

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Starobuska 10
26-020 Chmielnik
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 117/2017

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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	Ciepła woda użytkowa	22
11.	System grzewczy	24
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
16.	Załączniki	33
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	34
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	63

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Chmielnickie Centrum Kultury	1.2 Rok budowy	1960
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Chmielnik Plac Kościuszki nr 7 kod: 26-020 miejscowość: Chmielnik tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Starobuska 10 kod: 26-020 miejscowość: Chmielnik powiat: kielecki 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:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 26-09-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4083,70	4083,70
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	931,00	931,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	931,00	931,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	50	50
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]	0,59	0,59
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.	Stropodach 1,165	1,165	0,147
2.	Podłoga na gruncie 0,708	0,708	0,708
3.	Ściana zewnętrzna 0,815	0,815	0,169
4.	Okna 1,663	1,663	0,900
5.	Drzwi zewnętrzne 1,800	1,800	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,95
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	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 [-]	0,83	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1838,81	1838,81
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,45	0,45

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	99,35	43,27
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	13,09	13,09
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	691,68	210,34
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	899,73	262,08
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	20,36	18,08
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	206,37	62,76
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	268,45	78,20
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	42,42	42,42
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	2405,45	5522,95
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	78,54	76,61
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	18251,46	18251,46
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3,69	1,27
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	17,60	17,60
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	17,60	17,60
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	513002,50	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	69,55
Planowane koszty całkowite [zł]	513002,50	Premia termomodernizacyjna [zł]	54297,17
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	27148,59		
<p>¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>² Uoże [%] 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.</p> <p>³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za opał 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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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 (zleceniodawcy)

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

520000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek dwukondygnacyjny, podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Stropodach nad częścią starszą żelbetowy, pokryty papą asfaltową. Stropodach nad częścią nowszą żelbetowy, ocieplony wełną mineralną pokryty papą termozgrzewalną. Stropodach nad salą zebrań z płyt warstwowych gr. 20cm. Ściany zewnętrzne części starszej z cegły ceramicznej pełnej gr. 51cm, części nowszej z pustaka ceramicznego MAX gr. 29 cm + ocieplenie ze styropianu gr. 10cm. Stolarka okienna PCV oraz drewniana. Drzwi zewnętrzne PCV.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	931,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	931,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	931,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4083,70 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	4083,70 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	4083,70 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	50

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne części starszej z cegły ceramicznej pełnej gr. 51cm, części nowszej z pustaka ceramicznego MAX gr. 29 cm + ocieplenie ze styropianu gr. 10cm.

4.2.2. Dach

Stropodach nad częścią starszą żelbetowy, pokryty papą asfaltową. Stropodach nad częścią nowszą żelbetowy, ocieplony wełną mineralną pokryty papą termozgrzewalną. Stropodach nad salą zebrań z płyt warstwowych gr. 20cm.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV.
Drzwi PCV.
Okna drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane.

4.2.6. Stropy

Stropy 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 własna kotłownia wyposażona w niskotemperaturowy kocioł zasialny gazem ziemnym. Instalacja wykonana z rur izolowanych. Zamontowano grzejniki stalowe wyposażone w głowice termostatyczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W4

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródłem ciepła jest własna kotłownia wyposażona w niskotemperaturowy kocioł zasialny gazem ziemnym.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W4

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja wykonana z rur stalowych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o światłótkowe i żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,815

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-mokra wraz z ocieplenie ościeży i wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

5.3. Dach

Stropodach 1,165

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić płytami styropianowymi wraz z wykonaniem nowego porycia z papy oraz nowych obróbek blacharskich.

5.4. Stolarka

Okna 1,663

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 1,800

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

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 0,708

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

5.9. System grzewczy

Stan techniczny dobry, modernizacji podlega kotłownia.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Sta techniczny dobry, modernizacji podlega źródło ciepła oraz pojemnościowy podgrzewacza wody.

5.11. System wentylacji

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

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,815)
4. Wymiana okien (Okna 1,663)
5. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 1,800)

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.		gaz ziemny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	96,00	88,00	76,88

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
	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.		gaz ziemny	42,42	2405,45	17,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		42,42	2405,45	17,60

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	17,60 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,22 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
9.	Dystrybucja	238,98 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.		gaz ziemny	83,00	80,00	70,00	46,48
	RAZEM (wartości średnioważone)		83,00	80,00	70,00	46,48

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		gaz ziemny	42,42	18251,46	17,60
	RAZEM (wartości średnioważone)		42,42	18251,46	17,60

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	17,60 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,22 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
9.	Dystrybucja	238,98 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Stropodach 1,165	1,165	756,62	0,037	0,22	0,147	196,31	148530, 56	12,68
2.	Ściana zewnętrzna 0,815	0,815	919,45	0,032	0,15	0,169	193,11	177554, 99	22,10

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Stropodach 1,165

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD_1; STD_2; STD_3;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,165 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	756,62 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	2405,45 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	42,42 zł/GJ
9.	Abonament	17,60 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	756,62 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	196,31 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,676	5,946	6,216	6,486
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,858	6,534	6,804	7,075	7,345
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,165	0,153	0,147	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	292,01	38,36	36,84	35,43	34,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0353	0,0046	0,0044	0,0043	0,0041

7.	Koszty ciepła [zł]	13617,35	1972,43	1902,47	1837,86	1778,01
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11644,92	11714,87	11779,49	11839,34
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		194,09	196,31	198,52	200,74
10.	Nakłady [zł]		146855,40	148530,56	150205,72	151880,87
11.	SPBT [a]		12,61	12,68	12,75	12,83

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 148530,56 zł

SPBT: 12,68 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna 0,815

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_1; SZ_2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,815 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	820,23 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,95 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3823,4
7.	Opłata stała	2405,45 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	42,42 zł/GJ
9.	Abonament	17,60 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	919,45 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	193,11 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,227	5,602	5,915	6,227	6,540
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,815	0,178	0,169	0,161	0,153
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	220,75	48,36	45,81	43,51	41,43

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0267	0,0058	0,0055	0,0053	0,0050
7.	Koszty ciepła [zł]	10346,91	2431,82	2314,50	2208,95	2113,49
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7915,09	8032,41	8137,96	8233,42
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		190,90	193,11	195,32	197,54
10.	Nakłady [zł]		175519,33	177554,99	179590,65	181626,31
11.	SPBT [a]		22,18	22,10	22,07	22,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 177554,99 zł

SPBT: 22,10 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna 1,663	1,663	82,22	0,900	75847,95	33,39
2.	Drzwi zewnętrzne 1,800	1,800	17,00	1,300	37638,00	53,52

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. Okna 1,663**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O PCV 160x140; O PCV 80x250; O PCV 180x150; O PCV 80x180; O PCV 150x150; O PCV 80x400; O PCV 80x140; O PCV 100x80; O PCV 80x80; O drew. 80x80;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,663 W/m ² K
2.	Powierzchnia	82,22 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1838,81 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{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	19,99 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3832,2
12.	Opłata stała	2405,45 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	42,42 zł/GJ
14.	Abonament	17,60 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,663	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{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]	45,27	24,50			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,05	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	207,18	176,10			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	45,31	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	252,44	200,60		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,47	2,96		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	25,00	25,00		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,47	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	30,47	27,96		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		75847,95		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		75847,95		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	11800,43	9528,61		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2271,83		
25.	SPBT [a]		33,39		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 75847,95 zł

SPBT: 33,39 a

Sposób realizacji:

Demonetż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne 1,800

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ PCV 90x200; DZ PCV 130x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	17,00 m ²
3.	Strumień V _{nom}	800,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	2405,45 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	42,42 zł/GJ
14.	Abonament	17,60 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,08	-			
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]	10,14	7,32			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	90,19	76,66			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	10,15	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	100,33	83,98			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,22	0,88			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,88	10,88			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,23	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	12,10	11,76			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		37638,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		37638,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4816,81	4113,61			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		703,20			
25.	SPBT [a]		53,52			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 37638,00 zł

SPBT: 53,52 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	4419,79 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja instalacji CWU**

Demontaż starego podgrzewacza pojemnościowego. Montaż nowego podgrzewacza wraz z podłączeniem do nowej kotłowni.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	9,47	13,1	83,0	80,0	70,0	46,5
1.	Modernizacja instalacji CWU	9,47	13,09	88,0	85,0	70,0	52,4

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	18251,46	42,42	17,60
1.	Modernizacja instalacji CWU	18251,46	42,42	17,60

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CWU**

10.4.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	17,60 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,22 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
9.	Dystrybucja	238,98 zł/mc

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja instalacji CWU**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,00	kpl.	3500,00	3500,00	23	4305,00

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CWU	4322,77	97,02	4305,00	44,37

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU

Nakłady: 4305,00 zł

SPBT: 44,37 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	691,68 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	99,3 kW
3.	Koszty ciepła	41249,27 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni**

Demontaż starego kotła. Montaż nowego kotła kondensacyjnego zasilanego gazem ziemnym wraz z osprzętem. Montaż licznika ciepła.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
1.	Modernizacja kotłowni	95,00	100,00	96,00	88,00	80,26

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja kotłowni	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.

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	2405,45	42,42	17,60
2.	Modernizacja kotłowni	2405,45	42,42	17,60

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni**

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	36,3000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W4
6.	Abonament	17,60 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,22 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,32 zł/m ³
9.	Dystrybucja	238,98 zł/mc

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Modernizacja kotłowni	1,00	kpl.	56200,00	56200,00	23	69126,00
----	-----------------------	------	------	----------	----------	----	----------

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	39642,10	1607,17	69126,00	43,01

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni****Nakłady: 69126,00 zł****SPBT: 43,01 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	system grzewczy	69126,00	43,01
2.	docieplenie - stropodach	Stropodach 1,165	148530,56	12,68
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,815	177554,99	22,10
4.	Wymiana okien	Okna 1,663	75847,95	33,39
5.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	4305,00	44,37
6.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 1,800	37638,00	53,52

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 513002,50 zł****Nakłady łącznie: 513002,50 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,815)
4. Wymiana okien (Okna 1,663)
5. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 1,800)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	17,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5522,95 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	17,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18251,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,1 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,815)
4. Wymiana okien (Okna 1,663)
5. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	17,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5479,89 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,42 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	17,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18251,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,1 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,815)
4. Wymiana okien (Okna 1,663)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	17,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5479,89 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	17,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18251,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,1 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,815)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	17,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5182,91 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,42 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	17,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18251,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,1 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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.	17,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3531,66 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	17,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18251,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	67,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,1 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	80,26 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
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 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	17,60 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2405,45 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	42,42 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	17,60 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	18251,46 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	42,42 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	99,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	13,1 kW

13.7. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	691,68	99,3	1,00	77	9,47	13,1	46
Wariant 1	210,34	43,3	1,00	80	9,47	13,1	52
Wariant 2	212,91	43,6	1,00	80	9,47	13,1	52
Wariant 3	212,91	43,6	1,00	80	9,47	13,1	46
Wariant 4	217,09	46,1	1,00	80	9,47	13,1	46
Wariant 5	403,42	67,7	1,00	80	9,47	13,1	46
Wariant 6	691,68	99,3	1,00	80	9,47	13,1	46

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

13.8. 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	701,15	41249,27	4419,79	45669,06	-	-
Wariant 1	219,80	14197,70	4322,77	18520,47	27148,59	513002,50
Wariant 2	222,38	14333,88	4322,77	18656,65	27012,41	475364,50
Wariant 3	222,38	14333,88	4419,79	18753,67	26915,39	471059,50
Wariant 4	226,55	14554,34	4419,79	18974,13	26694,93	395211,55
Wariant 5	412,89	24404,23	4419,79	28824,02	16845,05	217656,56
Wariant 6	701,15	39642,10	4419,79	44061,89	1607,17	69126,00

14. 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.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien, Modernizacja instalacji CWU, Wymiana drzwi zewnętrznych	513002,50	27148,59	69,55%	0,00 513002,50	0,00% 100,00%	102600,50	82080,40	54297,17
2.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien, Modernizacja instalacji CWU	475364,50	27012,41	69,20%	0,00 475364,50	0,00% 100,00%	95072,90	76058,32	54024,81
3.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana okien	471059,50	26915,39	68,95%	0,00 471059,50	0,00% 100,00%	94211,90	75369,52	53830,78
4.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	395211,55	26694,93	68,39%	0,00 395211,55	0,00% 100,00%	79042,31	63233,85	53389,87
5.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - stropodach	217656,56	16845,05	43,15%	0,00 217656,56	0,00% 100,00%	43531,31	34825,05	33690,09
6.	Modernizacja kotłowni	69126,00	1607,17	4,12%	0,00 69126,00	0,00% 100,00%	13825,20	11060,16	3214,34

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Demontaż starego kotła. Montaż nowego kotła kondensacyjnego zasilanego gazem ziemnym wraz z osprzętem. Montaż licznika ciepła.

Nakłady: 69126,00 zł

15.2.2. docieplenie - stropodach (Stropodach 1,165)

Powierzchnia docieplenia: 756,62 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,22 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 148530,56 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,815)

Powierzchnia docieplenia: 919,45 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,169 W/(m²K)

Nakłady: 177554,99 zł

15.2.4. Wymiana okien (Okna 1,663)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 82,22 / 0,00 m²

Nakłady: 75847,95 zł

15.2.5. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Demontaż starego podgrzewacza pojemnościowego. Montaż nowego podgrzewacza wraz z podłączeniem do nowej kotłowni.

Nakłady: 4305,00 zł

15.2.6. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 1,800)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 17,00 / 0,00 m²

Nakłady: 37638,00 zł

15.2.7. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 69,55%, 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	513002,50 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	513002,50 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	54297,17 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	18,90 lat

15.4. 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

16. 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 4 - spis rysunków (ilość stron: 4)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	2 x papa termozgrzewalna	0,18	0,005	0,028
2.	Wełna mineralna	0,040	0,200	5,000
3.	Nasyp gruzu ze spadkiem	1	0,175	0,175
4.	Płyta żelbetowa wylewana	1,7	0,100	0,059

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,185 W/(m ² *K)
2.	U	0,185 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_2;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty warstwowe	0,039	0,200	5,128

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,190 W/(m ² *K)
2.	U	0,190 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_3;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 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.	Strop żelbetowy	1,7	0,180	0,106
3.	Płyty korytkowe	1,3	0,120	0,092
4.	Gładź cementowa	1	0,025	0,025
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,443 W/(m ² *K)
2.	U	2,443 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,510	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	1,151 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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.	Pustak ścienny typu MAX	0,44	0,290	0,659
3.	Styropian EPS 040	0,04	0,100	2,500
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,297 W/(m ² *K)
2.	U	0,297 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,510	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,043 W/(m ² *K)
2.	U	1,043 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Obejmuje przegrody:

ST_1 - strop nad piwnicą;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,040	0,029
2.	Strop żelbetowy	1,7	0,150	0,088
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,105 W/(m ² *K)
2.	U	2,105 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_1;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Panele podłogowe	0,16	0,010	0,063
2.	Gładź cementowa	1	0,030	0,030
3.	Beton dylatowany 4m x 4m	1	0,100	0,100
4.	Styropian EPS 040	0,04	0,050	1,250
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,100	0,095
7.	Podsypka z piasku	0,4	0,300	0,750

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,396 W/(m ² *K)
2.	U	0,212 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 [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,025	0,018
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Gruzobeton	1	0,200	0,200
4.	Zasyпка piaskowa	0,4	0,200	0,500

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,046 W/(m ² *K)
2.	U	0,343 W/(m ² *K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_3;

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty okładzinowo ceramiczne, terakota	1,05	0,010	0,010
2.	Płyta żelbetowa	1,7	0,050	0,029
3.	Beton wyrównawczy	1,4	0,050	0,036
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Gruzobeton	1	0,200	0,200
6.	Zasyпка piaskowa	0,4	0,200	0,500

10.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,988 W/(m ² *K)
2.	U	0,323 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek dwukondygnacyjny, podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Stropodach nad częścią starszą żelbetowy, pokryty papą asfaltową. Stropodach nad częścią nowszą żelbetowy, ocieplony wełną mineralną pokryty papą termozgrzewalną. Stropodach nad salą zebrań z płyt warstwowych gr. 20cm. Ściany zewnętrzne części starszej z cegły ceramicznej pełnej gr. 51cm, części nowszej z pustaka ceramicznego MAX gr. 29 cm + ocieplenie ze styropianu gr. 10cm. Stolarka okienna PCV oraz drewniana. Drzwi zewnętrzne PCV.

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**
podłoga na gruncie	0,274*	674,00	184,87	0,00	184,87	0,95*
stropodach	0,185	265,34	49,09	0,00	49,09	0,98*
stropodach	0,190	163,28	31,02	0,00	31,02	0,98*
stropodach	2,443	328,00	801,30	0,00	801,30	0,76*
ściana zewnętrzna	0,297	322,99	95,93	0,00	95,93	0,96*
ściana zewnętrzna	1,151	497,24	572,32	0,00	572,32	0,85*
RAZEM	0,771*	2250,85	1734,54	0,00	1734,54	0,91*

* 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	1,650	0,75	80,30	132,50	24,12	156,62
2	1,800	0,00	14,40	25,92	4,64	30,56
3	1,800	0,75	2,60	4,68	0,66	5,34
4	2,200	0,75	1,92	4,22	0,96	5,18
RAZEM	1,686*	0,64*	99,22	167,32	30,38	197,70

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	31,0	22,5	0,0	19,7	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	192134 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	26792 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	56352 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83144 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	199054 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	70667 kWh/rok
Straty ciepła razem	269721 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	249925 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	274917 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	99,35 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2629 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	1057	3170

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte oparte o świetlówkowe i żarowe 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	2000,00	14896,00	44688,00

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)]	206,37	-	2,82	-	-	209,20
Udział [%]	98,65	-	1,35	-	-	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)]	268,45	-	6,08	1,13	16,00	291,66
Udział [%]	92,04	-	2,08	0,39	5,49	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)]	295,29	-	6,68	3,40	48,00	353,38
Udział [%]	83,56	-	1,89	0,96	13,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 353,38 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
gaz ziemny (w = 1,1)	268,45	-	6,08	0,00	0,00	274,52
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,13	16,00	17,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	353,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,269*	674,00	181,05	0,00	181,05	0,95*
stropodach	0,088	265,34	23,35	0,00	23,35	0,99*
stropodach	0,089	163,28	14,53	0,00	14,53	0,99*
stropodach	0,157	328,00	51,50	0,00	51,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,124	322,99	40,05	0,00	40,05	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	497,24	89,50	0,00	89,50	0,98*
RAZEM	0,178*	2250,85	399,98	0,00	399,98	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	82,22	74,00	25,08	99,08
2	1,300	0,00	17,00	22,10	5,30	27,40
RAZEM	0,969*	0,41*	99,22	96,10	30,38	126,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	9,1	0,0	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	58427 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,83 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	11156 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42463 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53618 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46374 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	63739 kWh/rok
Straty ciepła razem	110113 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	72801 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	80081 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,27 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2629 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5021 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5524 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	796	2389

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14896,00	44688,00
------	---------	----------	----------

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)]	62,76	-	2,82	-	-	65,58
Udział [%]	95,69	-	4,31	-	-	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)]	78,20	-	5,39	0,86	16,00	100,45
Udział [%]	77,85	-	5,37	0,85	15,93	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)]	86,02	-	5,93	2,57	48,00	142,52
Udział [%]	60,36	-	4,16	1,80	33,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 142,52 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
gaz ziemny (w = 1,1)	78,20	-	5,39	0,00	0,00	83,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,86	16,00	16,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	142,52 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,269*	674,00	181,05	0,00	181,05	0,95*
stropodach	0,088	265,34	23,35	0,00	23,35	0,99*
stropodach	0,089	163,28	14,53	0,00	14,53	0,99*
stropodach	0,157	328,00	51,50	0,00	51,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,124	322,99	40,05	0,00	40,05	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	497,24	89,50	0,00	89,50	0,98*
RAZEM	0,178*	2250,85	399,98	0,00	399,98	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	0,900	0,50	82,22	74,00	25,08	99,08
2	1,800	0,00	14,40	25,92	4,64	30,56
3	1,800	0,75	2,60	4,68	0,66	5,34
RAZEM	1,054*	0,43*	99,22	104,60	30,38	134,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	9,4	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	59143 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	11275 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42558 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53834 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	47225 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	63799 kWh/rok
Straty ciepła razem	111025 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	73693 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	81062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,61 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2629 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5021 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5524 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	798	2394

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14896,00	44688,00
------	---------	----------	----------

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)]	63,53	-	2,82	-	-	66,35
Udział [%]	95,74	-	4,26	-	-	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)]	79,15	-	5,39	0,86	16,00	101,41
Udział [%]	78,06	-	5,32	0,85	15,78	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)]	87,07	-	5,93	2,57	48,00	143,57
Udział [%]	60,64	-	4,13	1,79	33,43	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 143,57 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
gaz ziemny (w = 1,1)	79,15	-	5,39	0,00	0,00	84,55
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,86	16,00	16,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	143,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,269*	674,00	181,05	0,00	181,05	0,95*
stropodach	0,088	265,34	23,35	0,00	23,35	0,99*
stropodach	0,089	163,28	14,53	0,00	14,53	0,99*
stropodach	0,157	328,00	51,50	0,00	51,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,124	322,99	40,05	0,00	40,05	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	497,24	89,50	0,00	89,50	0,98*
RAZEM	0,178*	2250,85	399,98	0,00	399,98	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	0,900	0,50	82,22	74,00	25,08	99,08
2	1,800	0,00	14,40	25,92	4,64	30,56
3	1,800	0,75	2,60	4,68	0,66	5,34
RAZEM	1,054*	0,43*	99,22	104,60	30,38	134,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	9,4	0,0	0,0	0,0	16,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	59143 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	11275 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42558 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53834 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	47225 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	63799 kWh/rok
Straty ciepła razem	111025 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	73693 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	81062 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,61 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2629 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	6222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	798	2394

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

8,00	2000,00	14896,00	44688,00
------	---------	----------	----------

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)]	63,53	-	2,82	-	-	66,35
Udział [%]	95,74	-	4,26	-	-	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)]	79,15	-	6,08	0,86	16,00	102,09
Udział [%]	77,54	-	5,95	0,84	15,67	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)]	87,07	-	6,68	2,57	48,00	144,32
Udział [%]	60,33	-	4,63	1,78	33,26	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 144,32 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
gaz ziemny (w = 1,1)	79,15	-	6,08	0,00	0,00	85,23
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,86	16,00	16,86

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	144,32 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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**
podłoga na gruncie	0,269*	674,00	181,05	0,00	181,05	0,95*
stropodach	0,088	265,34	23,35	0,00	23,35	0,99*
stropodach	0,089	163,28	14,53	0,00	14,53	0,99*
stropodach	0,157	328,00	51,50	0,00	51,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,124	322,99	40,05	0,00	40,05	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	497,24	89,50	0,00	89,50	0,98*
RAZEM	0,178*	2250,85	399,98	0,00	399,98	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,650	0,75	80,30	132,50	24,12	156,62
2	1,800	0,00	14,40	25,92	4,64	30,56
3	1,800	0,75	2,60	4,68	0,66	5,34
4	2,200	0,75	1,92	4,22	0,96	5,18
RAZEM	1,686*	0,64*	99,22	167,32	30,38	197,70

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	3,4	0,0	0,0	0,0	12,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	60301 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	76,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	15678 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	40812 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56490 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	51988 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	62694 kWh/rok
Straty ciepła razem	114682 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	75136 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	82650 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,11 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2629 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	765	2296

