

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Kotlice 24
26-020 Chmielnik
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 115/2017

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	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 nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
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	37
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	41
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	60

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU				
1.1 Rodzaj budynku	Świetlica wiejska w Kotlicach		1.2 Rok budowy	1970
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	
			Kotlice 24 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: 28-12-2017				

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	849,78	849,78
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	273,24	273,24
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	273,24	273,24
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	35	35
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,71	0,71
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.	Strop poddasza 2,081	2,081	0,145
2.	Ściana zewnętrzna 1,454	1,454	0,198
3.	Ściana w gruncie 0,515	0,515	0,175
4.	Podłoga na gruncie 1,388	1,388	1,388
5.	Okna 1,400	1,400	1,400
6.	Drzwi zewnętrzne 2,000	2,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,75
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	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 [-]	0,40	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	304,94	304,94

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,36	0,36
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38,19	11,42
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	12,83	12,83
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	293,96	47,55
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	524,93	75,04
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	46,32	21,80
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)]	298,85	48,34
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	533,65	76,29
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	41,06	54,49
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	42,54	26,56
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,57	1,25
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]	178802,21	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	83,05
Planowane koszty całkowite [zł]	178802,21	Premia termomodernizacyjna [zł]	28608,35
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	18180,78		
<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 energie 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

180000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, z nieużytkowym poddaszem, niepodpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą. Strop nad piętrem betonowy gr. 16cm, nieocieplony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm. Stolarka okienna PCV. Drzwi zewnętrzne drewniane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	273,24 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	273,24 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	273,24 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	849,78 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	849,78 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	849,78 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	35

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą.

4.2.3. Stolarka

Drzwi drewniane.

Okna PCV.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane.

4.2.6. Stropy

Strop nad piętrem betonowy gr. 16cm, nieocieplony.

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 są piece zainstalowane w pomieszczeniach opalane paliwem stałym.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,80
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w pojemnościowym podgrzewaczu wody. Źródłem ciepła są piece zainstalowane w pomieszczeniach opalane paliwem stałym.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte oparte o żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 1,454

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

5.3. Dach

Stan techniczny dobry.

5.4. Stolarka

Okna 1,400

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

Drzwi zewnętrzne 2,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 0,515

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieścić płytami XPS wraz z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej.

5.7. Stropy

Strop poddasza 2,081

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić granulatem z wełny.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,388

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

5.9. System grzewczy

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan techniczny zły, instalacja podlega modernizacji.

5.11. System wentylacji

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

5.12. Instalacja gazowa

Nie występuje.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry, instalacja podlega modernizacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,454)
5. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,515)

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.		węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		80,00	100,00	100,00	70,00	56,00

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.		węgiel kamienny	41,06	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		41,06	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		węgiel kamienny	40,00	65,00	70,00	18,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		40,00	65,00	70,00	18,20

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		węgiel kamienny	41,06	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		41,06	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

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.	Strop poddasza 2,081	2,081	134,54	0,039	0,25	0,145	94,71	12742,28	4,00
2.	Ściana zewnętrzna 1,454	1,454	375,85	0,032	0,14	0,198	190,90	71748,26	12,45
3.	Ściana w gruncie 0,515	0,515	53,54	0,037	0,14	0,175	318,32	17043,07	68,75

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Strop poddasza 2,081

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ST_1;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,081 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	134,54 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3451,0
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	134,54 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	15,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	2,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,25 m	94,71 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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,154	6,410	6,667	6,923
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,481	6,634	6,891	7,147	7,404
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,081	0,151	0,145	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	83,48	6,05	5,82	5,61	5,42

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0101	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	3427,97	248,29	239,05	230,48	222,50
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3179,68	3188,92	3197,49	3205,48
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		91,76	94,71	97,66	100,61
10.	Nakłady [zł]		12345,12	12742,28	13139,45	13536,61
11.	SPBT [a]		3,88	4,00	4,11	4,22

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 12742,28 zł

SPBT: 4,00 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna 1,454

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,454 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	337,04 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	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 032
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	375,85 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 0,14 m	190,90 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,688	4,750	5,063	5,375	5,688
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,454	0,211	0,198	0,186	0,176

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	162,36	23,51	22,06	20,77	19,63
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0196	0,0028	0,0027	0,0025	0,0024
7.	Koszty ciepła [zł]	6666,79	965,24	905,66	853,01	806,14
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5701,55	5761,13	5813,78	5860,65
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		188,68	190,90	193,11	195,32
10.	Nakłady [zł]		70916,13	71748,26	72580,39	73412,53
11.	SPBT [a]		12,44	12,45	12,48	12,53

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 71748,26 zł

SPBT: 12,45 a

Uwagi:

8.3.3. Ściana w gruncie 0,515

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZf_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,515 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	53,54 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	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	53,54 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	420,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	318,32 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,514	3,784	4,054	4,324
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,942	5,455	5,726	5,996	6,266

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,515	0,183	0,175	0,167	0,160
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	9,13	3,25	3,10	2,96	2,83
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0005	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	375,11	133,52	127,21	121,48	116,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		241,59	247,89	253,63	258,87
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		313,16	318,32	323,49	328,66
10.	Nakłady [zł]		16766,48	17043,07	17319,65	17596,24
11.	SPBT [a]		69,40	68,75	68,29	67,97

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 17043,07 zł

SPBT: 68,75 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.	Drzwi zewnętrzne 2,000	2,000	5,40	1,300	11955,60	62,83

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Drzwi zewnętrzne 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drewn. 90x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	5,40 m ²
3.	Strumień V _{nom}	200,00 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	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	41,06 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	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]	3,58	2,33		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,00	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	22,55	19,16		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	3,58	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	26,12	21,49		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,43	0,28			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,72	2,72			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,43	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	3,15	3,00			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		11955,60			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		11955,60			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1072,76	882,46			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		190,30			
25.	SPBT [a]		62,83			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 11955,60 zł

SPBT: 62,83 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.	2326,87 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	8,43	12,8	40,0	65,0	70,0	18,2
1.	Modernizacja instalacji CWU	8,43	12,83	65,0	85,0	70,0	38,7

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	41,06	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	0,00	54,49	0,00

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

10.4.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

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.	2500,00	2500,00	23	3075,00

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	1612,50	714,36	3075,00	4,30

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU****Nakłady: 3075,00 zł**

SPBT: 4,30 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	293,96 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	38,2 kW
3.	Koszty ciepła	21555,27 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Demontaż starego pieca. Montaż nowego kotła na pelet wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych. Montaż nowych grzejników wyposażonych w głowice termostatyczne.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
1.	Modernizacja instalacji CO	75,00	100,00	96,00	88,00	63,36

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja instalacji CO	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	0,00	41,06	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	0,00	54,49	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2017]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	850,00 zł/t

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO	1,00	kpl.	50600,00	50600,00	23	62238,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	25279,71	-3724,44	62238,00	-16,71

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO

Nakłady: 62238,00 zł

SPBT: -16,71 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	62238,00	-16,71
2.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 2,081	12742,28	4,00
3.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	3075,00	4,30
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 1,454	71748,26	12,45
5.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,000	11955,60	62,83
6.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 0,515	17043,07	68,75

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 178802,21 zł

Nakłady łącznie: 178802,21 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,454)
5. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,515)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,8 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,454)
5. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,8 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,454)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,8 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,49 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,8 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	41,06 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,8 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	63,36 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,49 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	41,06 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	38,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	12,8 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	293,96	38,2	1,00	56	8,43	12,8	18
Wariant 1	47,55	11,4	1,00	63	8,43	12,8	39
Wariant 2	51,90	11,7	1,00	63	8,43	12,8	39
Wariant 3	53,11	11,9	1,00	63	8,43	12,8	39
Wariant 4	203,43	28,8	1,00	63	8,43	12,8	39
Wariant 5	203,43	28,8	1,00	63	8,43	12,8	18
Wariant 6	293,96	38,2	1,00	63	8,43	12,8	18

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	302,39	21555,27	2326,87	23882,14	-	-
Wariant 1	55,98	4088,85	1612,50	5701,35	18180,78	178802,21
Wariant 2	60,33	4463,07	1612,50	6075,57	17806,56	161759,14
Wariant 3	61,54	4566,97	1612,50	6179,47	17702,66	149803,54
Wariant 4	211,87	17494,62	1612,50	19107,12	4775,01	78055,28
Wariant 5	211,87	17494,62	2326,87	19821,48	4060,65	74980,28
Wariant 6	302,39	25279,71	2326,87	27606,57	-3724,44	62238,00

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 instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, docieplenie - ściana w gruncie	178802,21	18180,78	83,05%	0,00 178802,21	0,00% 100,00%	35760,44	28608,35	36361,57
2.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych	161759,14	17806,56	81,85%	0,00 161759,14	0,00% 100,00%	32351,83	25881,46	35613,12
3.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna	149803,54	17702,66	81,51%	0,00 149803,54	0,00% 100,00%	29960,71	23968,57	35405,32
4.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Modernizacja instalacji CWU	78055,28	4775,01	39,98%	0,00 78055,28	0,00% 100,00%	15611,06	12488,85	9550,03
5.	Modernizacja instalacji CO, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	74980,28	4060,65	35,69%	0,00 74980,28	0,00% 100,00%	14996,06	11996,85	8121,30
6.	Modernizacja instalacji CO	62238,00	-3724,44	10,67%	0,00 62238,00	0,00% 100,00%	12447,60	9958,08	0,00

15. WSKAZANIE OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTYMALNY: 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 instalacji CO (system grzewczy)

Demontaż starego pieca. Montaż nowego kotła na pelet wraz z osprzętem. Wykonanie nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem zaworów podpionowych. Montaż nowych grzejników wyposażonych w głowice termostacyjne.

Nakłady: 62238,00 zł

15.2.2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 2,081)

Powierzchnia docieplenia: 134,54 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny - grubość: 0,25 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Nakłady: 12742,28 zł

15.2.3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

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

Nakłady: 3075,00 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 1,454)

Powierzchnia docieplenia: 375,85 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m²K)

Nakłady: 71748,26 zł

15.2.5. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,40 / 0,00 m²

Nakłady: 11955,60 zł

15.2.6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 0,515)

Powierzchnia docieplenia: 53,54 m²

Materiał dociepleniowy: XPS - grubość: 0,14 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,175 W/(m²K)

Nakłady: 17043,07 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 83,05%, 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	178802,21 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	178802,21 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	28608,35 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,83 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: 3)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Obejmuje przegrody:

ST_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. 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.	Płyta betonowa gr. 16 cm	0,72	0,160	0,222
3.	Gładź cementowa	1	0,040	0,040

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,081 W/(m ² *K)
2.	U	2,081 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,010	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,380	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,010	0,012

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,454 W/(m ² *K)
2.	U	1,454 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SZf_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.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
2.	Bloczki betonowe	0,233	0,400	1,717
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,515 W/(m ² *K)
2.	U	0,430 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. 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.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,100	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,150	0,375

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,388 W/(m ² *K)
2.	U	0,472 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, z nieużytkowym poddaszem, niepodpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Dach o konstrukcji drewnianej, pokryty blachą. Strop nad piętrem betonowy gr. 16cm, nieocieplony. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm. Stolarka okienna PCV. Drzwi zewnętrzne drewniane.

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	0,472*	138,70	65,47	0,00	65,47	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	2,081	134,54	251,98	0,00	251,98	0,79*
ściana w gruncie	0,430*	53,54	23,01	0,00	23,01	0,94*
ściana zewnętrzna	1,454	337,04	490,06	0,00	490,06	0,81*
RAZEM	1,293*	663,82	830,52	0,00	830,52	0,84*

* 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	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
2	2,000	0,00	5,40	10,80	1,74	12,54
RAZEM	1,483*	0,65*	38,81	57,57	11,64	69,21

* 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	304,94	115,81

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	30,0	31,0	31,0	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	81656 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	13597 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19149 kWh/rok
Zyski ciepła razem	32746 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	98022 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12614 kWh/rok
Straty ciepła razem	110636 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	145815 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	160397 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,19 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	12867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	14154 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,18
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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	298,85	-	8,57	-	-	307,42
Udział [%]	97,21	-	2,79	-	-	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)]	533,65	-	47,09	0,00	16,00	596,74
Udział [%]	89,43	-	7,89	0,00	2,68	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)]	587,02	-	51,80	0,00	48,00	686,82
Udział [%]	85,47	-	7,54	0,00	6,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 686,82 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	533,65	-	47,09	0,00	0,00	580,74
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	686,82 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,456*	138,70	63,27	0,00	63,27	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	134,54	17,56	0,00	17,56	0,99*
ściana w gruncie	0,153*	53,54	8,17	0,00	8,17	0,98*
ściana zewnętrzna	0,198	337,04	66,73	0,00	66,73	0,97*
RAZEM	0,238*	663,82	155,73	0,00	155,73	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	1,300	0,00	5,40	7,02	1,74	8,76
2	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
RAZEM	1,386*	0,65*	38,81	53,79	11,64	65,43

* 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	304,94	115,81

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	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13207 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	84,21 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	5223 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	10636 kWh/rok
Zyski ciepła razem	15859 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	18397 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10140 kWh/rok
Straty ciepła razem	28537 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	20845 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	4169 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,42 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1211 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	48,34	-	8,57	-	-	56,91
Udział [%]	84,94	-	15,06	-	-	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)]	76,29	-	22,16	0,00	16,00	114,45
Udział [%]	66,66	-	19,36	0,00	13,98	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)]	15,26	-	4,43	0,00	48,00	67,69
Udział [%]	22,54	-	6,55	0,00	70,91	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 67,69 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
biomasa (w = 0,2)	76,29	-	22,16	0,00	0,00	98,45
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	67,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,472*	138,70	65,47	0,00	65,47	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	134,54	17,56	0,00	17,56	0,99*
ściana w gruncie	0,430*	53,54	23,01	0,00	23,01	0,94*
ściana zewnętrzna	0,198	337,04	66,73	0,00	66,73	0,97*
RAZEM	0,263*	663,82	172,78	0,00	172,78	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia 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	1,300	0,00	5,40	7,02	1,74	8,76
2	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
RAZEM	1,386*	0,65*	38,81	53,79	11,64	65,43

* 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	304,94	115,81

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	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	14416 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	5519 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11013 kWh/rok
Zyski ciepła razem	16532 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	20014 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10339 kWh/rok
Straty ciepła razem	30353 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22753 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	4551 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,73 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1211 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	52,76	-	8,57	-	-	61,33
Udział [%]	86,03	-	13,97	-	-	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)]	83,27	-	22,16	0,00	16,00	121,43
Udział [%]	68,57	-	18,25	0,00	13,18	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)]	16,65	-	4,43	0,00	48,00	69,09
Udział [%]	24,11	-	6,42	0,00	69,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 69,09 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
biomasa (w = 0,2)	83,27	-	22,16	0,00	0,00	105,43
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	69,09 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,472*	138,70	65,47	0,00	65,47	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	134,54	17,56	0,00	17,56	0,99*
ściana w gruncie	0,430*	53,54	23,01	0,00	23,01	0,94*
ściana zewnętrzna	0,198	337,04	66,73	0,00	66,73	0,97*
RAZEM	0,263*	663,82	172,78	0,00	172,78	0,96*

* 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	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
2	2,000	0,00	5,40	10,80	1,74	12,54
RAZEM	1,483*	0,65*	38,81	57,57	11,64	69,21

* 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	304,94	115,81

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	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	14752 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	79,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	5574 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11081 kWh/rok
Zyski ciepła razem	16655 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	20427 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10374 kWh/rok
Straty ciepła razem	30801 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	23283 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	4657 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,88 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1211 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	53,99	-	8,57	-	-	62,56
Udział [%]	86,30	-	13,70	-	-	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)]	85,21	-	22,16	0,00	16,00	123,37
Udział [%]	69,07	-	17,96	0,00	12,97	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)]	17,04	-	4,43	0,00	48,00	69,47
Udział [%]	24,53	-	6,38	0,00	69,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 69,47 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
biomasa (w = 0,2)	85,21	-	22,16	0,00	0,00	107,37
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	69,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,472*	138,70	65,47	0,00	65,47	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	134,54	17,56	0,00	17,56	0,99*
ściana w gruncie	0,430*	53,54	23,01	0,00	23,01	0,94*
ściana zewnętrzna	1,454	337,04	490,06	0,00	490,06	0,81*
RAZEM	0,901*	663,82	596,10	0,00	596,10	0,88*

* 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	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
2	2,000	0,00	5,40	10,80	1,74	12,54
RAZEM	1,483*	0,65*	38,81	57,57	11,64	69,21

* 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	304,94	115,81

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	21,4	0,0	18,3	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	56510 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	10697 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16401 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27098 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69315 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12159 kWh/rok
Straty ciepła razem	81474 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89188 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	17838 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	28,81 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6055 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	1211 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,39
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	206,81	-	8,57	-	-	215,38
Udział [%]	96,02	-	3,98	-	-	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)]	326,41	-	22,16	0,00	16,00	364,57
Udział [%]	89,53	-	6,08	0,00	4,39	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)]	65,28	-	4,43	0,00	48,00	117,71
Udział [%]	55,46	-	3,77	0,00	40,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 117,71 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
biomasa (w = 0,2)	326,41	-	22,16	0,00	0,00	348,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	117,71 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,472*	138,70	65,47	0,00	65,47	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,145	134,54	17,56	0,00	17,56	0,99*
ściana w gruncie	0,430*	53,54	23,01	0,00	23,01	0,94*
ściana zewnętrzna	1,454	337,04	490,06	0,00	490,06	0,81*
RAZEM	0,901*	663,82	596,10	0,00	596,10	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia 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	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
2	2,000	0,00	5,40	10,80	1,74	12,54
RAZEM	1,483*	0,65*	38,81	57,57	11,64	69,21

* 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	304,94	115,81

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	21,4	0,0	18,3	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	56510 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	10697 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16401 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27098 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69315 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12159 kWh/rok
Straty ciepła razem	81474 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89188 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	17838 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	28,81 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	12867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	14154 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,18
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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	206,81	-	8,57	-	-	215,38
Udział [%]	96,02	-	3,98	-	-	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)]	326,41	-	47,09	0,00	16,00	389,50
Udział [%]	83,80	-	12,09	0,00	4,11	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)]	65,28	-	51,80	0,00	48,00	165,08
Udział [%]	39,55	-	31,38	0,00	29,08	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 165,08 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
biomasa (w = 0,2)	326,41	-	0,00	0,00	0,00	326,41
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	47,09	0,00	0,00	47,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	165,08 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,472*	138,70	65,47	0,00	65,47	0,92*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	2,081	134,54	251,98	0,00	251,98	0,79*
ściana w gruncie	0,430*	53,54	23,01	0,00	23,01	0,94*
ściana zewnętrzna	1,454	337,04	490,06	0,00	490,06	0,81*
RAZEM	1,293*	663,82	830,52	0,00	830,52	0,84*

* 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	1,400	0,75	33,41	46,77	9,90	56,67
2	2,000	0,00	5,40	10,80	1,74	12,54
RAZEM	1,483*	0,65*	38,81	57,57	11,64	69,21

* 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	304,94	115,81

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	30,0	31,0	31,0	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	81656 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,94 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	102158741 J/K
Zyski ciepła od słońca	13597 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19149 kWh/rok
Zyski ciepła razem	32746 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	98022 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12614 kWh/rok
Straty ciepła razem	110636 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	128877 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	25775 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,63
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,19 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	2342 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	12867 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	14154 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,18
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.	12,83 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

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	4371,84	13115,52

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)]	298,85	-	8,57	-	-	307,42
Udział [%]	97,21	-	2,79	-	-	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)]	471,66	-	47,09	0,00	16,00	534,75
Udział [%]	88,20	-	8,81	0,00	2,99	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)]	94,33	-	51,80	0,00	48,00	194,13
Udział [%]	48,59	-	26,68	0,00	24,73	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 194,13 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
biomasa (w = 0,2)	471,66	-	0,00	0,00	0,00	471,66
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	47,09	0,00	0,00	47,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	16,00	16,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	194,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków