AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Budynek Domu Pomocy Społecznej W Pińczowie, ul. Wesoła 5

1. **Strona tytułowa**

Dane identyfikacyjne budynku			
Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	Rok budowy	1970
INWESTOR	Powiat Pińczowski ul. Zacisze 5 28-400 Pińczów	Adres budynku: ul. Wesoła 5 28-400 Pińczów Województwo Świętokrzyskie	
Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
PPUH BaSz Bartosz Szymusik ul. Polna 72 26-200 Końskie 290495100			
Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Bartosz Szymusik Polna 72 26-200 Końskie 271/PŚk/10		Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe BaSz mgr inż. Bartosz Szymusik 26-200 Końskie, ul. Polna 72 tel./fax (0-41) 372-49-75 NIP 658-100-14-94 podpis	

2. **Spis treści:**

1. **Strona tytułowa**
2. **Spis treści**
3. **Karta audytu efektywności energetycznej**
4. **Wykaz dokumentów i danych źródłowych**
5. **Ocena stanu technicznego obiektu i analiza zużycia energii**
6. **Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej oraz wyniki obliczeń efektów energetycznych i ekologicznych uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia**

Pińczów, marzec / październik 2018

4. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

4.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

4.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

4.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna budynku
2. Informacje techniczne przekazane przez Starostwo Powiatowe w Pińczowie i Dyrekcję Domu Pomocy Społecznej w Pińczowie

4.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej: 18.08.2016; 07.09.2016
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.5

5.1.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją
5.1.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850
5.1.4.2.	Sprawność przesyłu	0,400
5.1.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
5.1.4.4.	Sprawność akumulacji	0,840
5.1.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan przed termomodernizacją**
5.1.5.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
5.1.5.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
5.1.5.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	11942,23
5.1.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,40
5.1.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan przed termomodernizacją**
5.1.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	276,34
5.1.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	28,94
5.1.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	953,38
5.1.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1629,15
5.1.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	998,50
5.1.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
5.1.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
5.1.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	95,85
5.1.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	163,79
5.1.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	15,20

	Lampa SOLUX Odkurzacz Froterka	3 1 1
5.1.8.6.	Roczne koszty energii elektrycznej do zasilania urządzeń potrzeb własnych (zł)	42209
5.1.8.7.	Roczne koszty gazu do zasilania urządzeń potrzeb własnych (zł)	17274
5.1.8.8.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,48
5.1.8.9.	Opłata za 1 kWh gazu [zł]	0,205

5.2. Oszacowanie zużycia energii

Zbiorcze zestawienie energii wykorzystywanej w budynku DPS

	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
5.2.1.	**Energia do ogrzewania budynku**	**audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1**	**452 540**
5.2.2.	**Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej**	**audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1**	**277 360**
5.2.3.	**Energia elektryczna - oświetlenie**	**Obliczenia pkt. 5.2.a**	**98 775**
5.2.4.	**Energia elektryczna – sprzęt AGD i biurowy**	**Obliczenia pkt. 5.2.b**	**87 936**
5.2.5.	**Energia z gazu (kuchnia)**	**Szacunkowe zużycie**	**84 265**
		RAZEM	**1 000 876**

5.2.a. Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

L.p.	Typ oprawy (żarówki)	Ilość	Moc jednostkowa	Ilość w oprawie	Moc jednostkowa oprawy	Moc całkowita	Czas pracy
		szt.	W	szt.	W	W	godz.
1	Żarowa (żarówki tradycyjne)	400	60	1	60	24000	2500
2	Lampy nabiórkowe	6	40	1	40	240	2500
3	Świetlówkowa rastrowa	210	36	2	72	15120	2500
4	Lampy awaryjne	30	5	1	5	150	2500
	RAZEM	646				39510	

Szacunkowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia: 39510W*2500h = 98775 kWh

5.2.b. Zestawienie urządzeń i sprzętu AGD

L.p.	Urządzenie	Ilość	Moc jednostkowa	Moc całkowita	Czas pracy	Zużycie energii (szacunkowo)
		szt.	W	W	godz.	kWh/rok
1	Komputery	17	150	2550	2000	5100
2	Drukarki	4	350	1400	300	420
3	Kserokopiarka	1	800	800	300	240
4	Niszczarka	4	220	880	200	176
5	Telewizory	35	100	3500	2000	7000

6. Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej oraz wyniki obliczeń efektów energetycznych i ekologicznych uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia

6.1. Szczegółowy opis usprawnień

W ramach poprawy efektywności energetycznej planuje się wykonać następujące usprawnienia:

Termomodernizacja budynku DPS:
- ocieplenie przegród zewnętrznych
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych
- modernizacja sieci c.o.
- modernizacja sieci c.w.u.
- montaż kolektorów słonecznych

Modernizacja oświetlenia wewnętrznego
- wymiana tradycyjnych opraw żarówek i świetlówek na oprawy LED

Montaż paneli PV w celu produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby

6.2 Przyjęte założenia do obliczenia oszczędności energetycznych oraz efektów ekologicznych

Obliczenia oszczędności energetycznych wykonano:
- dla ocieplenia przegród zewnętrznych – zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych
- dla modernizacji systemu grzewczego – zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych
- dla modernizacji systemu c.w.u. – zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych
- dla oświetlenia wewnętrznego – porównanie zużycia energii po zmianie opraw przy założeniu analogicznych warunków czasowych

Dla wykonanie porównań kosztów przyjęto stałą wartość jednostkowych kosztów energii elektrycznej i gazu.

Efekt ekologiczny oszacowano w oparciu o wskaźniki KOBiZE dla poszczególnych nośników energii

6.3. Sposób wykonania obliczeń i wykaz wykorzystanych programów komputerowych

Obliczenia związane z termomodernizacją budynku SOSW wykonano zgodnie z metodologią opracowania audytów energetycznych przy użyciu programu komputerowego ArCADia-TERMO PRO 6.5

Obliczenia zapotrzebowania na energię do oświetlenia oraz dla urządzeń i sprzętu AGD wykonano metodą bilansową przez porównanie stanu obecnego i planowanego stanu po termomodernizacji

6.4.a.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan po termomodernizacji
6.4.a.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980
6.4.a.4.2.	Sprawność przesyłu	0,600
6.4.a.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
6.4.a.4.4.	Sprawność akumulacji	0,840
6.4.a.5. Charakterystyka systemu wentylacji		**Stan po termomodernizacji**
6.4.a.5.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
6.4.a.5.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
6.4.a.5.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m^3/h]	11254,96
6.4.a.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,32
6.4.a.6. Charakterystyka energetyczna budynku		**Stan po termomodernizacji**
6.4.a.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	223,14
6.4.a.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	31,63
6.4.a.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	586,49
6.4.a.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	779,50
6.4.a.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	631,08
6.4.a.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
6.4.a.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---
6.4.a.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	58,97
6.4.a.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m^2rok)]	78,37
6.4.a.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	33,25

6.4.c. Zestawienie urządzeń i sprzętu AGD stan po termomodernizacji

L.p.	Urządzenie	Ilość	Moc jednostkowa	Moc całkowita	Czas pracy	Zużycie energii (szacunkowo)
		szt.	W	W	godz.	kWh/rok
1	Komputery	17	150	2550	2000	**5100**
2	Drukarki	4	350	1400	300	**420**
3	Kserokopiarka	1	800	800	300	**240**
4	Niszczarka	4	220	880	200	**176**
5	Telewizory	35	100	3500	2000	**7000**
6	Radio	12	50	600	2000	**1200**
7	Dekoder	2	50	100	2000	**200**
8	Centrala telefoniczna	1	50	50	8760	**438**
9	Centrala sygn. pożarowej	1	50	50	8760	**438**
10	System zabezpieczeń alarm	1	50	50	8760	**438**
11	Napęd do bramy	1	500	500	100	**50**
12	Monitoring budynku (2 kamery + 2 monitory i rejestrator)	1	500	500	8760	**4380**
13	Czajniki	65	1200	78000	100	**7800**
14	Kuchenka elektryczno-gazowa	1	2000	2000	500	**1000**
15	Suszarka do rąk	2	2200	4400	100	**440**
16	Mikrofalówki	3	2000	6000	100	**600**
17	Lodówki	14	175	2450	7000	**17150**
18	Zamrażarki	3	110	330	7000	**2310**
19	Szafa chłodnicza	2	190	380	7000	**2660**
20	Zmywarka	1	1120	1120	800	**896**
21	Krajalnica	1	250	250	300	**75**
22	Kotły warzelne	2	12000	24000	500	**12000**
23	Patelnie elek.	2	9600	19200	300	**5760**
24	Piec konwekcyjny	1	14900	14900	800	**11920**
25	Maszyna do rozdrabniania warzyw i mięsa	1	150	150	200	**30**
26	Obieraczka	1	550	550	200	**110**
27	Blender	1	600	600	200	**120**
28	Maszynaka mała do mięsa	1	250	250	100	**25**
29	Maszyna do mycia podłóg	1	850	850	100	**85**
30	Pralnica	3	1430	4290	300	**1287**
31	Suszarki	3	2400	7200	200	**1440**
32	Magiel	1	1800	1800	100	**180**
33	Żelazko	2	2200	4400	200	**880**
34	Maszyna do szycia	2	100	200	50	**10**
35	Lampa SOLUX	3	150	450	40	**18**
36	Odkurzacz	1	1800	1800	500	**900**
37	Froterka	1	800	800	200	**160**
	RAZEM	**198**		**187350**		**87936**

Szacunkowe zużycie energii przez urządzenia biurowe i AGD: 87936 kWh

Wskaźniki emisji CO_2 (wg KOBiZE)

Gaz ziemny – 56,10 kg/GJ
Energia elektryczna – 798 kg CO_2/MWh = 221,67 kg/GJ

Roczna redukcja emisji CO_2 w wyniku realizacji przedsięwzięcia:

Emisja CO_2 – stan „przed"	291019,91kg = 291,02 Mg
Emisja CO_2 – stan „po"	148676,87 kg = 148,68 Mg
Redukcja emisji CO_2	142,34Mg
Redukcja emisji CO_2	48,91 %

6.4.i. Emisja CO_2 (*wg publikacji Kobize: „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw – kotły o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW")*

Wskaźniki emisji CO_2 i wartości opałowe (wg KOBiZE)

Gaz ziemny – 2000 g/m^3
Energia elektryczna – 798 kg CO_2/MWh = 221,67 kg/GJ

Wartość opałowa gazu ziemnego: 36,30 MJ/m^3

Stan przed termomodernizacją:

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania: 1629,14 GJ = 1629140 MJ
Zużycie paliwa: 1629140 MJ / 36,30 MJ/m^3 = 448780,16 m^3
Emisja CO_2: 44880,16 m^3 * 2000 g/m^3 = 897560330 g = 89760,33 kg

Zapotrzebowanie ciepła do c.w.u.: 599,10 GJ = 599100 MJ
Zużycie paliwa: 599100 MJ / 36,30 MJ/m^3 = 16504,13 m^3
Emisja CO_2: 16504,13 m^3 * 2000 g/m^3 = 133008260 g = 33008,26 kg

Zapotrzebowanie ciepła do urządzeń użytku własnego: 303,35 GJ = 303350 MJ
Zużycie paliwa: 303350 MJ / 36,30 MJ/m^3 = 8356,75 m^3
Emisja CO_2: 8356,75 m^3 * 2000 g/m^3 = 16713500 g = 16713,50 kg

Stan po termomodernizacji

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania: 779,50 GJ = 779500 MJ
Zużycie paliwa: 779500 MJ / 36,30 MJ/m^3 = 21473,183 m^3
Emisja CO_2: 21473,83 m^3 * 2000 g/m^3 = 42947658 g = 42947,66 kg

Zapotrzebowanie ciepła do c.w.u.: 126,22 GJ = 126220 MJ
Zużycie paliwa: 126220 MJ / 36,30 MJ/m^3 = 3477,13 m^3
Emisja CO_2: 3477,13 m^3 * 2000 g/m^3 = 6954260 g = 6954,26 kg

Zapotrzebowanie ciepła do urządzeń użytku własnego: 303,35 GJ = 303350 MJ
Zużycie paliwa: 303350 MJ / 36,30 MJ/m^3 = 8356,75 m^3
Emisja CO_2: 8356,75 m^3 * 2000 g/m^3 = 16713500 g = 16713,50 kg