

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Wiązownica Duża 140
28-200 Staszów
powiat: staszowski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 30/2018

OCHOTNICZA STRAŻ POŻARNA
Wiązownica Duża
28-200 Staszów, gm. Staszów
NIP 866-15-86-889, REGON 292392745

PREZES OSP
Wiązownica Duża
Grzegorz Opala

du be stan GP

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	21
10.	System grzewczy	25
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Załączniki	34
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	35
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	41
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45
15.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	67

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	OSP Wiązownica Duża	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)	OSP Wiązownica Duża Wiązownica Duża nr 140 kod: 28-200 miejscowość: Staszów tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Wiązownica Duża 140 kod: 28-200 miejscowość: Staszów powiat: staszowski województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: DOMAR Marcin Domińczyk Witosa nr 61D / 6 kod: 25-561 miejscowość: Kielce REGON: 260426447			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Marcin Domińczyk Szczepaniaka nr 27/13 kod: 25-118 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 5897 podpis: mgr inż. Marcin Domińczyk nr wpisu do rejestru 5897			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 03-10-2018			

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]	2355,72	2355,72
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	696,61	696,61
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	696,61	696,61
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10	10
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]	0,56	0,56
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.	Podłoga na gruncie 1,304	1,304	1,304
2.	Ściana w gruncie 1,323	1,323	0,289
3.	Ściana zewnętrzna 0,865	0,865	0,162
4.	Strop poddasza 0,365	0,365	0,121
5.	Strop na wejściem 1,485	1,485	0,226
6.	Okna 2,200	2,230	0,900
7.	Drzwi zewnętrzne 2,455	2,455	1,300
8.	Bramy garażowe 1,500	1,500	1,500
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,85
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 [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,85	0,85
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	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 [m³/h]	648,41	648,41
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,28	0,28
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	38,99	17,70
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	4,19	4,19
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	143,32	27,41
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	206,89	38,17
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	3,08	3,08
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/(m²rok)]	57,15	10,93
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	82,50	15,22
10.²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	92,53
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku³ [zł/GJ]	33,82	44,87
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej³ [zł/m³]	63,14	63,14
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc⁴ [zł/(MW m-c)]	5720,00	5720,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	0,84	0,20
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]	323382,44	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	80,35
Planowane koszty całkowite [zł]	323382,44	Premia termomodernizacyjna [zł]	10567,18
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5283,59		

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² U_o [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za 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 (zlecniodawcy)

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

05-02-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

325000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Stropy z płyt kanałowych gr. 24 cm. Strop nad I piętrem ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków z betonu komórkowego gr. 38 cm. Ściany fundamentowe gr. 50 cm : kamień wapienno-piaskowy + cegła wapienno-piaskowa gr. 12cm+ izolacja z papy asfaltowej. Stolarka okienna drewniana. Drzwi zewnętrzne stalowe i drewniane. Bramy garażowe segmentowe stalowe.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	696,61 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	696,61 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	696,61 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2355,72 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2355,72 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2355,72 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	10

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków z betonu komórkowego gr. 38 cm.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji stalowej, pokryty balchą.

4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.
Drzwi stalowe.
Bramy garażowe stalowe.
Drzwi drewniane.
Okna balkonowe drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe gr. 50 cm : kamień wapienno-piaskowy + cegła wapienno-piaskowa gr. 12cm+ izolacja z papy asfaltowej.

4.2.6. Stropy

Stropy z płyt kanałowych gr. 24 cm. Strop nad I piętrem ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm.

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 kocioł na paliwo stałe. Instalacja wykonana z rur izolowanych. Zamontowano grzejniki aluminiowe wyposażone w głowice termostatyczne.

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	0,82
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 elektrycznym pojemnościowym podgrzewaczu wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

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 o świetlówkowe i żarowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,865

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką wraz z ociepleniem gładzi oraz wykonaniem nowych obróbek blacharskich.

5.3. Dach

Stan techniczny dobry.

5.4. Stolarka

Okna 2,200

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 2,455

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Bramy garażowe 1,500

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

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie 1,323

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

5.7. Stropy

Strop poddasza 0,365

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem podestu z płyt OSB.

Strop na wejściu 1,485

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić metoda lekką-moką płytami styropianowymi.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,304

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

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

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 kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,323)
5. Wymiana okien (Okna 2,200)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 0,365)
7. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,455)

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	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	96,00	88,00	69,27

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	33,82	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		33,82	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 2018]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	700,00 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.		energia elektryczna	96,00	85,00	85,00	69,36
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,00	85,00	85,00	69,36

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		energia elektryczna	138,89	5720,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		138,89	5720,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,72 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE**8.1. Podsumowanie**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana w gruncie 1,323	1,323	53,62	0,037	0,10	0,289	293,97	15762,6 7	47,28
2.	Ściana zewnętrzna 0,865	0,865	724,32	0,032	0,16	0,162	195,32	141477, 08	44,88
3.	Strop poddasza 0,365	0,365	272,60	0,040	0,22	0,121	150,80	41107,5 3	78,76
4.	Strop na wejściu 1,485	1,485	7,25	0,032	0,12	0,226	186,47	1351,89	17,21

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych**8.3.1. Ściana w gruncie 1,323**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZf_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,323 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	53,62 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2058,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,82 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	53,62 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	105,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	490,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	293,97 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,432	2,703	2,973	3,243
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,756	3,188	3,459	3,729	3,999
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,323	0,314	0,289	0,268	0,250

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	12,62	2,99	2,76	2,56	2,38
6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0005	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	426,66	101,15	93,24	86,49	80,64
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		325,51	333,41	340,17	346,02
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		287,94	293,97	300,00	306,02
10.	Nakłady [zł]		15439,50	15762,67	16085,84	16409,01
11.	SPBT [a]		47,43	47,28	47,29	47,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 15762,67 zł

SPBT: 47,28 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna 0,865

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_2- cokół; SZ_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,865 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	619,77 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	13,89 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2478,7
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	33,82 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	724,32 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,16 m	195,32 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,688	5,000	5,312	5,625
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,156	5,844	6,156	6,469	6,781

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,865	0,171	0,162	0,155	0,147
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	114,79	22,71	21,56	20,52	19,57
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0182	0,0036	0,0034	0,0032	0,0031
7.	Koszty ciepła [zł]	3881,74	768,06	729,07	693,85	661,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3113,68	3152,67	3187,89	3219,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		193,11	195,32	197,54	199,75
10.	Nakłady [zł]		139873,44	141477,08	143080,72	144684,37
11.	SPBT [a]		44,92	44,88	44,88	44,93

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 141477,08 zł

SPBT: 44,88 a

Uwagi:

8.3.3. Strop poddasza 0,365

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ST_1 - strop nad I piętrzem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,365 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	272,60 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2689,6
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	33,82 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	272,60 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	25,00 zł/m²
2.	Sprzęt	3,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	180,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	55,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,22 m	150,80 zł/m²
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 [m²K/W]		5,250	5,500	5,750	6,000

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,740	7,990	8,240	8,490	8,740
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,365	0,125	0,121	0,118	0,114
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,12	7,93	7,69	7,46	7,25
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0032	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	781,91	268,12	259,99	252,33	245,11
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		513,79	521,92	529,58	536,79
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		148,58	150,80	153,01	155,23
10.	Nakłady [zł]		40504,00	41107,53	41711,07	42314,61
11.	SPBT [a]		78,83	78,76	78,76	78,83

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 41107,53 zł

SPBT: 78,76 a

Uwagi:

8.3.4. Strop na wejściem 1,485

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ST_3 - strop (wejście do budynku);

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,485 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	7,25 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2946,5
7.	Oплата stała	0,00 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	33,82 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	7,25 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 0,12 m	186,47 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]		0,11	0,12	0,13	0,14

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,438	3,750	4,062	4,375
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,673	4,111	4,423	4,736	5,048
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,485	0,243	0,226	0,211	0,198
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	2,74	0,45	0,42	0,39	0,37
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0004	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	92,69	15,18	14,11	13,18	12,36
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		77,50	78,58	79,51	80,32
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		184,25	186,47	188,68	190,90
10.	Nakłady [zł]		1335,84	1351,89	1367,94	1384,00
11.	SPBT [a]		17,24	17,21	17,21	17,23

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 1351,89 zł

SPBT: 17,21 a

Uwagi:

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Okna 2,200	2,230	66,75	0,900	61576,88	61,77
2.	Drzwi zewnętrzne 2,455	2,455	13,78	1,300	31356,39	85,11

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. Okna 2,200**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. 116x54; O drew. 118x144; O drew. 89x55; O drew. 147x144; O drew. 147x84; O drew. 89x54; OB drew. 89x249;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,230 W/m²K
2.	Powierzchnia	66,75 m²
3.	Strumień Vnom	648,41 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	15,34 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2799,8
12.	Oplata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	33,82 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,230	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	36,01	14,53			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	53,37	45,37			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	36,03	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	89,38	59,90			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	5,26	2,12			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	7,79	7,79			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	5,26	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,05	9,91			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		61576,88			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		61576,88			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3022,54	2025,61			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		996,93			
25.	SPBT [a]		61,77			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 61576,88 zł

SPBT: 61,77 a

Sposób realizacji:

Demontaz starych okien i montaz nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne 2,455

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ drew. 147x247; DZ drew. 90x230; DZ drew. 119x244; DZ stal. 135x230;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,455 W/m²K
2.	Powierzchnia	13,78 m²
3.	Strumień V _{nom}	543,76 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	15,73 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	2887,6
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	33,82 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,455	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,08	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,44	4,47			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	46,16	39,24			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,45	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	54,60	43,71			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,21	0,64			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,61	6,61			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,21	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,82	7,25			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		31356,39			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		31356,39			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1846,46	1478,04			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		368,42			
25.	SPBT [a]		85,11			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 31356,39 zł

SPBT: 85,11 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	143,32 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	39,0 kW
3.	Koszty ciepła	6996,40 zł

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja kotłowni**

Demontaż starego kotła i montaż nowego kotła opalanego peletem wraz z osprzętem.
Montaż licznika ciepła.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
1.	Modernizacja kotłowni	85,00	100,00	96,00	88,00	71,81

10.3. 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.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Oplata stała [zł/MWmc]	Oplata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	33,82	0,00
2.	Modernizacja kotłowni	0,00	44,87	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja kotłowni**

10.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	700,00 zł/t

10.6. Kosztorysy**10.6.1. 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.	25000,00	25000,00	23	30750,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	8956,02	-1959,62	30750,00	-15,69

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja kotłowni****Nakłady: 30750,00 zł****SPBT: -15,69 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja kotłowni	system grzewczy	30750,00	-15,69
2.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	Strop na wejściu 1,485	1351,89	17,21
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,865	141477,08	44,88
4.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie 1,323	15762,67	47,28
5.	Wymiana okien	Okna 2,200	61576,88	61,77
6.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop poddasza 0,365	41107,53	78,76
7.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,455	31356,39	85,11

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 323382,44 zł****Nakłady łącznie: 323382,44 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,323)
5. Wymiana okien (Okna 2,200)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 0,365)
7. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,455)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	17,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,323)
5. Wymiana okien (Okna 2,200)
6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 0,365)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	18,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,323)
5. Wymiana okien (Okna 2,200)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	20,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)
4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,323)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	23,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	23,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)
2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	71,81 %
2.	Sprawność wytworzenia	85,00 %
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 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5720,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	138,89 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	39,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

12.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuw [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	143,32	39,0	1,00	69	2,14	4,2	69
Wariant 1	27,41	17,7	1,00	72	2,14	4,2	69
Wariant 2	29,91	18,3	1,00	72	2,14	4,2	69
Wariant 3	41,03	20,4	1,00	72	2,14	4,2	69
Wariant 4	49,68	23,5	1,00	72	2,14	4,2	69
Wariant 5	55,19	23,8	1,00	72	2,14	4,2	69
Wariant 6	142,84	38,7	1,00	72	2,14	4,2	69
Wariant 7	143,32	39,0	1,00	72	2,14	4,2	69

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

12.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	145,46	6996,40	827,45	7823,84	-	-
Wariant 1	29,55	1712,81	827,45	2540,26	5283,59	323382,44
Wariant 2	32,04	1868,97	827,45	2696,42	5127,43	292026,05
Wariant 3	43,17	2564,13	827,45	3391,58	4432,26	250918,52
Wariant 4	51,82	3104,62	827,45	3932,07	3891,78	189341,64
Wariant 5	57,33	3448,86	827,45	4276,30	3547,54	173578,97
Wariant 6	144,97	8925,74	827,45	9753,19	-1929,34	32101,89
Wariant 7	145,46	8956,02	827,45	9783,47	-1959,62	30750,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana okien, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, Wymiana drzwi zewnętrznych	323382,44	5283,59	80,35%	0,00 323382,44	0,00% 100,00%	64676,49	51741,19	10567,18
2.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana okien, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	292026,05	5127,43	78,70%	0,00 292026,05	0,00% 100,00%	58405,21	46724,17	10254,85
3.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, Wymiana okien	250918,52	4432,26	71,32%	0,00 250918,52	0,00% 100,00%	50183,70	40146,96	8864,53
4.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	189341,64	3891,78	65,58%	0,00 189341,64	0,00% 100,00%	37868,33	30294,66	7783,55
5.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu, docieplenie - ściana zewnętrzna	173578,97	3547,54	61,93%	0,00 173578,97	0,00% 100,00%	34715,79	27772,64	7095,08
6.	Modernizacja kotłowni, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	32101,89	-1929,34	3,80%	0,00 32101,89	0,00% 100,00%	6420,38	5136,30	0,00
7.	Modernizacja kotłowni	30750,00	-1959,62	3,48%	0,00 30750,00	0,00% 100,00%	6150,00	4920,00	0,00

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja kotłowni (system grzewczy)

Demontaż starego kotła i montaż nowego kotła opalanego peletem wraz z osprzętem.
Montaż licznika ciepła.
Nakłady: 30750,00 zł

14.2.2. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z góry do dołu (Strop na wejściem 1,485)

Powierzchnia docieplenia: 7,25 m²
Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,12 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,226 W/(m²K)
Nakłady: 1351,89 zł

14.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,865)

Powierzchnia docieplenia: 724,32 m²
Materiał dociepleniowy: EPS 032 - grubość: 0,16 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,162 W/(m²K)
Nakłady: 141477,08 zł

14.2.4. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie 1,323)

Powierzchnia docieplenia: 53,62 m²
Materiał dociepleniowy: XPS - grubość: 0,10 m, lambda: 0,037 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,289 W/(m²K)
Nakłady: 15762,67 zł

14.2.5. Wymiana okien (Okna 2,200)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 66,75 / 0,00 m²
Nakłady: 61576,88 zł

14.2.6. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop poddasza 0,365)

Powierzchnia docieplenia: 272,60 m²
Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,22 m, lambda: 0,040 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,121 W/(m²K)
Nakłady: 41107,53 zł

14.2.7. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,455)

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 13,78 / 0,00 m²
Nakłady: 31356,39 zł

14.2.8. Prace towarzyszące

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

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 80,35%, 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	323382,44 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)

3.	Kredyt bankowy	323382,44 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	10567,18 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	61,21 lat

14.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

15. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 3)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

ST_2 - strop nad piwnicą; ST_2 - strop nad garażem;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Posadzka	0,16	0,020	0,125
2.	Warstwa nadbetonu	1,4	0,060	0,043
3.	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	1,333	0,240	0,180
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,416 W/(m ² *K)
2.	U	1,416 W/(m ² *K)

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

SZ_2- cokół;

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	0,015	0,018
2.	Kamień wapienno-piaskowy	1	0,380	0,380
3.	Cegła wapienno-piaskowa	0,75	0,120	0,160
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,339 W/(m ² *K)
2.	U	1,339 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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Kamień wapienno-piaskowy	1	0,380	0,380
3.	Cegła wapienno-piaskowa	0,75	0,120	0,160
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,323 W/(m ² *K)
2.	U	0,854 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW_2;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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 betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,380	1,086
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,723 W/(m ² *K)
2.	U	0,723 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Wylewka	1,7	0,100	0,059
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,100	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,150	0,375

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,304 W/(m²*K)
2.	U	0,415 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,380	1,086
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,774 W/(m²*K)
2.	U	0,774 W/(m²*K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SW_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,250	0,714

3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
----	-----------------------------------	------	-------	-------

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,989 W/(m ² *K)
2.	U	0,989 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

ST_1 - strop nad I piętrem;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Warstwa nadbetonu	1,4	0,060	0,043
2.	Strop z płyty żerańskiej o grubości 24 cm	1,333	0,240	0,180
3.	Gładź cementowa	1	0,035	0,035
4.	Wełna mineralna	0,045	0,100	2,222
5.	Panele sufitowe	0,16	0,010	0,063

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,365 W/(m ² *K)
2.	U	0,365 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

ST_3 - strop (wejście do budynku);

9.1. 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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Posadzka	0,16	0,020	0,125
2.	Warstwa nadbetonu	1,4	0,060	0,043
3.	Płyta żelbetowa	1,7	0,250	0,147
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,485 W/(m ² *K)
----	----------------	-----------------------------

2.	U	1,485 W/(m ² *K)
----	---	-----------------------------

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Wykonany w technologii tradycyjnej. Stropy z płyt kanałowych gr. 24 cm. Strop nad I piętrem ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków z betonu komórkowego gr. 38 cm. Ściany fundamentowe gr. 50 cm : kamień wapienno-piaskowy + cegła wapienno-piaskowa gr. 12cm+ izolacja z papy asfaltowej. Stolarka okienna drewniana. Drzwi zewnętrzne stalowe i drewniane. Bramy garażowe segmentowe stalowe.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,427*	249,58	106,66	0,00	106,66	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	272,60	89,55	0,00	89,55	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,485	7,25	10,77	0,00	10,77	0,75*
ściana w gruncie	0,854*	53,62	45,80	0,00	45,80	0,89*
ściana zewnętrzna	0,774	520,12	402,57	0,00	402,57	0,90*
ściana zewnętrzna	1,339	99,65	133,43	0,00	133,43	0,83*
RAZEM	0,664*	1202,82	788,78	0,00	788,78	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
2	2,200	0,75	60,09	132,20	20,98	153,18
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	17,33	43,32	4,82	48,15
RAZEM	2,092*	0,56*	104,55	218,71	29,31	248,01

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	648,41	255,40

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	15,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	39812 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	15623 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	32438 kWh/rok
Zyski ciepła razem	48061 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56224 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15269 kWh/rok
Straty ciepła razem	71493 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	57470 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	63217 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,99 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	593 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	608	1825

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie 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]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	57,15	-	0,85	-	-	58,00
Udział [%]	98,53	-	1,47	-	-	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)]	82,50	-	1,23	0,87	6,25	90,85
Udział [%]	90,81	-	1,35	0,96	6,88	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	90,75	-	3,68	2,62	18,75	115,80
Udział [%]	78,37	-	3,18	2,26	16,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 115,80 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)	82,50	-	0,00	0,00	0,00	82,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,87	6,25	8,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	115,80 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,416*	249,58	103,75	0,00	103,75	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,121	272,60	29,69	0,00	29,69	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,226	7,25	1,64	0,00	1,64	0,96*
ściana w gruncie	0,232*	53,62	12,45	0,00	12,45	0,97*
ściana zewnętrzna	0,159	520,12	82,70	0,00	82,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	99,65	17,34	0,00	17,34	0,98*
RAZEM	0,209*	1202,82	247,56	0,00	247,56	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	66,75	60,08	23,01	83,09
2	1,300	0,00	13,78	17,91	3,52	21,44
3	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
RAZEM	1,091*	0,32*	104,55	114,02	29,31	143,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	648,41	255,40

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	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	7614 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	119,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	3781 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	17808 kWh/rok
Zyski ciepła razem	21589 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	16737 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11888 kWh/rok
Straty ciepła razem	28624 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	10603 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	2121 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	17,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	593 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	334	1002

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	10,93	-	0,85	-	-	11,78
Udział [%]	92,77	-	7,23	-	-	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)]	15,22	-	1,23	0,48	6,25	23,18
Udział [%]	65,67	-	5,30	2,07	26,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	3,04	-	3,68	1,44	18,75	26,92
Udział [%]	11,31	-	13,69	5,34	69,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 26,92 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
biomasa (w = 0,2)	15,22	-	0,00	0,00	0,00	15,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,48	6,25	7,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	26,92 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 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	0,416*	249,58	103,75	0,00	103,75	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,121	272,60	29,69	0,00	29,69	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,226	7,25	1,64	0,00	1,64	0,96*
ściana w gruncie	0,232*	53,62	12,45	0,00	12,45	0,97*
ściana zewnętrzna	0,159	520,12	82,70	0,00	82,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	99,65	17,34	0,00	17,34	0,98*
RAZEM	0,209*	1202,82	247,56	0,00	247,56	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	66,75	60,08	23,01	83,09
2	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	10,67	26,68	2,79	29,47
RAZEM	1,243*	0,40*	104,55	129,93	29,31	159,24

* 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	648,41	255,40

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	22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,3	31,0
------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	8308 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	116,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	3909 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18044 kWh/rok
Zyski ciepła razem	21953 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	17685 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12028 kWh/rok
Straty ciepła razem	29713 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	11570 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	2314 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	18,26 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	593 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	11,93	-	0,85	-	-	12,78
Udział [%]	93,33	-	6,67	-	-	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)]	16,61	-	1,23	0,49	6,25	24,57
Udział [%]	67,59	-	5,00	1,98	25,44	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)]	3,32	-	3,68	1,46	18,75	27,21
Udział [%]	12,21	-	13,54	5,35	68,90	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 27,21 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)	16,61	-	0,00	0,00	0,00	16,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,49	6,25	7,96

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	27,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,416*	249,58	103,75	0,00	103,75	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	272,60	89,55	0,00	89,55	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,226	7,25	1,64	0,00	1,64	0,96*
ściana w gruncie	0,232*	53,62	12,45	0,00	12,45	0,97*
ściana zewnętrzna	0,159	520,12	82,70	0,00	82,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	99,65	17,34	0,00	17,34	0,98*
RAZEM	0,264*	1202,82	307,43	0,00	307,43	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	66,75	60,08	23,01	83,09
2	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	10,67	26,68	2,79	29,47
RAZEM	1,243*	0,40*	104,55	129,93	29,31	159,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	648,41	255,40

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	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,4	31,0
------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	11398 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	107,01 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	4202 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19156 kWh/rok
Zyski ciepła razem	23358 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	21635 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12685 kWh/rok
Straty ciepła razem	34320 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	15873 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	3175 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	20,41 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	593 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	359	1078

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	16,36	-	0,85	-	-	17,21
Udział [%]	95,05	-	4,95	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	22,79	-	1,23	0,52	6,25	30,78
Udział [%]	74,03	-	3,99	1,68	20,31	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)]	4,56	-	3,68	1,55	18,75	28,54
Udział [%]	15,97	-	12,91	5,42	65,70	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 28,54 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)	22,79	-	0,00	0,00	0,00	22,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,52	6,25	7,99

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	28,54 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 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	0,416*	249,58	103,75	0,00	103,75	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	272,60	89,55	0,00	89,55	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,226	7,25	1,64	0,00	1,64	0,96*
ściana w gruncie	0,232*	53,62	12,45	0,00	12,45	0,97*
ściana zewnętrzna	0,159	520,12	82,70	0,00	82,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	99,65	17,34	0,00	17,34	0,98*
RAZEM	0,264*	1202,82	307,43	0,00	307,43	0,96*

* 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	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
2	2,200	0,75	60,09	132,20	20,98	153,18
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	17,33	43,32	4,82	48,15
RAZEM	2,092*	0,56*	104,55	218,71	29,31	248,01

* 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	648,41	255,40

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	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	31,0
------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13801 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	95,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	6169 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19027 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25196 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	25866 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12599 kWh/rok
Straty ciepła razem	38465 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	19219 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	3844 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	23,53 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	593 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	357	1070

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	19,81	-	0,85	-	-	20,66
Udział [%]	95,88	-	4,12	-	-	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)]	27,59	-	1,23	0,51	6,25	35,58
Udział [%]	77,54	-	3,45	1,44	17,57	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)]	5,52	-	3,68	1,54	18,75	29,49
Udział [%]	18,71	-	12,49	5,21	63,58	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 29,49 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)	27,59	-	0,00	0,00	0,00	27,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,51	6,25	7,99

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	29,49 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,421*	249,58	105,13	0,00	105,13	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	272,60	89,55	0,00	89,55	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,226	7,25	1,64	0,00	1,64	0,96*
ściana w gruncie	0,854*	53,62	45,80	0,00	45,80	0,89*
ściana zewnętrzna	0,159	520,12	82,70	0,00	82,70	0,98*
ściana zewnętrzna	0,174	99,65	17,34	0,00	17,34	0,98*
RAZEM	0,293*	1202,82	342,15	0,00	342,15	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
2	2,200	0,75	60,09	132,20	20,98	153,18
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	17,33	43,32	4,82	48,15
RAZEM	2,092*	0,56*	104,55	218,71	29,31	248,01

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	648,41	255,40

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	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	31,0
------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	15331 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	91,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	6398 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19617 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26015 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	27875 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	12947 kWh/rok
Straty ciepła razem	40823 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	21350 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	4270 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	23,75 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	593 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	368	1103

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	22,01	-	0,85	-	-	22,86
Udział [%]	96,27	-	3,73	-	-	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)]	30,65	-	1,23	0,53	6,25	38,65
Udział [%]	79,29	-	3,18	1,37	16,17	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)]	6,13	-	3,68	1,58	18,75	30,15
Udział [%]	20,33	-	12,22	5,25	62,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 30,15 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)	30,65	-	0,00	0,00	0,00	30,65
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,53	6,25	8,01

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	30,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 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	0,427*	249,58	106,66	0,00	106,66	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	272,60	89,55	0,00	89,55	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,226	7,25	1,64	0,00	1,64	0,96*
ściana w gruncie	0,854*	53,62	45,80	0,00	45,80	0,89*
ściana zewnętrzna	0,774	520,12	402,57	0,00	402,57	0,90*
ściana zewnętrzna	1,339	99,65	133,43	0,00	133,43	0,83*
RAZEM	0,656*	1202,82	779,65	0,00	779,65	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	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
2	2,200	0,75	60,09	132,20	20,98	153,18
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	17,33	43,32	4,82	48,15
RAZEM	2,092*	0,56*	104,55	218,71	29,31	248,01

* 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	648,41	255,40

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, $Q_{H,nd}$	39677 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	60,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	27476 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	48818 kWh/rok
Zyski ciepła razem	76295 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43720 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15060 kWh/rok
Straty ciepła razem	58780 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	55255 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	11051 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,66 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	593 kWh/rok
---	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	915	2746

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	56,96	-	0,85	-	-	57,81
Udział [%]	98,53	-	1,47	-	-	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)]	79,32	-	1,23	1,31	6,25	88,11
Udział [%]	90,02	-	1,39	1,49	7,09	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)]	15,86	-	3,68	3,94	18,75	42,24
Udział [%]	37,56	-	8,72	9,33	44,39	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 42,24 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)	79,32	-	0,00	0,00	0,00	79,32
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	1,31	6,25	8,79

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	42,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,427*	249,58	106,66	0,00	106,66	0,93*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,365	272,60	89,55	0,00	89,55	0,96*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,485	7,25	10,77	0,00	10,77	0,75*
ściana w gruncie	0,854*	53,62	45,80	0,00	45,80	0,89*
ściana zewnętrzna	0,774	520,12	402,57	0,00	402,57	0,90*
ściana zewnętrzna	1,339	99,65	133,43	0,00	133,43	0,83*
RAZEM	0,664*	1202,82	788,78	0,00	788,78	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,500	0,00	24,02	36,03	2,77	38,80
2	2,200	0,75	60,09	132,20	20,98	153,18
3	2,300	0,00	3,11	7,15	0,73	7,88
4	2,500	0,75	17,33	43,32	4,82	48,15
RAZEM	2,092*	0,56*	104,55	218,71	29,31	248,01

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	648,41	255,40

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	15,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0
------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	39812 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	59,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	278167892 J/K
Zyski ciepła od słońca	15623 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	32438 kWh/rok
Zyski ciepła razem	48061 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56224 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	15269 kWh/rok
Straty ciepła razem	71493 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	55442 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	11088 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,99 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	593 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	855 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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.	4,19 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	104,49	608	1825

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
5,00	1250,00	4353,81	13061,44

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)]	57,15	-	0,85	-	-	58,00
Udział [%]	98,53	-	1,47	-	-	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)]	79,59	-	1,23	0,87	6,25	87,94
Udział [%]	90,50	-	1,40	0,99	7,11	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)]	15,92	-	3,68	2,62	18,75	40,97
Udział [%]	38,85	-	8,99	6,39	45,76	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 40,97 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)	79,59	-	0,00	0,00	0,00	79,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	1,23	0,87	6,25	8,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	40,97 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	140,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków