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	2000,00	14896,00	44688,00

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)]	64,77	-	2,82	-	-	67,59
Udział [%]	95,82	-	4,18	-	-	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)]	80,71	-	6,08	0,82	16,00	103,60
Udział [%]	77,90	-	5,86	0,79	15,44	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)]	88,78	-	6,68	2,47	48,00	145,92
Udział [%]	60,84	-	4,58	1,69	32,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 145,92 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
gaz ziemny (w = 1,1)	80,71	-	6,08	0,00	0,00	86,78
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,82	16,00	16,82

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	145,92 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,274*	674,00	184,87	0,00	184,87	0,95*
stropodach	0,088	265,34	23,35	0,00	23,35	0,99*
stropodach	0,089	163,28	14,53	0,00	14,53	0,99*
stropodach	0,157	328,00	51,50	0,00	51,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,297	322,99	95,93	0,00	95,93	0,96*
ściana zewnętrzna	1,151	497,24	572,32	0,00	572,32	0,85*
RAZEM	0,419*	2250,85	942,50	0,00	942,50	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,650	0,75	80,30	132,50	24,12	156,62
2	1,800	0,00	14,40	25,92	4,64	30,56
3	1,800	0,75	2,60	4,68	0,66	5,34
4	2,200	0,75	1,92	4,22	0,96	5,18
RAZEM	1,686*	0,64*	99,22	167,32	30,38	197,70

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	30,8	0,0	0,0	0,0	29,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	112061 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	53,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	21032 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48593 kWh/rok
Zyski ciepła razem	69626 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	110779 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	67614 kWh/rok
Straty ciepła razem	178392 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	139630 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	153593 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	67,67 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2629 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	911	2733

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	2000,00	14896,00	44688,00

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)]	120,37	-	2,82	-	-	123,19
Udział [%]	97,71	-	2,29	-	-	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)]	149,98	-	6,08	0,98	16,00	173,03
Udział [%]	86,68	-	3,51	0,57	9,25	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)]	164,98	-	6,68	2,94	48,00	222,60
Udział [%]	74,11	-	3,00	1,32	21,56	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 222,60 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
gaz ziemny (w = 1,1)	149,98	-	6,08	0,00	0,00	156,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,98	16,00	16,98

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	222,60 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

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**
podłoga na gruncie	0,274*	674,00	184,87	0,00	184,87	0,95*
stropodach	0,185	265,34	49,09	0,00	49,09	0,98*
stropodach	0,190	163,28	31,02	0,00	31,02	0,98*
stropodach	2,443	328,00	801,30	0,00	801,30	0,76*
ściana zewnętrzna	0,297	322,99	95,93	0,00	95,93	0,96*
ściana zewnętrzna	1,151	497,24	572,32	0,00	572,32	0,85*
RAZEM	0,771*	2250,85	1734,54	0,00	1734,54	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,650	0,75	80,30	132,50	24,12	156,62
2	1,800	0,00	14,40	25,92	4,64	30,56
3	1,800	0,75	2,60	4,68	0,66	5,34
4	2,200	0,75	1,92	4,22	0,96	5,18
RAZEM	1,686*	0,64*	99,22	167,32	30,38	197,70

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1838,81	681,00

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	30,0	31,0	22,5	0,0	19,7	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	192134 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,32 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	350821679 J/K
Zyski ciepła od słońca	26792 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	56352 kWh/rok
Zyski ciepła razem	83144 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	199054 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	70667 kWh/rok
Straty ciepła razem	269721 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	239402 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	263342 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,80
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	99,35 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	2629 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5657 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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.	13,09 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	139,65	1057	3170

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	2000,00	14896,00	44688,00

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)]	206,37	-	2,82	-	-	209,20
Udział [%]	98,65	-	1,35	-	-	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)]	257,14	-	6,08	1,13	16,00	280,36
Udział [%]	91,72	-	2,17	0,40	5,71	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)]	282,86	-	6,68	3,40	48,00	340,95
Udział [%]	82,96	-	1,96	1,00	14,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 340,95 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
gaz ziemny (w = 1,1)	257,14	-	6,08	0,00	0,00	263,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,13	16,00	17,13

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	340,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków