

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008



Adres budynku: Mickiewicza 40
28-200 Staszów
powiat: staszowski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 108/2017

GMINA STASZÓW
ul. Opatowska 31
28-200 Staszów

BURMISTRZ

[Signature]
mgr Leszek Kopeć

[Signature]
diukbe Strom 75

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	16
9.	Wentylacja mechaniczna	21
10.	System grzewczy	23
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Załączniki	32
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	39
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	43

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		Hala Widowiskowo - Sportowa	1.2 Rok budowy
		2000	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Staszów Opatowska nr 31 kod: 28-200 miejscowość: Staszów tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku Mickiewicza 40 kod: 28-200 miejscowość: Staszów powiat: staszowski województwo: świętokrzyskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis:		mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 22-12-2017			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	17661,60	17661,60
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2310,40	2310,40
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	2310,40	2310,40
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	500	500
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,28	0,28
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Dach 0,226	0,226	0,226
2.	Stropodach 0,379	0,379	0,379
3.	Podłoga na gruncie 0,561	0,561	0,561
4.	Ściana zewnętrzna 0,141	0,141	0,141
5.	Świetliki dachowe 2,300	2,300	1,400
6.	Okna drewniane hala 2,000	2,000	0,900
7.	Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000	2,000	0,900
8.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe hala 1,800	1,800	1,800
9.	Drzwi zewnętrzne aluminiowe pozostałe pomieszczenia 1,800	1,800	1,800
10.	Okna aluminiowe 1,600	1,600	1,600
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	2,03
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,95	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne, wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora, wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	9064,18	9064,18
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,51	0,51
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	220,50	121,94
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	35,35	35,35
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	724,57	278,43
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	929,96	163,50
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	80,24	80,24
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	920,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	80,00	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	87,11	33,48
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	111,81	19,66
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	18,04
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	50,90	82,45
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	10189,81	6924,09
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	31,01	31,01
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	10189,81	10189,81
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,68	0,85
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			

Planowana kwota kredytu [zł]	585641,13	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	75,87
Planowane koszty całkowite [zł]	585641,13	Premia termomodernizacyjna [zł]	93702,58
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	50685,22		
¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ² Uo _{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za ciepło i energię elektryczną.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

20-12-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

590000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z gazobetonu z wkładką styropianu gr. 8 cm, z zewnątrz ocieplone styropianem gr. 15 cm. Konstrukcja hali jako łuk eliptyczny z rur kwadratowych. Poszycie hali z dwóch warstw blach fałdowych wypełnionych ekofibrem gr. 18 cm. Stropodach wentylowany z płyt kanałowych, ocieplony wełną mineralną gr. 18cm. Okna drewniane i aluminiowe. Świetliki dachowe poliwęglanowe. Drzwi zewnętrzne aluminiowe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2310,40 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2310,40 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2310,40 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	17661,60 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	17661,60 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	17661,60 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	500

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z gazobetonu z wkładką styropianu gr. 8 cm, z zewnątrz ocieplone styropianem gr. 15 cm. Konstrukcja hali jako łuk eliptyczny z rur kwadratowych. Poszycie hali z dwóch warstw blach fałdowych wypełnionych ekofibrem gr. 18 cm.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany z płyt kanałowych, ocieplony wełną mineralną gr. 18cm.

4.2.3. Stolarka

Świetliki dachowe poliwęglanowe.
Okna drewniane.
Drzwi aluminiowe.
Okna aluminiowe.
Luksfery.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z bloczków gazobetonowych.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe prefabrykowane.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest kompaktowy węzeł cieplny zasilany w ciepło z sieci miejskiej. W części biurowo-socjalnej instalacja wykonana z rur izolowanych, zamontowano grzejniki stalowe z głowicami termostatycznymi. W części hali sportowej ogrzewanie poprzez centrale wentylacyjne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

220 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

ZEC Staszów

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,95
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w kompaktowym węźle cieplnym zasilanym w ciepło z sieci miejskiej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

60 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

ZEC Staszów

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna oraz mechaniczna nawiewno-wywiewna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i metahalogenowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,141

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.3. Dach

Dach 0,226

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

Stropodach 0,379

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.4. Stolarka

Świetliki dachowe 2,300

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna drewniane hala 2,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe hala 1,800

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe pozostałe pomieszczenia 1,800

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

Okna aluminiowe 1,600

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,561

Stan techniczny dobry, przegroda nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.9. System grzewczy

Stan techniczny dobry, montaż pomp ciepła.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny dobry, instalacja nie podlega modernizacji ze względu na długi okres zwrotu inwestycji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny zły, instalacja do modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
3. Wymiana okien (Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000)
4. Wymiana świetlików (Świetliki dachowe 2,300)
5. Wymiana okien (Okna drewniane hala 2,000)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	96,00	88,00	78,57
2.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	93,00	100,00	95,00	88,00	77,75
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	95,20	88,00	77,91

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
2.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	50,90	10189,81	0,00
2.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	50,90	10189,81	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		50,90	10189,81	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
2.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.1.4.2.

1.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
2.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	100,00	70,00	63,70
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	70,00	63,70

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	50,90	10189,81	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		50,90	10189,81	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
2.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

8. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA

8.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Świetliki dachowe 2,300	2,300	97,20	1,400	69342,48	45,59
2.	Okna drewniane hala 2,000	2,000	58,32	0,900	53800,20	48,25
3.	Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000	2,000	88,02	0,900	81198,45	23,44

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

8.2.1. Świetliki dachowe 2,300

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

ŚD poliwęgl.;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,300 W/m²K
2.	Powierzchnia	97,20 m²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
4.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	2946,5
11.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana świetlików			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,300	1,400			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	0,05			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	56,91	34,64			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,04	0,01			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	56,95	34,65			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	8,05	4,90			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	8,05	4,90			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		69342,48			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		69342,48			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3883,79	2362,77			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1521,02			
25.	SPBT [a]		45,59			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana świetlików

Nakłady: 69342,48 zł

SPBT: 45,59 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych świetlików i montaż nowych świetlików.

Uwagi:

8.2.2. Okna drewniane hala 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. 90x90; O drew. 120x90;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	58,32 m ²
3.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	2946,5
11.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² Pa ^{2/3}]	2,00	0,30			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	0,05			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	29,69	13,36			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	0,00			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	29,72	13,37			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,20	1,89			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	0,00			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,20	1,89			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		53800,20			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		53800,20			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2026,54	911,44			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1115,10			
25.	SPBT [a]		48,25			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 53800,20 zł

SPBT: 48,25 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki okienne.

Uwagi:

8.2.3. Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. 90x90; O drew. 90x150; O drew. 60x180; O drew. 90x180; O drew. 120x180; O drew. 120x210; O drew. 150x120;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	88,02 m ²
3.	Strumień V _{nom}	2064,18 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² daPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3390,5
12.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² daPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	51,57	23,21			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,04	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	205,76	174,90			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	51,61	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	257,33	198,10			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	6,69	3,01			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	26,67	26,67			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	6,70	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	33,36	29,68			

18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		81198,45			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		81198,45			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	17177,02	13712,49			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3464,53			
25.	SPBT [a]		23,44			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 81198,45 zł

SPBT: 23,44 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki okienne.

Uwagi:

9. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	60100,72 zł/a

9.1. Opisy ulepszeń**9.1.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej**

Montaż nowych central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w rekuperator do odzysku ciepła.

9.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**9.2.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej****9.2.1.1. Hala**

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m³/h]	7000,0	7000,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m³/h]	7000,0	7000,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

9.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m³/h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	9064,18	795,57	160,34
1.	Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	9064,18	379,76	73,37

9.4. Kosztorysy**9.4.1. Ulepszenie wentylacji - Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	1,00	kpl.	120000,00	120000,00	23	147600,00

9.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	-------------------------	----------------------------------	-----------------	-------------

1.	Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	28302,08	31798,64	147600,00	4,64
----	---	----------	----------	-----------	------

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej

Nakłady: 147600,00 zł

SPBT: 4,64 a

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	724,57 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	220,5 kW
3.	Koszty ciepła	74297,69 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pomp ciepła

Wykonanie odwiertów o łącznej długości 1500 m, montaż pompy ciepła typu woda/woda wraz z podłączeniem do istniejącej instalacji ogrzewania hali kanałami wentylacyjnymi.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	95,20	88,00	77,91
1.	Montaż pomp ciepła	239,76	100,00	95,52	88,00	200,87

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Montaż pomp ciepła	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Montaż pomp ciepła

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		93,00	100,00	96,00	88,00	78,57
2.		400,00	100,00	95,00	88,00	334,40
	Razem (wartości średnioważone)	239,76	100,00	95,52	88,00	200,87

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Montaż pomp ciepła

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
2.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10189,81	50,90	0,00
3.	Montaż pomp ciepła	6460,05	92,96	0,00

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.6.1. Ulepszenie: Montaż pomp ciepła

10.6.1.1.

1.	Opłata zmienna	50,90 zł/GJ
2.	Opłata stała	10189,81 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.6.1.2.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna - odbiorcy końcowi [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,72 zł/(kW*m-c)

10.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.		10189,81	50,90	0,00
2.		5720,00	138,89	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	6460,05	92,96	0,00

10.7. Kosztorysy

10.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pomp ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż pomp ciepła	1,00	kpl.	190000,00	190000,00	23	233700,00

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pomp ciepła	50627,10	23670,59	233700,00	9,87

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Montaż pomp ciepła

Nakłady: 233700,00 zł

SPBT: 9,87 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Montaż pomp ciepła	system grzewczy	233700,00	9,87
2.	Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	wentylacja mechaniczna	147600,00	4,64
3.	Wymiana okien	Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000	81198,45	23,44
4.	Wymiana świetlików	Świetliki dachowe 2,300	69342,48	45,59
5.	Wymiana okien	Okna drewniane hala 2,000	53800,20	48,25

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 585641,13 zł

Nakłady łącznie: 585641,13 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
3. Wymiana okien (Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000)
4. Wymiana świetlików (Świetliki dachowe 2,300)
5. Wymiana okien (Okna drewniane hala 2,000)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	170,29 %
2.	Sprawność wytworzenia	203,07 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,64 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6924,09 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	82,45 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10189,81 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,90 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	121,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	35,4 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
3. Wymiana okien (Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000)
4. Wymiana świetlików (Świetliki dachowe 2,300)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	172,00 %
2.	Sprawność wytworzenia	205,13 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,63 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6891,86 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,04 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10189,81 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,90 zł/GJ
----	-----------------------	-------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	125,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	35,4 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)
3. Wymiana okien (Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	174,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	207,85 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,63 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6850,59 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	83,82 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10189,81 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,90 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	129,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	35,4 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	168,34 %
2.	Sprawność wytworzenia	200,73 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,65 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6942,73 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	81,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10189,81 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,90 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	133,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	35,4 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	200,87 %
2.	Sprawność wytworzenia	239,76 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	95,52 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6460,05 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	92,96 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	10189,81 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	50,90 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	220,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	35,4 kW

12.6. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	724,57	220,5	1,00	78	51,11	35,4	64
Wariant 1	278,43	121,9	1,00	170	51,11	35,4	64
Wariant 2	288,47	125,3	1,00	172	51,11	35,4	64
Wariant 3	304,72	129,9	1,00	174	51,11	35,4	64
Wariant 4	319,88	133,5	1,00	168	51,11	35,4	64
Wariant 5	724,57	220,5	1,00	201	51,11	35,4	64

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

12.7. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	775,68	74297,69	11090,75	85388,44	-	-
Wariant 1	329,54	23612,47	11090,75	34703,22	50685,22	585641,13
Wariant 2	339,58	24287,77	11090,75	35378,52	50009,92	531840,93
Wariant 3	355,83	25330,78	11090,75	36421,53	48966,91	462498,45
Wariant 4	371,00	26664,72	11090,75	37755,47	47632,97	381300,00
Wariant 5	775,68	50627,10	11090,75	61717,85	23670,59	233700,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Montaż pomp ciepła, Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej, Wymiana okien, Wymiana świetlików, Wymiana okien	585641,13	50685,22	75,87%	0,00 585641,13	0,00% 100,00%	117128,23	93702,58	101370,44
2.	Montaż pomp ciepła, Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej, Wymiana okien, Wymiana świetlików	531840,93	50009,92	75,46%	0,00 531840,93	0,00% 100,00%	106368,19	85094,55	100019,84
3.	Montaż pomp ciepła, Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej, Wymiana okien	462498,45	48966,91	74,75%	0,00 462498,45	0,00% 100,00%	92499,69	73999,75	97933,82
4.	Montaż pomp ciepła, Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	381300,00	47632,97	73,25%	0,00 381300,00	0,00% 100,00%	76260,00	61008,00	95265,95
5.	Montaż pomp ciepła	233700,00	23670,59	56,35%	0,00 233700,00	0,00% 100,00%	46740,00	37392,00	47341,18

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 1

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Montaż pomp ciepła (system grzewczy)

Wykonanie odwiertów o łącznej długości 1500 m, montaż pompy ciepła typu woda/woda wraz z podłączeniem do istniejącej instalacji ogrzewania hali kanałami wentylacyjnymi.

Nakłady: 233700,00 zł

14.2.2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

Montaż nowych central wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych wyposażonych w rekuperator do odzysku ciepła.

Nakłady: 147600,00 zł

14.2.3. Wymiana okien (Okna drewniane pozostałe pomieszczenia 2,000)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki okienne.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 88,02 / 0,00 m²

Nakłady: 81198,45 zł

14.2.4. Wymiana świetlików (Świetliki dachowe 2,300)

Demontaż starych świetlików i montaż nowych świetlików.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 97,20 / 0,00 m²

Nakłady: 69342,48 zł

14.2.5. Wymiana okien (Okna drewniane hala 2,000)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV wyposażonych w nawietrzaki okienne.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 58,32 / 0,00 m²

Nakłady: 53800,20 zł

14.2.6. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 75,87%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	585641,13 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	585641,13 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	93702,58 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	11,55 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną

5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

D_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,001	0,000
2.	Ekofiber	0,042	0,180	4,286
3.	Blacha stalowa	58	0,001	0,000

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,226 W/(m ² *K)
2.	U	0,226 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Gładź cementowa	1	0,030	0,030
3.	Płyty korytkowe	1,3	0,100	0,077
4.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,200	-
5.	Wełna mineralna	0,042	0,180	4,286
6.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
7.	Strop kanałowy o grubości 24 cm	1,333	0,240	0,180
8.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,379 W/(m ² *K)
2.	U	0,379 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1 - szczytowa wschodnia+cz. południowa; SZ_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton	0,233	0,240	1,030
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,080	1,905
4.	Gazobeton	0,233	0,120	0,515
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
6.	Styropian EPS 042	0,042	0,150	3,571
7.	Tynk akrylowy	0,85	0,005	0,006

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,138 W/(m ² *K)
2.	U	0,138 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ_2 - szczytowa zachodnia;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton	0,233	0,240	1,030
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,100	2,381
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
5.	Styropian EPS 042	0,042	0,150	3,571
6.	Tynk akrylowy	0,85	0,005	0,006

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,139 W/(m ² *K)
2.	U	0,139 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_3 - cokół;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton	0,233	0,240	1,030
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,080	1,905
4.	Gazobeton	0,233	0,120	0,515
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
6.	Styropian EPS 042	0,042	0,100	2,381
7.	Tynk akrylowy	0,85	0,005	0,006

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,165 W/(m ² *K)
2.	U	0,165 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SW_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton 800	0,233	0,240	1,030
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,754 W/(m ² *K)
2.	U	0,754 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PG_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Nawierzchnia z tworzywa sztucznego	0,2	0,030	0,150
2.	Ruszt drewniany	0,16	0,135	0,844
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,150	0,143
5.	Piasek średni	0,4	0,300	0,750

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,471 W/(m ² *K)
2.	U	0,121 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW_2 - szkoła;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Gazobeton 800	0,233	0,240	1,030
3.	Styropian EPS 042	0,042	0,020	0,476
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,380	0,494
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,435 W/(m ² *K)
2.	U	0,435 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_2;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Gres	1,3	0,010	0,008
2.	Szlichta cementowa	1	0,060	0,060
3.	Keramzyt	0,16	0,040	0,250
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,150	0,143
6.	Piasek średni	0,4	0,300	0,750

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,690 W/(m²*K)
2.	U	0,234 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, parterowy, niepodpiwniczony. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z gazobetonu z wkładką styropianu gr. 8 cm, z zewnątrz ocieplone styropianem gr. 15 cm. Konstrukcja hali jako łuk eliptyczny z rur kwadratowych. Poszycie hali z dwóch warstw blach fałdowych wypełnionych ekofibrem gr. 18 cm. Stropodach wentylowany z płyt kanałowych, ocieplony wełną mineralną gr. 18cm. Okna drewniane i aluminiowe. Świetliki dachowe poliwęglanowe. Drzwi zewnętrzne aluminiowe.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,226	255,30	57,70	0,00	57,70	0,98*
podłoga na gruncie	0,168*	2310,40	387,22	0,00	387,22	0,97*
stropodach	0,379	1023,90	388,06	0,00	388,06	0,96*
ściana zewnętrzna	0,138	855,83	118,10	0,00	118,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,139	57,55	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	121,67	20,08	0,00	20,08	0,98*
RAZEM	0,212*	4624,65	979,15	0,00	979,15	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,75	3,53	5,65	7,11	12,76
2	1,800	0,75	32,67	58,81	29,43	88,24
3	2,000	0,75	146,34	292,68	236,79	529,47
4	2,300	0,75	97,20	223,56	0,00	223,56
RAZEM	2,076*	0,75*	279,74	580,69	273,33	854,02

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wyiewna, naturalna	9064,18	3271,46

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	201269 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	708363544 J/K
Zyski ciepła od słońca	37557 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	134919 kWh/rok
Zyski ciepła razem	172476 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	125190 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	236954 kWh/rok
Straty ciepła razem	362144 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	258323 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	335820 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	220,50 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14198 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	22289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	28975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	35,35 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	346,56	1686	5059

7. OŚWIETLЕНИЕ WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe i metahalogenowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	1600,00	29573,12	88719,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	87,11	-	6,15	-	-	93,26
Udział [%]	93,41	-	6,59	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	111,81	-	9,65	0,73	12,80	134,99
Udział [%]	82,83	-	7,15	0,54	9,48	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	145,35	-	12,54	2,19	38,40	198,48
Udział [%]	73,23	-	6,32	1,10	19,35	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,48 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	111,81	-	9,65	0,00	0,00	121,46
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,73	12,80	13,53

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	198,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,226	255,30	57,70	0,00	57,70	0,98*
podłoga na gruncie	0,168*	2310,40	387,22	0,00	387,22	0,97*
stropodach	0,379	1023,90	388,06	0,00	388,06	0,96*
ściana zewnętrzna	0,138	855,83	118,10	0,00	118,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,139	57,55	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	121,67	20,08	0,00	20,08	0,98*
RAZEM	0,212*	4624,65	979,15	0,00	979,15	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	146,34	131,71	236,79	368,50
2	1,400	0,67	97,20	136,08	0,00	136,08
3	1,600	0,75	3,53	5,65	7,11	12,76
4	1,800	0,75	32,67	58,81	29,43	88,24
RAZEM	1,188*	0,59*	279,74	332,24	273,33	605,57

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	9064,18	1638,12

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	77342 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	61,08 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	708363544 J/K
Zyski ciepła od słońca	22642 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	113401 kWh/rok
Zyski ciepła razem	136043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96213 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	107408 kWh/rok
Straty ciepła razem	203620 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	45417 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	86725 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,91

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	121,94 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14198 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	28975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	35,35 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	346,56	1418	4253

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	1600,00	29573,12	88719,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	33,48	-	6,15	-	-	39,62
Udział [%]	84,49	-	15,51	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	19,66	-	9,65	0,61	12,80	42,72
Udział [%]	46,02	-	22,58	1,44	29,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	37,54	-	12,54	1,84	38,40	90,32
Udział [%]	41,56	-	13,89	2,04	42,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 90,32 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	12,61	-	9,65	0,00	0,00	22,26
energia elektryczna (w = 3,0)	7,05	-	0,00	0,61	12,80	20,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	90,32 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,226	255,30	57,70	0,00	57,70	0,98*
podłoga na gruncie	0,168*	2310,40	387,22	0,00	387,22	0,97*
stropodach	0,379	1023,90	388,06	0,00	388,06	0,96*
ściana zewnętrzna	0,138	855,83	118,10	0,00	118,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,139	57,55	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	121,67	20,08	0,00	20,08	0,98*
RAZEM	0,212*	4624,65	979,15	0,00	979,15	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	88,02	79,22	131,49	210,71
2	1,400	0,67	97,20	136,08	0,00	136,08
3	1,600	0,75	3,53	5,65	7,11	12,76
4	1,800	0,75	32,67	58,81	29,43	88,24
5	2,000	0,75	58,32	116,64	105,30	221,94
RAZEM	1,417*	0,64*	279,74	396,39	273,33	669,72

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	9064,18	1638,12

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	80129 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	708363544 J/K
Zyski ciepła od słońca	24356 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	113666 kWh/rok
Zyski ciepła razem	138022 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100550 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	107535 kWh/rok
Straty ciepła razem	208085 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	46585 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	89486 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,92

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	125,29 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14198 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	22289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	28975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	35,35 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	346,56	1421	4262

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	1600,00	29573,12	88719,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,68	-	6,15	-	-	40,83
Udział [%]	84,95	-	15,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	20,16	-	9,65	0,61	12,80	43,23
Udział [%]	46,65	-	22,32	1,42	29,61	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	38,73	-	12,54	1,84	38,40	91,52
Udział [%]	42,32	-	13,70	2,02	41,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 91,52 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	12,80	-	9,65	0,00	0,00	22,45
energia elektryczna (w = 3,0)	7,36	-	0,00	0,61	12,80	20,78

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	91,52 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,226	255,30	57,70	0,00	57,70	0,98*
podłoga na gruncie	0,168*	2310,40	387,22	0,00	387,22	0,97*
stropodach	0,379	1023,90	388,06	0,00	388,06	0,96*
ściana zewnętrzna	0,138	855,83	118,10	0,00	118,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,139	57,55	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	121,67	20,08	0,00	20,08	0,98*
RAZEM	0,212*	4624,65	979,15	0,00	979,15	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	88,02	79,22	131,49	210,71
2	1,600	0,75	3,53	5,65	7,11	12,76
3	1,800	0,75	32,67	58,81	29,43	88,24
4	2,000	0,75	58,32	116,64	105,30	221,94
5	2,300	0,75	97,20	223,56	0,00	223,56
RAZEM	1,730*	0,67*	279,74	483,87	273,33	757,20

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	9064,18	1638,12

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	84645 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	58,34 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	708363544 J/K
Zyski ciepła od słońca	26186 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	114978 kWh/rok
Zyski ciepła razem	141163 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	107023 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	108217 kWh/rok
Straty ciepła razem	215241 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	48569 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	94030 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,74
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,94

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	129,86 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14198 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	28975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	35,35 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	346,56	1437	4312

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	1600,00	29573,12	88719,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	36,64	-	6,15	-	-	42,78
Udział [%]	85,64	-	14,36	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	21,02	-	9,65	0,62	12,80	44,09
Udział [%]	47,68	-	21,88	1,41	29,03	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	40,70	-	12,54	1,87	38,40	93,51
Udział [%]	43,53	-	13,41	2,00	41,07	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 93,51 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	13,16	-	9,65	0,00	0,00	22,80
energia elektryczna (w = 3,0)	7,86	-	0,00	0,62	12,80	21,29

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	93,51 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,226	255,30	57,70	0,00	57,70	0,98*
podłoga na gruncie	0,168*	2310,40	387,22	0,00	387,22	0,97*
stropodach	0,379	1023,90	388,06	0,00	388,06	0,96*
ściana zewnętrzna	0,138	855,83	118,10	0,00	118,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,139	57,55	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	121,67	20,08	0,00	20,08	0,98*
RAZEM	0,212*	4624,65	979,15	0,00	979,15	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,75	3,53	5,65	7,11	12,76
2	1,800	0,75	32,67	58,81	29,43	88,24
3	2,000	0,75	146,34	292,68	236,79	529,47
4	2,300	0,75	97,20	223,56	0,00	223,56
RAZEM	2,076*	0,75*	279,74	580,69	273,33	854,02

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	9064,18	1638,12

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	88857 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	56,71 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	708363544 J/K
Zyski ciepła od słońca	28849 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115307 kWh/rok
Zyski ciepła razem	144156 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	113597 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	108372 kWh/rok
Straty ciepła razem	221969 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	52784 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	100108 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,90

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	133,54 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	14198 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	22289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	28975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	35,35 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	346,56	1441	4324

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	1600,00	29573,12	88719,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	38,46	-	6,15	-	-	44,60
Udział [%]	86,22	-	13,78	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	22,85	-	9,65	0,62	12,80	45,92
Udział [%]	49,76	-	21,01	1,36	27,88	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	43,33	-	12,54	1,87	38,40	96,14
Udział [%]	45,07	-	13,04	1,95	39,94	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 96,14 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	14,83	-	9,65	0,00	0,00	24,48
energia elektryczna (w = 3,0)	8,02	-	0,00	0,62	12,80	21,44

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	96,14 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,226	255,30	57,70	0,00	57,70	0,98*
podłoga na gruncie	0,168*	2310,40	387,22	0,00	387,22	0,97*
stropodach	0,379	1023,90	388,06	0,00	388,06	0,96*
ściana zewnętrzna	0,138	855,83	118,10	0,00	118,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,139	57,55	8,00	0,00	8,00	0,98*
ściana zewnętrzna	0,165	121,67	20,08	0,00	20,08	0,98*
RAZEM	0,212*	4624,65	979,15	0,00	979,15	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,75	3,53	5,65	7,11	12,76
2	1,800	0,75	32,67	58,81	29,43	88,24
3	2,000	0,75	146,34	292,68	236,79	529,47
4	2,300	0,75	97,20	223,56	0,00	223,56
RAZEM	2,076*	0,75*	279,74	580,69	273,33	854,02

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	9064,18	3271,46

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	201269 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	708363544 J/K
Zyski ciepła od słońca	37557 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	134919 kWh/rok
Zyski ciepła razem	172476 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	125190 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	236954 kWh/rok
Straty ciepła razem	362144 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	100200 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	211691 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	2,01
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,11

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	220,50 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14198 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22289 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	28975 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,64
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	35,35 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	346,56	1686	5059

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,00	1600,00	29573,12	88719,36

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	87,11	-	6,15	-	-	93,26
Udział [%]	93,41	-	6,59	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	43,37	-	9,65	0,73	12,80	66,55
Udział [%]	65,17	-	14,50	1,10	19,23	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	91,63	-	12,54	2,19	38,40	144,76
Udział [%]	63,30	-	8,66	1,51	26,53	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 144,76 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	22,64	-	9,65	0,00	0,00	32,28
energia elektryczna (w = 3,0)	20,73	-	0,00	0,73	12,80	34,26

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	144,76 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	110,00 kWh/m ² rok

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

MODERNIZACJA OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa: **Gmina Staszów**

Adres: **ul. Opatowska 31, 28-200 Staszów**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **Mickiewicza 40, 28-200 Staszów Hala
Widowiskowo-Sportowa**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **mgr inż. Marcin Domińczyk**

5. Data sporządzenia audytu:

2017-12-22

SP

AUDYT OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO

Spis treści:

1. Karta Audytu oświetlenia
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 OŚWIETLENIA				Data wykonania	
				2017-12-22	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej					
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Wymiana oświetlenia wewnętrznego			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Demontaż lamp oświetlenia i montaż nowych energooszczędnych.			
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		Gmina Staszów, ul. Opatowska 31, 28-200 Staszów Miejsce realizacji: Mickiewicza 40, 28-200 Staszów Hala Widowiskowo-Sportowa			
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)					
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	23 798	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	2,046294051	[toe/rok]	
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	71 395	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	6,138882152	[toe/rok]	
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	24			[toe/rok]	
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej					
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Marcin Domińczyk				
Nr uprawnień:	5897				
Nr telefonu:	509295397		mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897		
Podpis:					

* 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 wspólnym 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, stalowa	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	15 899	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	2 310	
5.	Liczba osób użytkujących budynek	500	
6.	Charakterystyka oświetlenia	światłówkowe, metahalogen	
2. Charakterystyka energetyczna oświetlenie w budynku			
1.	Obliczeniowa moc systemu oświetlenia [kW]	26,0	11,1
2.	Roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [kWh/rok]	41629	17830
3.	Ilość opraw	206	206
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,5	0,5
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	57%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	23 798	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	71 395	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	11 899	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	93 250	

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

3.1. Dane ogólne

Ściany podziemia wylane z betonu ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z gazobetonu z wkładką styropianu gr. 8 cm, z zewnątrz ocieplone styropianem gr. 15 cm. Konstrukcja hali jako łuk eliptyczny z rur kwadratowych. Poszycie hali z dwóch warstw blach fałdowych wypełnionych ekofibrem gr. 18 cm. Stropodach wentylowany z płyt kanałowych.

3.2. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana

3.3. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

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. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- 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. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. 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 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

3.4. Data wizji lokalnej

2017-12-20

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

- Demontaż starego oświetlenia i montaż nowego energooszczędnego

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana instalacji

4.1 Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	
1	Świetlówka	44	36	2	72	3168	1600
2	Świetlówka	15	18	4	72	1080	1600
3	Świetlówka	70	36	1	36	2520	1600
4	Metahalogen	77	250	1	250	19250	1600
	Razem	206				26 018	

4.2 Zestawienie wymienianych opraw

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	Ilość źródeł światła w oprawie	Moc jednostkowa opraw oświatl.	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas	Koszt jednostkowy wymiany opraw	Koszt całkowity
	-	szt	W	szt	W	W / kWh	Pracy	zł/szt	zł
1	Oprawa LED	44	18	2	36	1584	1600	150	6600
2	Oprawa LED	15	40	1	40	600	1600	200	3000
3	Oprawa LED	70	18	1	18	1260	1600	150	10500
4	Oprawa LED	77	100	1	100	7700	1600	950	73150
	Razem	206				11 144			93 250

5. Ocena opłacalności

5.1 Modernizacja pomieszczeń

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego P_N	W	26 018	11 144
2	współczynnik uwzględniający obniżenie natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego F_c	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia, t_D	-	1400	1 400
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy, t_N	-	200	200
5	współczynnik uwzględniający nieobecność użytkowników w miejscu pracy, F_o	-	1,0	1
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie światła dziennego w oświetleniu, F_D	-	1,0	1
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	41 629	17 830
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		23 798
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,5	0,50
10	Koszt oświetlenia	zł	20 814,40	8 915
11	Roczne oszczędność na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		11 899
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		93 250
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		7,84

Wybrany wariant : 1	Koszt :	93 250 zł	SPBT=	7,84
---------------------	---------	-----------	-------	------

6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	lata
1.	Oświetlenie 1	93 250	57%	23 798	11 899	7,84
3.	Suma	93 250	57%	23 798	11 899	7,84

6.1 Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja Co2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Oświetlenie		41 629	3		124 886	0,33228	41 497
Po modernizacji								
1	Oświetlenie		17 830	3		53 491	0,33228	17 774
Oszczędność			23 798	3		71 395	0,33228	23 723

Nośnik energii : **elektrownie zawodowe**
 wi : **3**
 Emisja CO2, kg/GJ: **92,3**
 Emisja CO2, kg/kWh: **0,33228**

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	23 798	[kWh/rok]	2,046	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	71 395	[kWh/rok]	6,139	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	24			ton/rok

1GJ/toe 41,868 GJ/toe
 1kWh/toe 11 630 kWh/toe

7. Podsumowanie

7.1 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

7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	MWh/a	23 798,4	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	2,05	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	71 395,2	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	6,14	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	92,3	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	24	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	Tys.zł/rok	11,90	
7	Koszt przedsięwzięcia	Tys.zł	93,25	
8	Czas zwrotu	Lata	7,8	

67

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

1. Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej

MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

2. Podmiot u którego zostanie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie:

Imię i nazwisko lub nazwa: **Gmina Staszów**

Adres: **ul. Opatowska 31, 28-200 Staszów**

3. Miejsce lokalizacji przedsięwzięcia

Adres: **ul. Mickiewicza 40,
28-200 Staszów
Hala Widowiskowo-
Sportowa**

4. Audyt sporządził

Imię i nazwisko: **mgr inż. Marcin Domińczyk**

5. Data sporządzenia audytu:

2017-12-22

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Spis treści:

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

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ				Data wykonania
				2017-12-22
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej		Montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max 250 znaków)		Montaż dachowej instalacji fotowoltaicznej zbudowanej z 102 paneli 270 Wp z ogniów polikrystalicznych o łącznej mocy 27,54 kWp.		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane		<p>Gmina Staszów, ul. Opatowska 31, 28-200 Staszów</p> <p>Miejsce realizacji: Mickiewicza 40, 28-200 Staszów Hala Widowiskowo-Sportowa</p>		
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu energetycznego)				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	0	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	0	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	57 008	[GJ/rok] lub [kWh/rok]	4,901788439	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	19			[toe/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Marcin Domińczyk			
Nr uprawnień:	332/PŚK/10			
Nr telefonu:	509295397			
Podpis:	<p>mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897</p>			

* 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 wspólnym 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.	Informacje ogólne	Instalacja standardowa	
2. Charakterystyka energetyczna			
1.	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh/rok]	24885	24885
3. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾			
1.	Opłata za 1 kWh energii elektrycznej	0,5	0,5
4. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [%]	0%	
2.	Roczne zmniejszenie zużycia energii finalnej [kWh/rok]	0	
3.	Roczne zmniejszenie zużycia energii pierwotnej [kWh/rok]	57 008	
4.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	12 393	
5.	Planowane koszty całkowite przedsięwzięcia [zł]	187 000	

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu

3.1. Dane ogólne

Ściany podziemia wylewane z betonu ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne warstwowe murowane z gazobetonu z wkładką styropianu gr. 8 cm, z zewnątrz ocieplone styropianem gr. 15 cm. Konstrukcja hali jako łuk eliptyczny z rur kwadratowych. Poszycie hali z dwóch warstw blach fałdowych wypełnionych ekofibrem gr. 18 cm. Stropodach wentylowany z płyt kanałowych.

3.2. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja

3.3. Inne dokumenty

Umowa z dostawcą energii elektrycznej

Normy i rozporządzenia:

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. Uz 27 sierpnia 2012 poz. 962)
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
- 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. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. 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 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.

3.4. Data wizji lokalnej

2017-12-20

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

- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności polegającej na montażu instalacji fotowoltaicznej

5. Ocena opłacalności**5.1 Modernizacja**

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1.	roczne zapotrzebowanie na energię końcową $E_{K,L}$	kWh/rok	24 885	24 885
2.	Roczne oszczędność energii $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		0
3.	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,5	0,50
4.	Koszt energii elektrycznej	zł	12 443	50
5.	Roczne oszczędność $\Delta E_{K,L}$	zł/rok		12 393
6.	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		187 000
7.	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		15,09

Wybrany wariant : 1	Koszt :	187 000 zł	SPBT=	15,09
---------------------	---------	------------	-------	-------

6. Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej

Lp.	Usprawnienia w przedsięwzięciu termomodernizacyjnym	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność energii finalnej	Roczne oszczędność kosztów	SPBT
		zł	%	kWh/rok	zł/rok	
1.	Instalacja fotowoltaiczna	187 000	0%	0	12 393	15,09
3.	Suma	187 000	0%	0	12 393	15,09

6.1 Energia finalna i pierwotna

Lp	Opis	Energia finalna		wi	Energia pierwotna		Emisja Co2	
		GJ/rok	kWh/rok	-	GJ/rok	kWh/rok	kg/kWh	kg/rok
Przed modernizacją								
1	Elektrownia		24 885	3		74 655	0,33228	24 806
Po modernizacji								
1	Eelektrownia		99	3		297	0,33228	99
2	Fotowoltaika		24 786	0,7		17 350	0,33228	5 765
Oszczędność			0			57 008		18 943

Nośnik energii : **elektrownie zawodowe**
 wi : **3**
 Emisja CO2, kg/GJ: **92,3**
 Emisja CO2, kg/kWh: **0,33228**

Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)

1	Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	0	[kWh/rok]	0,000	[toe/rok]
2	Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	57 008	[kWh/rok]	4,902	[toe/rok]
3	Szacowana wielkość redukcji emisji CO2***:	19			ton/rok

1GJ/toe 41,868 GJ/toe
 1kWh/toe 11 630 kWh/toe

7. Podsumowanie

7.1 Zastosowanie usprawnienia i metoda określenia ich efektów

Usprawnienia w ramach przedsięwzięcia	Metoda określenia efektów usprawnienia (źródła danych, metody obliczeniowe, programy komputerowe)
Modernizacja	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

7.2 Zestawienie efektów przedsięwzięcia

Lp.	Rodzaj danych	Jednostka	Wartość	Uwagi
1	Oszczędność zużycia energii finalnej	MWh/a	0,0	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	0,00	
2	Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	-	3	elektrownie zawodowe
3	Oszczędność zużycia energii pierwotnej	MWh/a	t	
		GJ/rok	-	
		toe/rok	19	
4	Wskaźnik emisji CO ₂	Kg CO ₂ /GJ	92,3	elektrownie zawodowe
5	Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂	MgCO ₂ /rok	19	
6	Roczna oszczędność kosztu energii	Tys.zł/rok	12,39	
7	Koszt przedsięwzięcia	Tys.zł	187,00	
8	Czas zwrotu	Lata	15,1	

45