kg/GJ | Mg/MWh | ΔtCO2 [ton/rok] |
| 1 | Ogrzewanie co - węgiel | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 139,28 | 38 688,89 | 94,71 | | 13,19 |
| 2 | Ogrzewanie cwu - energia elektryczna | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 47,76 | 13 266,67 | | 0,781 | 10,36 |
| 3 | Energia elektryczna | 1 Zużycie energii elektryczne na potrzeby oświetlenia | | 16 524,00 | | 0,781 | 12,91 |
| | | 2. Zużycie energii elektrycznej na inne potrzeby niż cwu i oświetlenia | | 1 726,39 | | 0,781 | 1,35 |
| Razem | | | | | | | 37,81 |
| Po modernizacji | | | | | | | |
| 1 | Ogrzewanie co - energia elektryczna | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 48,40 | 13 444,44 | | 0,781 | 10,50 |
| 2 | Ogrzewanie cwu - pelet | 1. Prace wynikające z audytu energetycznego | 35,54 | 9 872,22 | 0,00 | | 0,00 |
| 3 | Energia elektryczna | 1 Zużycie energii elektryczne na potrzeby oświetlenia | | 6 041,70 | | 0,781 | 4,72 |
| | | 2. Zużycie energii elektrycznej na inne potrzeby niż cwu i oświetlenia | | 1 726,39 | | 0,781 | 1,35 |
| | | 2. Montaż instalacji fotowoltaicznej 27,00 | | -21 168,00 | | 0,781 | -16,53 |
| Razem | | | | | | | 0,04 |
| Szacowana wielkość redukcji emisji CO2 [Mg/rok] | | | | | | | 37,77 |

Źródło: Opracowanie własne

Poziom redukcji pyłów PM10 i PM2.5 wyliczono na podstawie rocznego zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację Q_{H,nd} [GJ/rok] dla wartości przed modernizacją i wybranego wariantu po modernizacji oraz wskaźników emisji dla źródeł poniżej 50 kW mocy cieplnej.

Tabela 10 Poziom redukcji pyłów PM10 i PM2.5 w wyniku realizacji przedsięwzięcia

Pyły Przed modernizacją

| Ilość PM10 [Mg/rok] | Ilość PM2.5 [Mg/rok] |
|---------------------|----------------------|
| 0,003407 | 0,003058 |

Pyły Po modernizacji

| Ilość PM10 g/rok | Ilość PM2.5 Mg/rok] |
|------------------|---------------------|
| 0,001485 | 0,001441 |

Poziom redukcji pyłów

| Ilość PM10 g/rok | Ilość PM2.5 Mg/rok] |
|------------------|---------------------|
| 0,001922 | 0,001617 |

Źródło: Opracowanie własne

4. Załączniki

1. Audyt Energetyczny Budynku