

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Budynek Centrum Rekreacji MOSiR
w Sandomierzu

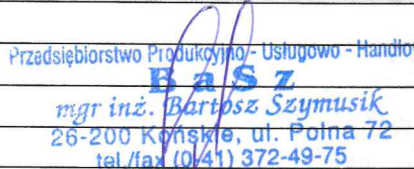
1. Strona tytułowa

Dane identyfikacyjne budynku			
Rodzaj budynku	Użyteczności publicznej	Rok budowy	1950
INWESTOR	Gmina Miejska Sandomierz 27-600 Sandomierz Pl. Poniatowskiego 3	Adres budynku: 27-600 Sandomierz ul. Portowa 24 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		<div>Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe B a S z mgr inż. Bartosz Szymusik 26-200 Końskie, ul. Polna 72 tel./fax (0-41) 312-49-75 NIP 658 100 14-34 podpis</div>	
271/PŚk/10			

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

3. Karta audytu efektywności energetycznej

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
		19.10.2017 / 25.10.2018	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Termomodernizacja budynku, modernizacja systemu c.o. modernizacja oświetlenia wewnętrznego, montaż instalacji OZE.	
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Termomodernizacja budynku Centrum Rekreacji MOSiR, (ocieplenie przegród zewnętrznych, wymiana okien i drzwi zewnętrznych, modernizacja systemu c.o. (wymiana instalacji c.o., wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych i zaworów podpionowych), modernizacja sieci elektrycznej i systemu oświetlenia (wymiana oświetlenia na LED, montaż paneli fotowoltaicznych).	
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Budynek Centrum Rekreacji MOSiR 27-600 Sandomierz ul. Portowa 24	
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:
2018	2019	-	-
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)			
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	1117,24	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	26,68 [toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	1561,41	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	37,29 [toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	114,30		[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:	mgr inż. Bartosz Szymusik		
Nr uprawnień:	271/PŚk/10		
Nr telefonu:	(41) 3724975		
Podpis:	 Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe BASZ mgr inż. Bartosz Szymusik 26-200 Kosińskie, ul. Polna 72 tel./fax (0/41) 372-49-75 NIP 658-100-14-34		

*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 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.

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. Informacje techniczne przekazane przez Urząd Miejski w Sandomierzu i Dyрекcję MOSiR w Sandomierzu

4.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

- 1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej: 27.09.2017
- 2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.5

5. Ocena stanu technicznego obiektu i analiza zużycia energii

5.1. Inwentaryzacja obiektu oraz instalacji

5.1.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją
5.1.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
5.1.1.2.	Liczba kondygnacji	1
5.1.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1526,28
5.1.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	522,70
5.1.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00
5.1.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00
5.1.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00
5.1.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00
5.1.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe
5.1.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne
5.1.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,89
5.1.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek ogrzewany z sieci miejskiej
5.1.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją
5.1.2. 1.	Ściany zewnętrzne	2,02
5.1.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,33
5.1.2. 3.	Strop nad piwnicą	---
5.2.1.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,53
5.2.1.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,50; 1,80; 4,55
5.1.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,80; 1,80
5.1.2.7.	Stropy zewnętrzne	-
5.1.2.8.	Stropy wewnętrzne	-
5.1.2.9.	Ściany na gruncie	-
5.1.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją
5.1.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980
5.1.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800
5.1.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770
5.1.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000
5.1.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000
5.1.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000

5.1.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją
5.1.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,980
5.1.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800
5.1.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770
5.1.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000
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]	1526,28
5.1.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00
5.1.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją
5.1.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	126,14
5.1.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,63
5.1.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	741,35
5.1.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1228,06
5.1.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,80
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 ² rok)]	393,98
5.1.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	652,63
5.1.6.10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00

5.1.7. Charakterystyka oświetlenia budynku		Stan przed termomodernizacją
5.1.7.1.	Charakterystyka oświetlenia wewnętrznego	żarówki i świetlówki tradycyjne
5.1.7.2.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	8,482
5.1.7.3.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	20746
5.1.7.4.	Ilość oprav (szt.)	
	Żarowa (żarówki tradycyjne) 60W	15
	Halogen 500W	2
	Halogen 150W	1
	Świetlówkowa 2*18W	19
	Świetlówkowa 2*36W	34
	Latarnia oświetlenia terenu 150W	22
5.1.7.5.	Roczne koszty energii na potrzeby oświetlenia (zł)	12033
5.1.7.6.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,58
5.1.8. Charakterystyka urządzeń potrzeb własnych		Stan przed termomodernizacją
5.1.8.1.	Charakterystyka urządzeń potrzeb własnych	Urządzenia biurowe (komputery, drukarki)
5.1.8.2.	Obliczeniowa moc urządzeń potrzeb własnych [kW]	12,762
5.1.8.3.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	10642
5.1.8.4.	Roczne zużycie gazu [kWh/rok]	-
5.1.8.5.	Ilość urządzeń (szt.)	
	komputer stacjonarny	2
	kserokopiarka	1
	telewizor	1
	odkurzacz	1
	lodówka	1
	kuchenka mikrofalowa	1
	niszczarka	1
	pompa wodna (basen letni czynny 90 dni w roku)	4
	przepływowy ogrzewacz wody	1
	bojler	3
5.1.8.6.	Roczne koszty energii elektrycznej do zasilania urządzeń potrzeb własnych (zł)	6172
5.1.8.7.	Roczne koszty gazu do zasilania urządzeń potrzeb własnych (zł)	-
5.1.8.8.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,58
5.1.8.9.	Opłata za 1 kWh gazu [zł]	-

5.2. Oszacowanie zużycia energii

Zbiórce zestawienie energii wykorzystywanej w budynku Centrum Rekreacji MOSiR

	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
5.2.1.	Energia do ogrzewania budynku	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1	341130
5.2.2.	Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1	(7445) uwzględniono w zużyciu energii elektrycznej
5.2.3.	Energia elektryczna - oświetlenie	Obliczenia pkt. 5.2.a	20746
5.2.4.	Energia elektryczna - sprzęt AGD i biurowy	Obliczenia pkt. 5.2.b	10642
RAZEM			372518

5.2.a. Zestawienie istniejących oprav oświetleniowych

L.p.	Typ oprawy (żarówki)	Ilość oprav	Moc jednostkowa	Ilość w oprawie	Moc jednostkowa oprawy	Moc całkowita	Czas pracy	Zużycie energii
		szt.	W	szt.	W	W	godz.	kWh/rok
1	Żarowa (żarówki tradycyjne)	15	60	1	60	900	1260	1134
2	halogen	2	500	1	500	1000	2500	2500
3	halogen	1	150	1	150	150	1000	150
4	Świetlówkowa	19	18	2	36	684	2000	1368
5	światlówkowa	34	36	2	72	2448	3000	7344
5	latarnia oświetlenia terenu	22	150	1	150	3300	2500	8250
RAZEM		93				8482		20746

Szacunkowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia: 20746 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	komputer stacjonarny	2	150	300	2000	600
2	kserokopiarka	1	3000	3000	100	300
3	telewizor	1	175	175	280	49
4	odkurzacz	1	200	200	110	22
5	lodówka	1	175	175	8760	1533
6	kuchenka mikrofalowa	1	600	600	150	90
7	niszczarka	1	12	12	250	3
8	pompa wodna (basen letni czynny 90 dni w roku)	4	75	300	2000	600
9	przepływowy ogrzewacz wody	1	3500	3500	250	875
10	bojler	3	1500	4500	1460	6570
RAZEM		16		12762		10642

Szacunkowe zużycie energii przez urządzenia biurowe i AGD: 10642 kWh

5.3. Określenie czynników wpływających na zużycie energii

Główny wpływ na zużycie energii w budynku Centrum Rekreacji MOSiR w Sandomierzu mają:

- Właściwości izolacyjne i stan techniczny przegród zewnętrznych
- Parametry i stan sieci c.o.
- Parametry i stan systemu przygotowania c.w.u.
- Parametry i stan oświetlenia wewnętrznego w budynku
- Parametry i stan techniczny urządzeń i sprzętu wykorzystywanego w budynku

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 Centrum Rekreacji MOSiR:

- ocieplenie przegród zewnętrznych
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych
- modernizacja sieci c.o.

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 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 ziemnego.

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 Centrum Rekreacji MOSiR 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. Wyniki obliczeń oszczędności energii, efektów ekologicznych i redukcji kosztów eksploatacji obiektu w wyniku realizacji przedsięwzięcia

6.4.a. Obliczenia zapotrzebowania na energię do celów grzewczych i c.w.u. zawiera załącznik nr 1 – audyt energetyczny budynku

6.4.a.1. Dane ogólne		Stan po termomodernizacji
6.4.a.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna
6.4.a.1.2.	Liczba kondygnacji	1
6.4.a.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1526,28
6.4.a.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	522,70
6.4.a.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00
6.4.a.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00
6.4.a.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00
6.4.a.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00
6.4.a.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe
6.4.a.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne
6.4.a.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,89
6.4.a.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Budynek ogrzewany z sieci miejskiej
6.4.a.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan po termomodernizacji
6.4.a.2. 1.	Ściany zewnętrzne	0,19
6.4.a.2. 2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,15
6.4.a.2. 3.	Strop nad piwnicą	---
6.4.a.2. 4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,53
6.4.a.2. 5.	Okna, drzwi balkonowe	0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 0,90; 1,80; 1,10
6.4.a.2. 6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30; 1,30
6.4.a.2. 7.	Stropy zewnętrzne	-
6.4.a.2. 8.	Stropy wewnętrzne	-
6.4.a.2. 9.	Ściany na gruncie	-
6.4.a.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan po termomodernizacji
6.4.a.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,980
6.4.a.3.2.	Sprawność przesyłu	0,960
6.4.a.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,880
6.4.a.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000
6.4.a.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000
6.4.a.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000

6.4.a.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan po termomodernizacji
6.4.a.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960
6.4.a.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000
6.4.a.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000
6.4.a.4.4.	Sprawność akumulacji	0,670
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 [m³/h]	1526,28
6.4.a.5.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00
6.4.a.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan po termomodernizacji
6.4.a.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	37,30
6.4.a.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	2,63
6.4.a.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	134,32
6.4.a.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	162,24
6.4.a.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	26,80
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/(m²rok)]	71,38
6.4.a.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	86,22
6.4.a.6.10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00

6.4.b. Zestawienie planowanych oprav oświetleniowych (po termomodernizacji)

L.p.	Typ oprawy (żarówki)	Ilość opraw	Moc jednostkowa	Ilość w oprawie	Moc jednostkowa oprawy	Moc całkowita	Czas pracy	Zużycie energii
		szt.	W	szt.	W	W	godz.	kWh/rok
1	Żarówka LED	15	8	1	8	120	1260	151,2
2	Naświetlacz LED	2	70	1	70	140	2500	350
3	Naświetlacz LED	1	33	1	33	33	1000	33
4	Świetlówka LED	19	8	2	16	304	2000	608
5	Świetlówka LED	34	18	2	36	1224	3000	3672
5	Naświetlacz LED	22	30	1	30	660	2500	1650
RAZEM		93				2481		6464,2

Szacunkowe zużycie energii na potrzeby oświetlenia: 6464,2 kWh

6.4.b.1. Charakterystyka oświetlenia budynku		Stan po termomodernizacji
6.4.b.1.1.	Charakterystyka oświetlenia wewnętrznego	LED
6.4.b.1.2.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	2,481
6.4.b.1.3.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	6464,2
6.4.b.1.4.	Ilość oprav (szt.)	<div> <div>Żarówki LED 8W</div> <div>15</div> <div>Naświetlacz LED 70W</div> <div>2</div> <div>Naświetlacz LED 33W</div> <div>1</div> <div>Świetlówki LED 8W</div> <div>19</div> <div>Świetlówki LED 18W</div> <div>34</div> <div>Naświetlacz LED 30W</div> <div>22</div> </div>
6.4.b.1.5.	Roczne koszty energii na potrzeby oświetlenia (zł)	3749
6.4.b.1.6.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,58

Modernizacja oświetlenia				
Planowane ulepszenie: Wymiana istniejących opraw żarowych i świetłówkowych na żarówki i oprawy LED				
Lp.	Opis	jedn.	stan istniejący	Modernizacja
1	Moc całkowita opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego	W	8482	2481
2	Współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego Fc	-	1	1
3	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t _D	godz.	1500	1500
4	Czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t _N	godz.	2000	2000
5	Współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F _O	-	1	1
6	Współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F _D	-	1	1
7	Roczne zapotrzebowanie na energię finalną na oświetlenie E _{K,L}	kWh/rok	20746	6464,2
8	Roczna oszczędność energii na oświetlenie Δ E _{K,L}	kWh/rok		14281,8
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,58	0,58
10	Koszt oświetlenia	zł	12033	3749
11	Roczna oszczędność kosztów oświetlenia Δ E _{K,L}	zł/rok		8284
12	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		60000
13	SPBT = Nu/ ΔQ _{ru}	lata		7,24
Podstawa przyjętych wartości N _u Do oceny przyjęto koszt modernizacji sieci elektrycznej i wymiany opraw oświetleniowych według średnich cen z ofert firm zamieszczonych w Internecie.				
Wybrany wariant :		Koszt: 60000 zł		SPBT = 7,24

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	komputer stacjonarny	2	150	300	2000	600
2	kserokopiarka	1	3000	3000	100	300
3	telewizor	1	175	175	280	49
4	odkurzacz	1	200	200	110	22
5	lodówka	1	175	175	8760	1533
6	kuchenka mikrofalowa	1	600	600	150	90
7	niszczarka	1	12	12	250	3
8	pompa wodna (basen letni czynny 90 dni w roku)	4	75	300	2000	600
9	przepływowy ogrzewacz wody	1	3500	3500	250	875
10	bojler	3	1500	4500	1460	6570
RAZEM		16		12762		10642

Szacunkowe zużycie energii przez urządzenia biurowe i AGD: 10642 kWh

6.4.c.1. Charakterystyka urządzeń potrzeb własnych		Stan po termomodernizacji
6.4.c.1.1.	Charakterystyka urządzeń potrzeb własnych	Urządzenia biurowe (komputery, drukarki)
6.4.c.1.2.	Obliczeniowa moc urządzeń potrzeb własnych [kW]	12,762
6.4.c.1.3.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	10642
6.4.c.1.4.	Roczne zużycie gazu (kuchnia) [kWh/rok]	-
6.4.c.1.5.	Ilość urządzeń (szt.)	
	komputer stacjonarny	2
	kserokopiarka	1
	telewizor	1
	odkurzacz	1
	lodówka	1
	kuchenka mikrofalowa	1
	niszczarka	1
	pompa wodna (basen letni czynny 90 dni w roku)	4
	przepływowy ogrzewacz wody	1
	bojler	3
6.4.c.1.6.	Roczne koszty energii elektrycznej do zasilania urządzeń potrzeb własnych (zł)	6172
6.4.c.1.7.	Roczne koszty gazu do zasilania urządzeń potrzeb własnych (zł)	-
6.4.c.1.8.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej [zł]	0,58
6.4.c.1.9.	Opłata za 1 kWh gazu [zł]	-

6.4.d. Montaż paneli PV na własne potrzeby energetyczne

Przewiduje się montaż modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 2 kW (8 paneli * 250W) i szacunkowym rocznym uzysku energii około 2000 kWh

L.p.	Opis	Jednostka	Przewidywane zapotrzebowanie	Stan po montażu paneli PV
1	Szacunkowe zapotrzebowanie na energię elektryczną (po termomodernizacji budynku, modernizacji oświetlenia i modernizacji urządzeń użytku własnego) od zewnętrznego dostawcy	kWh/rok	17106,2	17106,2
2	Energia elektryczna pozyskana z paneli PV	kWh/rok	0	2000
3	Koszt energii elektrycznej	zł/rok	9922	8762
4	Roczna oszczędność energii	kWh/rok	-	2000
5	Roczna oszczędność kosztów	zł/rok	-	1160
6	Koszt usprawnienia (montaż paneli PV)	zł	-	15000
7	SPBT = Nu/ ΔQ	lata	-	12,9

6.4.e. Zbiorcze zestawienie energii wykorzystywanej w budynku Centrum Rekreacji MOSiR po termomodernizacji

L.p.	Rodzaj	Źródło danych	Szacunkowa energia (kWh)
1.	Energia do ogrzewania budynku	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1	45066
2.	Energia do podgrzania ciepłej wody użytkowej	audyt energetyczny budynku – załącznik nr 1	(7445) uwzględniono w zużyciu energii elektrycznej
3.	Energia elektryczna - oświetlenie	Obliczenia pkt. 6.4.b.	6464,2
4.	Energia elektryczna – sprzęt AGD i biurowy	Obliczenia pkt. 6.4.c.	10642
RAZEM			62172,20

6.4.f. Zestawienie kosztów i efektów ekonomicznych przedsięwzięcia:

Prace termomodernizacyjne i podnoszące efektywność energetyczną:

L.p.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność energii finalnej		Roczna oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Termomodernizacja budynku Centrum Rekreacji MOSiR - ocieplenie przegród zewnętrznych - wymiana okien i drzwi zewnętrznych - modernizacja sieci c.o.	491077,57	84,93	296058	80632,18	6,09
2.	Modernizacja oświetlenia	60000	70,75	14281,8	8284	7,24
3.	Montaż paneli PV	15000	-	2000	1160	12,93
RAZEM		566077,57		312339,8	90076,18	6,28

6.4.g. Energia finalna i pierwotna

L.p.	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok
Stan przed termomodernizacją						
1	Ogrzewanie	1228,06	341130	1,3	1596,478	443469
2	Wytwarzanie c.w.u.	26,8	7445	3	80,400	22335
3	Oświetlenie	74,686	20746	3	224,058	62238
4	Urządzenia użytku własnego – energia elektryczna	38,311	10642	3	114,933	31926
	RAZEM	1367,86	379963		2015,869	559968
Stan po termomodernizacji						
1	Ogrzewanie	162,24	45066	1,3	210,938	58593,60
2	Wytwarzanie c.w.u.	26,8	7445	3	80,400	22335,00
3	Oświetlenie - energia uzyskana z paneli PV	7,2	2000	0,0	0	0
4	Oświetlenie – energia elektryczna	16,071	4464,2	3	48,213	13392,60
5	Urządzenia użytku własnego – energia elektryczna	38,311	10642	3	114,933	31926,00
	RAZEM	250,622	69617,20		454,458	126239,4

Energia elektryczna, wytworzona z wykorzystaniem paneli PV pokryje częściowe zapotrzebowanie na energię na oświetlenie.

Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wi na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku:

- Węgiel kamienny – 1,1
- Ciepło z lokalnej kotłowni węglowej – 1,3
- Energia elektryczna (produkcja mieszana) – 3,0
- Energia elektryczna (panele PV) – 0,0

6.4.h. Emisja CO₂

L.p.	Opis	Energia finalna		Emisja CO ₂	
		GJ/rok	kWh/rok	kg/GJ	kg/rok
Stan przed termomodernizacją					
1	Ogrzewanie	1228,06	341130	94,93	116579,74
2	Wytwarzanie c.w.u.	26,8	7445	223,91	6000,79
3	Oświetlenie	74,686	20746	223,91	16722,94
4	Urządzenia użytku własnego – energia elektryczna	38,311	10642	223,91	8578,22
	RAZEM	1367,857	379963		147881,68
Stan po termomodernizacji					
1	Ogrzewanie	162,24	45066	94,93	15401,44
2	Wytwarzanie c.w.u.	26,8	7445	223,91	6000,79
3	Oświetlenie - energia uzyskana z paneli PV	7,2	2000	0	0,00
4	Oświetlenie – energia elektryczna	16,071	4464,2	223,91	3598,46
5	Urządzenia użytku własnego – energia elektryczna	38,311	10642	223,91	8578,22
	RAZEM	250,622	69617,20		33578,90

Wskaźniki emisji CO₂ (wg KOBIZE)

Węgiel kamienny – 94,93 kg/GJ
Energia elektryczna – 806,083 kg CO₂/MWh = 223,91 kg/GJ

Roczna redukcja emisji CO₂ w wyniku realizacji przedsięwzięcia:

Emisja CO ₂ – stan „przed”	147881,68 kg = 147,88 Mg
Emisja CO ₂ – stan „po”	33578,90 kg = 33,58 Mg
Redukcja emisji CO ₂ (Mg)	114,30 Mg
Redukcja emisji CO ₂ (%)	77,29 %