

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Leszka Marcińca 4
28-100 Busko Zdrój
powiat: buski
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Domińczyk

Numer opracowania: 50/2018

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	9
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	11
7.	Źródła ciepła	12
8.	Przegrody nieprzezroczyste	14
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	17
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	26
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
16.	Załączniki	37
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	38
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	43
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	47
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	75

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		Hufiec ZHP Busko-Zdrój	1.2 Rok budowy
			1973
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Związek Harcerstwa Polskiego Chorągiew Kielecka Pańska nr 1 kod: 25-811 miejscowość: Kielce tel. fax: PESEL		1.4 Adres budynku Leszka Marcińca 4 kod: 28-100 miejscowość: Busko Zdrój powiat: buski 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: 29-03-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	662,14	662,14
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	258,97	258,97
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	258,97	258,97
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	13	13
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]	0,90	0,90
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 1,752	1,752	1,752
2.	Stropodach 0,700	0,700	0,146
3.	Ściana zewnętrzna 0,620	0,620	0,159
4.	Okna PCV 1,650	1,650	0,900
5.	Okna drewniane 2,600	2,600	0,900
6.	Brama garażowa 3,200	3,200	1,300
7.	Drzwi zewnętrzne 2,000	2,000	1,300
8.	Luksfery 3,000	3,000	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	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 [-]	0,77	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,74	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,80	1,00
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]	362,11	362,11
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,55	0,55
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	21,90	11,04
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,57	3,57
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	106,01	29,91
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	235,35	36,12
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	14,38	9,68
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	240,00	-
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)]	113,71	32,08
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	252,44	38,74
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	38,65	56,86
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	8091,21
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	40,12	25,74
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	2650,00	8091,21
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,93	1,01
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]	197405,42	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	81,66
Planowane koszty całkowite [zł]	197405,42	Premia termomodernizacyjna [zł]	12942,58
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	6471,29		

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

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTICZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana

3.2. Inne dokumenty

Rachunki za opał i energię elektryczną.

3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

26-02-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

200000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wolnostojący, trzykondygnacyjny. Wykonany w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi. Stropodach betonowy, z pustką do ocieplenia, pokryty papą termozgrzewalną. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 38 i 55 cm, nieocieplone. Ściany zewnętrzne klatki schodowej wykonane z prefabrykowanych płyt betonowych. Stolarka okienna parteru oraz I piętra wymieniona na PCV, przyziemia - drewniana. Drzwi zewnętrzne aluminiowe. Brama garażowa stalowa na płycie paździerzowej.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	258,97 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	258,97 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	258,97 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	662,14 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	662,14 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	662,14 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	13

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 38 i 55 cm, nieocieplone.

4.2.2. Dach

Stropodach betonowy, z pustką do ocieplenia, pokryty papą termozgrzewalną.

4.2.3. Stolarka

Okna drewniane.
Brama garażowa stalowa na płycie paździerzowej.
Okna PCV.
Okna balkonowe PCV.
Drzwi aluminiowe.
Luksfery.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z bloczków gazobetonowych.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

Stropy żelbetowe prefabrykowane.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzki cementowe.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

Źródłem ciepła jest własna kotłownia wyposażona w kocioł na paliwo stałe. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zamontowano grzejniki żeliwne bez głowic termostatycznych.

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	0,65
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektryczny pojemnościowym podgrzewaczu oraz pojemnościowym podgrzewaczu zasilanym w ciepło z własnej kotłowni.

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, żarowe i LEDowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna 0,620

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

5.3. Dach

Stropodach 0,700

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

5.4. Stolarka

Okna PCV 1,650

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Okna drewniane 2,600

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Brama garażowa 3,200

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 2,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Luksfery 3,000

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 1,752

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. Wymiana luksfer (Luksfery 3,000)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,620)
7. Wymiana bramy (Brama garażowa 3,200)
8. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
9. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

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	65,00	100,00	90,00	77,00	45,04
	RAZEM (wartości średnioważone)		65,00	100,00	90,00	77,00	45,04

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	38,65	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		38,65	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	800,00 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.	Kotłownia	węgiel kamienny	65,00	80,00	70,00	36,40
2.	Bojler	energia elektryczna	96,00	80,00	80,00	61,44
	RAZEM (wartości średnioważone)		76,53	80,00	73,72	45,72

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia	węgiel kamienny	38,65	0,00	0,00
2.	Bojler	energia elektryczna	175,00	5300,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		89,38	2650,00	0,00
--	---	--	--------------	----------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Cena paliwa	800,00 zł/t

7.2.3.2. Bojler

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	0,41 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,22 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,30 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Stropodach 0,700	0,700	90,24	0,037	0,20	0,146	154,98	13985,40	21,86
2.	Ściana zewnętrzna 0,620	0,620	408,21	0,032	0,15	0,159	193,11	78829,43	37,79

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Stropodach 0,700

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STD_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,700 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	90,24 m²
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	38,65 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	90,24 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 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 0,20 m	154,98 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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,429	6,564	6,834	7,104	7,375
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,700	0,152	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	20,93	4,55	4,37	4,21	4,05
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0025	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

7.	Koszty ciepła [zł]	808,80	176,03	169,07	162,64	156,68
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		632,76	639,73	646,16	652,12
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		152,77	154,98	157,19	159,41
10.	Nakłady [zł]		13785,60	13985,40	14185,19	14384,98
11.	SPBT [a]		21,79	21,86	21,95	22,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 13985,40 zł

SPBT: 21,86 a

Uwagi:

8.3.2. Ściana zewnętrzna 0,620

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ_4; SZ_1; SZ_2 - ściana klatki schodowej; SZ_3 - ściana klatki schodowej (2);

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,620 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	355,51 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,88 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3806,9
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	38,65 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	408,21 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 0,15 m	193,11 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]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,375	4,688	5,000	5,312
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,612	5,987	6,300	6,612	6,925
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,620	0,167	0,159	0,151	0,144
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	72,54	19,53	18,56	17,68	16,89

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0088	0,0024	0,0023	0,0021	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	2803,33	754,81	717,37	683,47	652,62
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2048,52	2085,96	2119,87	2150,71
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		190,90	193,11	195,32	197,54
10.	Nakłady [zł]		77925,66	78829,43	79733,21	80636,99
11.	SPBT [a]		38,04	37,79	37,61	37,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 78829,43 zł

SPBT: 37,79 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 PCV 1,650	1,650	34,88	0,900	32176,80	63,09
2.	Okna drewniane 2,600	2,600	10,12	0,900	9335,70	35,16
3.	Brama garażowa 3,200	3,200	4,30	1,300	6082,35	38,84
4.	Drzwi zewnętrzne 2,000	2,000	2,08	1,300	4733,04	40,57
5.	Luksfery 3,000	3,000	1,32	0,900	1217,70	9,12

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna PCV 1,650

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O PCV 136x80; OB PCV 91x224; O PCV 135x165; O PCV 145x145; O PCV 115x115; O PCV 116x113;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m²K
2.	Powierzchnia	34,88 m²
3.	Strumień V _{nom}	267,87 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
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	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	38,65 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,650	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	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]	19,07	10,40			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	30,20	25,67			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	19,09	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	49,27	36,07			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,30	1,26			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	3,64	3,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,30	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	5,95	4,90			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		32176,80			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		32176,80			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	1903,97	1393,96			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		510,01			
25.	SPBT [a]		63,09			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 32176,80 zł

SPBT: 63,09 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Okna drewniane 2,600

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O drew. 83x55; O drew. 110x112; O drew. 107x112;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	10,12 m²
3.	Strumień V _{nom}	94,25 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	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3612,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc

13.	Opłata zmienna	38,65 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	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]	8,21	2,84			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,01	8,51			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,22	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	18,22	11,35			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,03	0,36			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,25	1,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,03	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,28	1,60			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		9335,70			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		9335,70			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	704,25	438,70			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		265,55			
25.	SPBT [a]		35,16			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 9335,70 zł

SPBT: 35,16 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.3. Brama garażowa 3,200

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

BG stal. 213x202;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	4,30 m ²
3.	Strumień V _{nom}	94,25 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	19,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3612,5
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	38,65 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana bramy			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,200	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]	4,29	1,74			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,01	8,51			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,30	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	14,30	10,25			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,54	0,22			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,25	1,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,54	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,79	1,47			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		6082,35			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		6082,35			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	552,84	396,26			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		156,58			
25.	SPBT [a]		38,84			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana bramy

Nakłady: 6082,35 zł

SPBT: 38,84 a

Sposób realizacji:

Demontaż starej bramy i montaż nowej bramy segmentowej izolowanej.

Uwagi:

9.2.4. Drzwi zewnętrzne 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ alu. 100x208;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	2,08 m²
3.	Strumień V _{nom}	150,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa²/³
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	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	38,65 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana drzwi zewnętrznych			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,000	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 [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,38	0,90			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	16,91	14,37			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,38	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	18,29	15,27			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,17	0,11			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,04	2,04			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,17	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,21	2,15			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		4733,04			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		4733,04			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	706,80	590,12			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		116,67			
25.	SPBT [a]		40,57			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 4733,04 zł

SPBT: 40,57 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

9.2.5. Luksfery 3,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

L 220x60;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,32 m ²
3.	Strumień V _{nom}	150,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,05 m/m ²

6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	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	38,65 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana luksfer			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,000	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² /3]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,05	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,31	0,39			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,00	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	16,91	14,37			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,31	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	18,22	14,77			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,16	0,05			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	2,04	2,04			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,16	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	2,20	2,09			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		1217,70			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		1217,70			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	704,24	570,71			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		133,52			

25.	SPBT [a]		9,12			
-----	----------	--	------	--	--	--

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana luksfer

Nakłady: 1217,70 zł

SPBT: 9,12 a

Sposób realizacji:

Demontaż luksfer i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1744,53 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Wykonanie instalacji CWU wraz z podłączeniem do nowego węzła ciepłowniczego zaslanego w ciepło z sieci miejskiej.

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	6,58	3,6	76,5	80,0	73,7	45,7
1.	Modernizacja instalacji CWU	6,58	3,57	97,0	100,0	70,0	67,9

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	2650,00	89,38	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	8091,21	56,86	0,00

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

10.4.1.1. ZEC

1.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
2.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

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

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja instalacji CWU	1,00	kpl.	6500,00	6500,00	23	7995,00

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	1243,01	501,52	7995,00	15,94

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU****Nakłady: 7995,00 zł****SPBT: 15,94 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	106,01 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	21,9 kW
3.	Koszty ciepła	9095,55 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja instalacji CO**

Wykonanie przyłącza do sieci miejskiej. Montaż komplektowego węzła ciepłowniczego z obudową wraz z podłączeniem do sieci. Wykonanie instalacji CO z rur izolowanych. Montaż 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	65,00	100,00	90,00	77,00	45,04
1.	Modernizacja instalacji CO	98,00	100,00	96,00	88,00	82,79

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	38,65	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	8091,21	56,86	0,00

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

11.5.1.1.

1.	Opłata zmienna	56,86 zł/GJ
2.	Opłata stała	8091,21 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

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.	35000,00	35000,00	23	43050,00

11.7. Wyniki obliczeń

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

1.	Modernizacja instalacji CO	9407,22	-311,67	43050,00	-138,13
----	----------------------------	---------	---------	----------	---------

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 43050,00 zł****SPBT: -138,13 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	43050,00	-138,13
2.	Wymiana luksfer	Luksfery 3,000	1217,70	9,12
3.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	7995,00	15,94
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach 0,700	13985,40	21,86
5.	Wymiana okien	Okna drewniane 2,600	9335,70	35,16
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna 0,620	78829,43	37,79
7.	Wymiana bramy	Brama garażowa 3,200	6082,35	38,84
8.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,000	4733,04	40,57
9.	Wymiana okien	Okna PCV 1,650	32176,80	63,09

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 197405,42 zł****Nakłady łącznie: 197405,42 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksfer (Luksfery 3,000)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,620)
7. Wymiana bramy (Brama garażowa 3,200)
8. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
9. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	11,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksfer (Luksfery 3,000)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,620)
7. Wymiana bramy (Brama garażowa 3,200)
8. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksfer (Luksfery 3,000)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,620)
7. Wymiana bramy (Brama garażowa 3,200)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymiana luksfer (Luksfery 3,000)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,620)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	12,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymina luksfer (Luksfery 3,000)
3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)
5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Wymina luksfer (Luksfery 3,000)

3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

2. Wymina luksfer (Luksfery 3,000)

3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8091,21 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	56,86 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	21,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

2. Wymina luksfer (Luksfery 3,000)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2650,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	89,38 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	21,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	82,79 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
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 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8091,21 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	56,86 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2650,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	89,38 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	21,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,6 kW

13.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	106,01	21,9	1,00	45	6,58	3,6	46
Wariant 1	29,91	11,0	1,00	83	6,58	3,6	68
Wariant 2	32,97	12,1	1,00	83	6,58	3,6	68
Wariant 3	33,35	12,1	1,00	83	6,58	3,6	68

Wariant 4	35,51	12,5	1,00	83	6,58	3,6	68
Wariant 5	85,27	19,1	1,00	83	6,58	3,6	68
Wariant 6	88,94	19,8	1,00	83	6,58	3,6	68
Wariant 7	105,35	21,8	1,00	83	6,58	3,6	68
Wariant 8	105,35	21,8	1,00	83	6,58	3,6	46
Wariant 9	106,01	21,9	1,00	83	6,58	3,6	46

Przerwy w ogrzewaniu ($w_t \cdot w_d$) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

13.11. 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	112,59	9095,55	1744,53	10840,08	-	-
Wariant 1	36,48	3125,78	1243,01	4368,79	6471,29	197405,42
Wariant 2	39,54	3437,40	1243,01	4680,41	6159,67	165228,62
Wariant 3	39,92	3469,23	1243,01	4712,23	6127,85	160495,58
Wariant 4	42,08	3648,54	1243,01	4891,55	5948,53	154413,23
Wariant 5	91,84	7712,34	1243,01	8955,34	1884,74	75583,80
Wariant 6	95,51	8029,48	1243,01	9272,49	1567,59	66248,10
Wariant 7	111,93	9351,10	1243,01	10594,11	245,97	52262,70
Wariant 8	111,93	9351,10	1744,53	11095,63	-255,55	44267,70
Wariant 9	112,59	9407,22	1744,53	11151,75	-311,67	43050,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO 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, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - stropodach, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana bramy, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien	197405,42	6471,29	81,66%	0,00 197405,42	0,00% 100,00%	39481,08	31584,87	12942,58
2.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - stropodach, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana bramy, Wymiana drzwi zewnętrznych	165228,62	6159,67	80,18%	0,00 165228,62	0,00% 100,00%	33045,72	26436,58	12319,35
3.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - stropodach, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana bramy	160495,58	6127,85	79,99%	0,00 160495,58	0,00% 100,00%	32099,12	25679,29	12255,69
4.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - stropodach, Wymiana okien, docieplenie - ściana zewnętrzna	154413,23	5948,53	78,95%	0,00 154413,23	0,00% 100,00%	30882,65	24706,12	11897,06
5.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - stropodach, Wymiana okien	75583,80	1884,74	54,88%	0,00 75583,80	0,00% 100,00%	15116,76	12093,41	3769,47
6.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - stropodach	66248,10	1567,59	53,11%	0,00 66248,10	0,00% 100,00%	13249,62	10599,70	3135,18
7.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer, Modernizacja instalacji CWU	52262,70	245,97	45,17%	0,00 52262,70	0,00% 100,00%	10452,54	8362,03	491,95
8.	Modernizacja instalacji CO, Wymiana luksfer	44267,70	-255,55	43,28%	0,00 44267,70	0,00% 100,00%	8853,54	7082,83	0,00
9.	Modernizacja instalacji CO	43050,00	-311,67	42,97%	0,00 43050,00	0,00% 100,00%	8610,00	6888,00	0,00

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Wykonanie przyłącza do sieci miejskiej. Montaż komplektowego węzła ciepłowniczego z obudową wraz z podłączeniem do sieci. Wykonanie instalacji CO z rur izolowanych. Montaż grzejników wyposażonych w głowice termostaticzne.

Nakłady: 43050,00 zł

15.2.2. Wymiana luksfer (Luksfery 3,000)

Demontaż luksfer i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,32 / 0,00 m²

Nakłady: 1217,70 zł

15.2.3. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Wykonanie instalacji CWU wraz z podłączeniem do nowego węzła ciepłowniczego zaslanego w ciepło z sieci miejskiej.

Nakłady: 7995,00 zł

15.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach 0,700)

Powierzchnia docieplenia: 90,24 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 037 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m²K)

Nakłady: 13985,40 zł

15.2.5. Wymiana okien (Okna drewniane 2,600)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 10,12 / 0,00 m²

Nakłady: 9335,70 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna 0,620)

Powierzchnia docieplenia: 408,21 m²

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

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,159 W/(m²K)

Nakłady: 78829,43 zł

15.2.7. Wymiana bramy (Brama garażowa 3,200)

Demontaż starej bramy i montaż nowej bramy segmentowej izolowanej.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 4,30 / 0,00 m²

Nakłady: 6082,35 zł

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

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 2,08 / 0,00 m²

Nakłady: 4733,04 zł

15.2.9. Wymiana okien (Okna PCV 1,650)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 34,88 / 0,00 m²

Nakłady: 32176,80 zł

15.2.10. 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 81,66%, 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	197405,42 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	197405,42 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	12942,58 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	30,50 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

16. ZAŁĄCZNIKI

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

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Obejmuje przegrody:

ST_1 - strop nad przyziemiem;

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	1,3	0,020	0,015
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,050	0,036
3.	Strop żelbetowy	1,7	0,200	0,118
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

1.3. Współczynnik U

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

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_4;

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	0,025	0,030
2.	Ściana z dużych bloków betonu komórkowego 700	0,25	0,55	2,200
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,411 W/(m ² *K)
2.	U	0,411 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PG_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Szlichta cementowa	1	0,040	0,040
2.	Płyta betonowa	1,05	0,150	0,143
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Gruzobeton	1	0,150	0,150

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,752 W/(m ² *K)
2.	U	0,624 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STD_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk gipsowy	0,4	0,005	0,013
2.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
3.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
4.	Beton z żużla granulowanego	0,7	0,200	0,286
5.	Suprema	0,14	0,070	0,500
6.	Szlichta cementowa	1	0,025	0,025
7.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,300	0,160
8.	Deskowanie pełne	0,16	0,035	0,219
9.	Papa termozgrzewalna	0,18	0,005	0,028

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,700 W/(m ² *K)
2.	U	0,700 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SZ_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Bloczki gazobetonowe	0,233	0,380	1,631
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,537 W/(m ² *K)
2.	U	0,537 W/(m ² *K)

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

SZ_2 - ściana klatki schodowej;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Prefabrykowane płyty betonowe	0,46	0,150	0,326
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,795 W/(m ² *K)
2.	U	1,795 W/(m ² *K)

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

SZ_3 - ściana klatki schodowej (2);

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

2.	Prefabrykowane płyty betonowe	0,46	0,230	0,500
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,368 W/(m²*K)
2.	U	1,368 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wolnostojący, trzykondygnacyjny. Wykonany w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi. Stropodach betonowy, z pustką do ocieplenia, pokryty papą termozgrzewalną. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 38 i 55 cm, nieocieplone. Ściany zewnętrzne klatki schodowej wykonane z prefabrykowanych płyt betonowych. Stolarka okienna parteru oraz I piętra wymieniona na PCV, przyziemia - drewniana. Drzwi zewnętrzne aluminiowe. Brama garażowa stalowa na płycie paździerzowej.

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	0,624*	81,81	51,08	0,00	51,08	0,89*
stropodach	0,700	90,24	63,17	0,00	63,17	0,93*
ściana zewnętrzna	0,411	116,96	48,07	0,00	48,07	0,95*
ściana zewnętrzna	0,537	199,01	106,87	0,00	106,87	0,93*
ściana zewnętrzna	1,368	12,60	17,24	0,00	17,24	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	26,94	48,36	0,00	48,36	0,77*
RAZEM	0,635*	527,56	334,78	0,00	334,78	0,92*

* 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	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
2	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
3	2,600	0,75	10,12	26,31	3,79	30,10
4	3,000	0,75	1,32	3,96	0,56	4,52
5	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	2,007*	0,66*	52,70	105,74	16,95	122,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

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	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	29448 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	8206 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16556 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24762 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40850 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11876 kWh/rok
Straty ciepła razem	52727 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65374 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	71912 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,45
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,90 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1827 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	7220 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,81

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.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	207	621

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe i LEDowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	113,71	-	7,05	-	-	120,76
Udział [%]	94,16	-	5,84	-	-	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)]	252,44	-	15,43	0,80	10,95	279,62
Udział [%]	90,28	-	5,52	0,29	3,92	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)]	277,68	-	27,88	2,40	32,85	340,81
Udział [%]	81,48	-	8,18	0,70	9,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 340,81 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)	252,44	-	9,69	0,00	0,00	262,13
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,80	10,95	17,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	340,81 kWh/m ² rok
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	0,595*	81,81	48,69	0,00	48,69	0,90*
stropodach	0,146	90,24	13,18	0,00	13,18	0,99*
ściana zewnętrzna	0,140	116,96	16,37	0,00	16,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	199,01	30,45	0,00	30,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	12,60	2,33	0,00	2,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	26,94	5,15	0,00	5,15	0,98*
RAZEM	0,220*	527,56	116,17	0,00	116,17	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	46,32	41,69	15,50	57,19
2	1,300	0,00	6,38	8,29	1,45	9,74
RAZEM	0,948*	0,44*	52,70	49,98	16,95	66,93

* 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	362,11	131,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	8308 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	87,20 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	3646 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	16390 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	13730 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10160 kWh/rok
Straty ciepła razem	23890 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	10035 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	13045 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	11,04 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1827 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	159	478

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

7,30	1500,00	2835,72	8507,16
------	---------	---------	---------

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/(m²rok)]	32,08	-	7,05	-	-	39,13
Udział [%]	81,98	-	18,02	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	38,75	-	10,39	0,62	10,95	60,70
Udział [%]	63,83	-	17,11	1,01	18,04	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	50,37	-	13,50	1,85	32,85	98,57
Udział [%]	51,10	-	13,70	1,87	33,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,57 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	38,75	-	10,39	0,00	0,00	49,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,62	10,95	11,57

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	98,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,595*	81,81	48,69	0,00	48,69	0,90*
stropodach	0,146	90,24	13,18	0,00	13,18	0,99*
ściana zewnętrzna	0,140	116,96	16,37	0,00	16,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	199,01	30,45	0,00	30,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	12,60	2,33	0,00	2,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	26,94	5,15	0,00	5,15	0,98*
RAZEM	0,220*	527,56	116,17	0,00	116,17	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	11,44	10,30	4,35	14,65
2	1,300	0,00	6,38	8,29	1,45	9,74
3	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
RAZEM	1,445*	0,60*	52,70	76,14	16,95	93,09

* 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	362,11	131,74

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	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	9157 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,51 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	4867 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12546 kWh/rok
Zyski ciepła razem	17413 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	15587 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10059 kWh/rok
Straty ciepła razem	25646 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	11061 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	14379 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,08 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1827 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	157	470

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

7,30	1500,00	2835,72	8507,16
------	---------	---------	---------

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/(m²rok)]	35,36	-	7,05	-	-	42,41
Udział [%]	83,37	-	16,63	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	42,71	-	10,39	0,61	10,95	64,65
Udział [%]	66,06	-	16,07	0,94	16,94	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	55,52	-	13,50	1,82	32,85	103,69
Udział [%]	53,55	-	13,02	1,75	31,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 103,69 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	42,71	-	10,39	0,00	0,00	53,10
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,61	10,95	11,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	103,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,595*	81,81	48,69	0,00	48,69	0,90*
stropodach	0,146	90,24	13,18	0,00	13,18	0,99*
ściana zewnętrzna	0,140	116,96	16,37	0,00	16,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	199,01	30,45	0,00	30,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	12,60	2,33	0,00	2,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	26,94	5,15	0,00	5,15	0,98*
RAZEM	0,220*	527,56	116,17	0,00	116,17	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	11,44	10,30	4,35	14,65
2	1,300	0,00	4,30	5,59	0,83	6,42
3	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
4	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
RAZEM	1,472*	0,60*	52,70	77,60	16,95	94,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

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	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	9263 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	80,17 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	4896 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12591 kWh/rok
Zyski ciepła razem	17487 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	15734 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10081 kWh/rok
Straty ciepła razem	25815 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	11189 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	14545 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,14 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	157	472

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	35,77	-	7,05	-	-	42,82
Udział [%]	83,53	-	16,47	-	-	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)]	43,20	-	10,39	0,61	10,95	65,15
Udział [%]	66,32	-	15,94	0,93	16,81	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)]	56,17	-	13,50	1,82	32,85	104,34
Udział [%]	53,83	-	12,94	1,75	31,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 104,34 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	43,20	-	10,39	0,00	0,00	53,59
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,61	10,95	11,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	104,34 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,595*	81,81	48,69	0,00	48,69	0,90*
stropodach	0,146	90,24	13,18	0,00	13,18	0,99*
ściana zewnętrzna	0,140	116,96	16,37	0,00	16,37	0,98*
ściana zewnętrzna	0,153	199,01	30,45	0,00	30,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,185	12,60	2,33	0,00	2,33	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	26,94	5,15	0,00	5,15	0,98*
RAZEM	0,220*	527,56	116,17	0,00	116,17	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia 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	11,44	10,30	4,35	14,65
2	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
3	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
4	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	1,627*	0,60*	52,70	85,77	16,95	102,71

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	9863 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	78,30 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	5059 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	12844 kWh/rok
Zyski ciepła razem	17903 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	16568 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	10207 kWh/rok
Straty ciepła razem	26774 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	11913 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	15487 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	12,46 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	161	482

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	38,09	-	7,05	-	-	45,14
Udział [%]	84,37	-	15,63	-	-	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)]	46,00	-	10,39	0,62	10,95	67,96
Udział [%]	67,69	-	15,29	0,91	16,11	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)]	59,80	-	13,50	1,86	32,85	108,02
Udział [%]	55,36	-	12,50	1,72	30,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 108,02 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	46,00	-	10,39	0,00	0,00	56,39
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,62	10,95	11,57

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	108,02 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	0,624*	81,81	51,08	0,00	51,08	0,89*
stropodach	0,146	90,24	13,18	0,00	13,18	0,99*
ściana zewnętrzna	0,411	116,96	48,07	0,00	48,07	0,95*
ściana zewnętrzna	0,537	199,01	106,87	0,00	106,87	0,93*
ściana zewnętrzna	1,368	12,60	17,24	0,00	17,24	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	26,94	48,36	0,00	48,36	0,77*
RAZEM	0,540*	527,56	284,78	0,00	284,78	0,93*

* 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	0,900	0,50	11,44	10,30	4,35	14,65
2	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
3	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
4	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	1,627*	0,60*	52,70	85,77	16,95	102,71

* 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	362,11	131,74

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	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	23685 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	52,87 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	6824 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	15580 kWh/rok
Zyski ciepła razem	22404 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	33449 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11510 kWh/rok
Straty ciepła razem	44959 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	28609 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	37191 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,12 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	195	584

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	91,46	-	7,05	-	-	98,51
Udział [%]	92,84	-	7,16	-	-	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)]	110,47	-	10,39	0,75	10,95	132,56
Udział [%]	83,34	-	7,84	0,57	8,26	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)]	143,61	-	13,50	2,26	32,85	192,22
Udział [%]	74,71	-	7,03	1,17	17,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 192,22 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	110,47	-	10,39	0,00	0,00	120,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,75	10,95	11,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	192,22 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,624*	81,81	51,08	0,00	51,08	0,89*
stropodach	0,146	90,24	13,18	0,00	13,18	0,99*
ściana zewnętrzna	0,411	116,96	48,07	0,00	48,07	0,95*
ściana zewnętrzna	0,537	199,01	106,87	0,00	106,87	0,93*
ściana zewnętrzna	1,368	12,60	17,24	0,00	17,24	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	26,94	48,36	0,00	48,36	0,77*
RAZEM	0,540*	527,56	284,78	0,00	284,78	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,32	1,19	0,56	1,75
2	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
3	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
4	2,600	0,75	10,12	26,31	3,79	30,10
5	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	1,954*	0,65*	52,70	102,97	16,95	119,92

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

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	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	24704 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	7384 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	15592 kWh/rok
Zyski ciepła razem	22976 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	34957 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11513 kWh/rok
Straty ciepła razem	46470 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	29840 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	38792 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,79 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	195	585

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	95,39	-	7,05	-	-	102,45
Udział [%]	93,12	-	6,88	-	-	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)]	115,22	-	10,39	0,75	10,95	137,31
Udział [%]	83,91	-	7,57	0,55	7,97	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)]	149,79	-	13,50	2,26	32,85	198,40
Udział [%]	75,50	-	6,81	1,14	16,56	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,40 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	115,22	-	10,39	0,00	0,00	125,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,75	10,95	11,70

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	198,40 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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	0,624*	81,81	51,08	0,00	51,08	0,89*
stropodach	0,700	90,24	63,17	0,00	63,17	0,93*
ściana zewnętrzna	0,411	116,96	48,07	0,00	48,07	0,95*
ściana zewnętrzna	0,537	199,01	106,87	0,00	106,87	0,93*
ściana zewnętrzna	1,368	12,60	17,24	0,00	17,24	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	26,94	48,36	0,00	48,36	0,77*
RAZEM	0,635*	527,56	334,78	0,00	334,78	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,32	1,19	0,56	1,75
2	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
3	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
4	2,600	0,75	10,12	26,31	3,79	30,10
5	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	1,954*	0,65*	52,70	102,97	16,95	119,92

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

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	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	29264 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	8133 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16557 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24690 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40606 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11878 kWh/rok
Straty ciepła razem	52483 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	35348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	45952 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,79 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	2690 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	207	621

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	113,00	-	7,05	-	-	120,06
Udział [%]	94,12	-	5,88	-	-	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)]	136,49	-	10,39	0,80	10,95	158,63
Udział [%]	86,04	-	6,55	0,50	6,90	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)]	177,44	-	13,50	2,40	32,85	226,19
Udział [%]	78,45	-	5,97	1,06	14,52	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 226,19 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	136,49	-	10,39	0,00	0,00	146,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,80	10,95	11,75

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	226,19 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

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	0,624*	81,81	51,08	0,00	51,08	0,89*
stropodach	0,700	90,24	63,17	0,00	63,17	0,93*
ściana zewnętrzna	0,411	116,96	48,07	0,00	48,07	0,95*
ściana zewnętrzna	0,537	199,01	106,87	0,00	106,87	0,93*
ściana zewnętrzna	1,368	12,60	17,24	0,00	17,24	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	26,94	48,36	0,00	48,36	0,77*
RAZEM	0,635*	527,56	334,78	0,00	334,78	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,32	1,19	0,56	1,75
2	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
3	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
4	2,600	0,75	10,12	26,31	3,79	30,10
5	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	1,954*	0,65*	52,70	102,97	16,95	119,92

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

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	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	29264 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	8133 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16557 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24690 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40606 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11878 kWh/rok
Straty ciepła razem	52483 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	35348 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	45952 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,79 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7220 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,81

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.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	207	621

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	113,00	-	7,05	-	-	120,06
Udział [%]	94,12	-	5,88	-	-	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)]	136,49	-	15,43	0,80	10,95	163,67
Udział [%]	83,39	-	9,43	0,49	6,69	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)]	177,44	-	27,88	2,40	32,85	240,57
Udział [%]	73,76	-	11,59	1,00	13,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 240,57 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	9,69	0,00	0,00	9,69
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	136,49	-	0,00	0,00	0,00	136,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,80	10,95	17,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	240,57 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

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	0,624*	81,81	51,08	0,00	51,08	0,89*
stropodach	0,700	90,24	63,17	0,00	63,17	0,93*
ściana zewnętrzna	0,411	116,96	48,07	0,00	48,07	0,95*
ściana zewnętrzna	0,537	199,01	106,87	0,00	106,87	0,93*
ściana zewnętrzna	1,368	12,60	17,24	0,00	17,24	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	26,94	48,36	0,00	48,36	0,77*
RAZEM	0,635*	527,56	334,78	0,00	334,78	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia 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	1,650	0,75	34,88	57,55	11,15	68,70
2	2,000	0,00	2,08	4,16	0,62	4,78
3	2,600	0,75	10,12	26,31	3,79	30,10
4	3,000	0,75	1,32	3,96	0,56	4,52
5	3,200	0,00	4,30	13,76	0,83	14,59
RAZEM	2,007*	0,66*	52,70	105,74	16,95	122,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	362,11	131,74

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	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	29448 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	98835435 J/K
Zyski ciepła od słońca	8206 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	16556 kWh/rok
Zyski ciepła razem	24762 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40850 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	11876 kWh/rok
Straty ciepła razem	52727 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	35569 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	46240 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,83
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	21,90 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1827 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3996 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	7220 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,46
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,81

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.	3,57 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	38,85	207	621

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
7,30	1500,00	2835,72	8507,16

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)]	113,71	-	7,05	-	-	120,76
Udział [%]	94,16	-	5,84	-	-	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)]	137,35	-	15,43	0,80	10,95	164,53
Udział [%]	83,48	-	9,38	0,49	6,66	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)]	178,55	-	27,88	2,40	32,85	241,68
Udział [%]	73,88	-	11,54	0,99	13,59	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 241,68 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)	0,00	-	9,69	0,00	0,00	9,69
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	137,35	-	0,00	0,00	0,00	137,35
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	5,74	0,80	10,95	17,49

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	241,68 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków