

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Spokojna 2
26-001 Masłów Pierwszy
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Krzysztof Żmudzki

Numer opracowania: 134/2020

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Ciepła woda użytkowa	23
11.	System grzewczy	25
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	26
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	27
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
16.	Załączniki	33
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	34
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	37
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	41
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	60

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Urząd Gminy	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Masłów Spokojna nr 2 kod: 26-001 miejscowość: Masłów Pierwszy tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Spokojna 2 kod: 26-001 miejscowość: Masłów Pierwszy powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: BENSA Krzysztof Żmudzki Starodomaszowska nr 30/48 kod: 25-315 miejscowość: Kielce REGON: 365982902			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Krzysztof Żmudzki Jurajska nr 1B/52 kod: 25-640 miejscowość: Kielce kwalifikacje: 6872 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kielce, data wykonania opracowania: 06-10-2020			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2255,02	2255,02
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	774,92	774,92
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	45,0	45,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,54	0,54
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Nie występują.	Nie występują.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Podłoga na gruncie 1,151	1,151	1,151
2.	Ściana zewnętrzna ocieplona 0,265	0,265	0,265
3.	Ściana zewnętrzna lukarny 0,679	0,679	0,174
4.	Dach 0,392	0,392	0,146
5.	Okna 1,726	1,726	0,900
6.	Drzwi zewnętrzne 2,000	2,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,92	4,20
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,90	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,85	0,89
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 [-]	0,90	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1562,24	1562,24
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,69	0,69
6. Charakterystyka energetyczna budynku			

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	46,60	40,29
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,23	4,18
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	147,72	110,87
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	209,89	30,90
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	21,37	15,55
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	52,95	39,74
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	75,24	11,08
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	50,69
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	140,89	202,78
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	5010,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	45,56	41,70
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	5010,00	5010,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,18	0,93
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]	660312,58	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,92
Planowane koszty całkowite [zł]	660312,58	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	22328,05		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.			
Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁵ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

- 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.
- ⁵ Niepotrzebne skreślić.

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.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690)

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Zarządca budynku.

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

Kompleksowa termomodernizacja.

3.5. Data wizji lokalnej

28-09-2020

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0,00 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

665000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm, ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne lukarn o konstrukcji drewnianej, ocieplone wełną mineralną gr. 5 cm. Ściany wewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych. Stropy międzykondygnacyjny żelbetowy prefabrykowany. Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm. Pokrycie dachu z blachy. Okna PCV i drewniane. Drzwi zewnętrzne aluminiowe oraz stalowe słaboizolowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	774,92 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	774,92 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	774,92 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	2255,02 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2255,02 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2255,02 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	45

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm, ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne lukarn o konstrukcji drewnianej, ocieplone wełną mineralną gr. 5 cm.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm. Pokrycie dachu z blachy.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV.
Drzwi zewnętrzne stalowe słaboizolowane.
Drzwi zewnętrzne aluminiowe.
Okna drewniane.
Okna drewniane połaciowe.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjny żelbetowy prefabrykowany.

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 umiejscowiona w budynku szkoły, wyposażona w kocioł kondensacyjny zasilany olejem opałowym. Instalacja wykonana z rur stalowych. Zamontowano grzejniki stalowe oraz żeliwne wyposażone w zawory termostatyczne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,92
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,85

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w elektrycznych przepływowych podgrzewaczach wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe oraz LEDowe źródła światła.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny dobry.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna ocieplona 0,265

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

Ściana zewnętrzna lukarny 0,679

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem zabudowy GK.

5.3. Dach

Dach 0,392

Stan techniczny dobry, przegrodę należy ocieplić wełną mineralną wraz z wykonaniem zabudowy GK.

5.4. Stolarka

Okna 1,726

Stan techniczny zły, występują nieszczelności.

Drzwi zewnętrzne 2,000

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 1,151

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 dobry, 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. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarny 0,679)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
5. Wymiana okien (Okna 1,726)
6. docieplenie - dach (Dach 0,392)

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.		olej opałowy	92,00	100,00	90,00	85,00	70,38
	RAZEM (wartości średnioważone)		92,00	100,00	90,00	85,00	70,38

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.		olej opałowy	140,89	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		140,89	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBIZE 2020]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	5,21 zł/l

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		energia elektryczna	90,00	100,00	100,00	90,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,00	100,00	100,00	90,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		energia elektryczna	202,78	5010,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		202,78	5010,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 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.	Ściana zewnętrzna lukarny 0,679	0,679	28,55	0,035	0,15	0,174	147,60	4213,98	6,99
2.	Dach 0,392	0,392	249,77	0,035	0,15	0,146	147,60	36866,05	13,09

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna lukarny 0,679

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,679 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	25,55 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	140,89 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	28,55 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	147,60 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]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,473	5,473	5,758	6,044	6,330
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,679	0,183	0,174	0,165	0,158
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,75	1,55	1,47	1,40	1,34
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002

7.	Koszty ciepła [zł]	809,76	217,91	207,10	197,31	188,40
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		591,85	602,66	612,45	621,35
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		145,14	147,60	150,06	152,52
10.	Nakłady [zł]		4143,75	4213,98	4284,21	4354,45
11.	SPBT [a]		7,00	6,99	7,00	7,01

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 4213,98 zł

SPBT: 6,99 a

Uwagi:

8.2.2. Dach 0,392

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,392 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	245,62 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	140,89 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Maty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	249,77 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	147,60 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]		4,000	4,286	4,571	4,857
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,551	6,551	6,837	7,122	7,408
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,392	0,153	0,146	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	31,90	12,42	11,90	11,43	10,98

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0039	0,0015	0,0014	0,0014	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	4494,10	1750,04	1676,90	1609,64	1547,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2744,06	2817,20	2884,47	2946,55
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		145,14	147,60	150,06	152,52
10.	Nakłady [zł]		36251,62	36866,05	37480,49	38094,92
11.	SPBT [a]		13,21	13,09	12,99	12,93

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 36866,05 zł

SPBT: 13,09 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 1,726	1,726	89,73	0,900	86086,96	11,99
2.	Drzwi zewnętrzne 2,000	2,000	14,91	1,300	33927,70	8,06

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna 1,726

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OPCV 80x60; OPCV 120x120; OPCV 145x148; OPCV 60x60; OPCV 120x210; OPCV 115x83;
OPCV 80x148; OPCV 205x150; OD 114x53; ODP 73x114;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,726 W/m²K
2.	Powierzchnia	89,73 m²
3.	Strumień Vnom	1562,24 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	140,89 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana okien			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,726	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]	51,30	26,75			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,05	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	176,12	149,70			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	51,35	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	227,42	176,46			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	6,19	3,23			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,25	21,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	6,20	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	27,44	24,48			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		86086,96			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		86086,96			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	32040,37	24860,24			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7180,13			
25.	SPBT [a]		11,99			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana okien

Nakłady: 86086,96 zł

SPBT: 11,99 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Uwagi:

9.2.2. Drzwi zewnętrzne 2,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZSZ 90x210; DZAZ 140x210; DZAZ 170x210;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	14,91 m²
3.	Strumień Vnom	1562,24 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m³/mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,08 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	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	140,89 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 [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	9,88	6,42			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	176,12	149,70			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,89	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	186,00	156,12			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,19	0,78			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,25	21,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,19	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,44	22,02			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		33927,70			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		33927,70			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	26204,61	21995,55			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4209,07			
25.	SPBT [a]		8,06			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana drzwi zewnętrznych

Nakłady: 33927,70 zł

SPBT: 8,06 a

Sposób realizacji:

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5656,27 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Montaż perlatorów na istniejących bateriach. Wymiana istniejących podgrzewaczy wody na nowe przepływowe podgrzewacze elektryczne.

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	19,23	5,2	90,0	100,0	100,0	90,0
1.	Modernizacja instalacji CWU	15,38	4,18	99,0	100,0	100,0	99,0

10.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja instalacji CWU	0	20	20

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5010,00	202,78	0,00
1.	Modernizacja instalacji CWU	5010,00	202,78	0,00

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

10.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

10.6. Kosztorysy**10.6.1. 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.	3800,00	3800,00	23	4674,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CWU	4209,93	1446,34	4674,00	3,23

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CWU****Nakłady: 4674,00 zł****SPBT: 3,23 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	147,72 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	46,6 kW
3.	Koszty ciepła	29571,33 zł

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

Odlączenie instalacji od starych kotłów. Montaż pompy ciepła typu powietrze woda wraz z osprzętem. Demontaż starej instalacji i montaż nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaatyczne.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	92,00	100,00	90,00	85,00	70,38
1.	Modernizacja instalacji CO	420,00	100,00	96,00	89,00	358,85

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	140,89	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO	5010,00	202,78	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja instalacji CO****11.5.1.1.**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,50 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	5,01 zł/(kW*m-c)

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.	65868,20	65868,20	23	81017,89

2.	Montaż pompy ciepła	1,00	kpl.	336200,00	336200,00	23	413526,00
----	---------------------	------	------	-----------	-----------	----	-----------

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	11149,12	18422,21	494543,89	26,84

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja instalacji CO****Nakłady: 494543,89 zł****SPBT: 26,84 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja instalacji CO	system grzewczy	494543,89	26,84
2.	Modernizacja instalacji CWU	ciepła woda użytkowa	4674,00	3,23
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna lukarny 0,679	4213,98	6,99
4.	Wymiana drzwi zewnętrznych	Drzwi zewnętrzne 2,000	33927,70	8,06
5.	Wymiana okien	Okna 1,726	86086,96	11,99
6.	docieplenie - dach	Dach 0,392	36866,05	13,09

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 660312,58 zł****Nakłady łącznie: 660312,58 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarny 0,679)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
5. Wymiana okien (Okna 1,726)
6. docieplenie - dach (Dach 0,392)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	358,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	202,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	40,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarny 0,679)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)
5. Wymiana okien (Okna 1,726)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	358,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	202,78 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarny 0,679)
4. Wymiana drzwi zewnętrznych (Drzwi zewnętrzne 2,000)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	358,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	202,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	45,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarny 0,679)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	358,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	202,78 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)
2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	358,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	202,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	4,2 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja instalacji CO (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	358,85 %
2.	Sprawność wytworzenia	420,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	5010,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	202,78 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	5010,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	202,78 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	46,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,2 kW

13.7. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	147,72	46,6	1,00	70	19,23	5,2	90
Wariant 1	110,87	40,3	1,00	359	15,39	4,2	99
Wariant 2	127,51	42,7	1,00	359	15,39	4,2	99
Wariant 3	141,42	45,7	1,00	359	15,39	4,2	99
Wariant 4	144,05	46,1	1,00	359	15,39	4,2	99
Wariant 5	147,72	46,6	1,00	359	15,39	4,2	99
Wariant 6	147,72	46,6	1,00	359	19,23	5,2	90

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

13.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	166,95	29571,33	5656,27	35227,59	-	-
Wariant 1	126,27	8687,24	4212,30	12899,54	22328,05	660312,58
Wariant 2	142,90	9772,73	4212,30	13985,03	21242,56	623446,53
Wariant 3	156,81	10736,80	4212,30	14949,10	20278,49	537359,57
Wariant 4	159,44	10910,65	4212,30	15122,95	20104,64	503431,87
Wariant 5	163,12	11149,12	4212,30	15361,42	19866,18	499217,89
Wariant 6	166,95	11149,12	5656,27	16805,38	18422,21	494543,89

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien, docieplenie - dach	660312,58	22328,05	79,92%	330156,29	50,00%	0,00
2.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych, Wymiana okien	623446,53	21242,56	77,91%	311723,27	50,00%	0,00
3.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana drzwi zewnętrznych	537359,57	20278,49	76,24%	268679,79	50,00%	0,00
4.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU, docieplenie - ściana zewnętrzna	503431,87	20104,64	75,92%	251715,93	50,00%	0,00
5.	Modernizacja instalacji CO, Modernizacja instalacji CWU	499217,89	19866,18	75,48%	249608,94	50,00%	0,00
6.	Modernizacja instalacji CO	494543,89	18422,21	72,96%	247271,94	50,00%	0,00

* Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

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)

Odlączenie instalacji od starych kotłów. Montaż pompy ciepła typu powietrze woda wraz z osprzętem. Demontaż starej instalacji i montaż nowej instalacji z rur izolowanych wraz z montażem nowych grzejników wyposażonych w zawory termostatyczne.

Nakłady: 494543,89 zł

15.2.2. Modernizacja instalacji CWU (ciepła woda użytkowa)

Montaż perlatorów na istniejących bateriach. Wymiana istniejących podgrzewaczy wody na nowe przepływowe podgrzewacze elektryczne.

Nakłady: 4674,00 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna lukarny 0,679)

Powierzchnia docieplenia: 28,55 m²

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,174 W/(m²K)

Nakłady: 4213,98 zł

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

Demontaż starych drzwi i montaż nowych drzwi izolowanych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 14,91 / 0,00 m²

Nakłady: 33927,70 zł

15.2.5. Wymiana okien (Okna 1,726)

Demontaż starych okien i montaż nowych okien PCV.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 89,73 / 0,00 m²

Nakłady: 86086,96 zł

15.2.6. docieplenie - dach (Dach 0,392)

Powierzchnia docieplenia: 249,77 m²

Materiał dociepleniowy: Maty z wełny mineralnej - grubość: 0,15 m, lambda: 0,035 W/mK

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

Nakłady: 36866,05 zł

15.2.7. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 79,92%, 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	660312,58 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	660312,58 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	29,57 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: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SC_ZEWN_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Ściana z bloczków z betonu komórkowego 600	0,3	0,36	1,200
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,10	2,381
4.	Tynk akrylowy	0,85	0,003	0,004

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,265 W/(m ² *K)
2.	U	0,265 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m ² *K)
2.	U	0,413 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_2;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,003	0,000
2.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,025	0,139
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,05	1,111
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,679 W/(m ² *K)
2.	U	0,679 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_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.	Blacha stalowa	58	0,003	0,000
2.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,025	0,139
3.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,10	2,222
5.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,0002	0,001
6.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,0125	0,050

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,392 W/(m ² *K)
2.	U	0,392 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Posadzki cementowe. Ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych. Ściany zewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych gr. 36 cm, ocieplone styropianem gr. 10 cm. Ściany zewnętrzne lukarn o konstrukcji drewnianej, ocieplone wełną mineralną gr. 5 cm. Ściany wewnętrzne murowane z bloczków gazobetonowych. Stropy międzykondygnacyjny żelbetowy prefabrykowany. Dach o konstrukcji drewnianej, ocieplony wełną mineralną gr. 10 cm. Pokrycie dachu z blachy. Okna PCV i drewniane. Drzwi zewnętrzne aluminiowe oraz stalowe słaboizolowane.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,392	245,62	96,28	0,00	96,28	0,96*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
ściana zewnętrzna	0,679	25,55	17,35	0,00	17,35	0,91*
RAZEM	0,342*	1090,73	373,46	-0,70	372,77	0,95*

* 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	82,58	136,26	108,02	244,28
2	2,000	0,00	1,89	3,78	2,30	6,08
3	2,000	0,75	13,02	26,04	10,35	36,39
4	2,600	0,75	7,15	18,59	21,20	39,80
RAZEM	1,765*	0,74*	104,64	184,67	141,87	326,54

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1562,24	547,05

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	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	41034 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	105140759 J/K
Zyski ciepła od słońca	40555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	176321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	76198 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	135782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	58304 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	64134 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5341 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5935 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17805 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,90
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,23 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	515	1546

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie oparte o świetlówkowe, żarowe oraz LEDowe źródła światła.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,30	2500,00	18016,89	54050,67

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	52,95	-	6,89	-	-	59,85
Udział [%]	88,48	-	11,52	-	-	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)]	75,24	-	7,66	0,67	23,25	106,81
Udział [%]	70,44	-	7,17	0,62	21,77	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)]	82,76	-	22,98	2,00	69,75	177,48
Udział [%]	46,63	-	12,95	1,12	39,30	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 177,48 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	75,24	-	0,00	0,00	0,00	75,24
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	7,66	0,67	23,25	31,57

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	177,48 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,146	245,62	35,86	0,00	35,86	0,99*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,174	25,55	4,45	0,00	4,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
RAZEM	0,275*	1090,73	300,14	-0,70	299,44	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	89,73	80,76	129,22	209,98
2	1,300	0,67	14,91	19,38	12,64	32,03
RAZEM	0,957*	0,52*	104,64	100,14	141,87	242,01

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	1562,24	547,05

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	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	30798 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	26,83 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	105143981 J/K
Zyski ciepła od słońca	28195 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	163961 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59004 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	118589 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	8583 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	25748 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	40,29 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4275 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4319 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12956 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,18 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	485	1454

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,30	2500,00	18016,89	54050,67

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)]	39,74	-	5,52	-	-	45,26
Udział [%]	87,81	-	12,19	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	11,08	-	5,57	0,63	23,25	40,52
Udział [%]	27,33	-	13,75	1,54	57,37	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	33,23	-	16,72	1,88	69,75	121,57
Udział [%]	27,33	-	13,75	1,54	57,37	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 121,57 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
energia elektryczna (w = 3,0)	11,08	-	5,57	0,63	23,25	40,52

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	121,57 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,392	245,62	96,28	0,00	96,28	0,96*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,174	25,55	4,45	0,00	4,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
RAZEM	0,331*	1090,73	360,56	-0,70	359,86	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	89,73	80,76	129,22	209,98
2	1,300	0,67	14,91	19,38	12,64	32,03
RAZEM	0,957*	0,52*	104,64	100,14	141,87	242,01

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1562,24	547,05

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	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	35420 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	25,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	105143981 J/K
Zyski ciepła od słońca	28195 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	163961 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	65586 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	125170 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	9870 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	29611 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	42,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4275 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	4319 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	12956 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,18 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	509	1528

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,30	2500,00	18016,89	54050,67

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)]	45,71	-	5,52	-	-	51,23
Udział [%]	89,23	-	10,77	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	12,74	-	5,57	0,66	23,25	42,22
Udział [%]	30,17	-	13,20	1,56	55,07	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	38,21	-	16,72	1,97	69,75	126,65
Udział [%]	30,17	-	13,20	1,56	55,07	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 126,65 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
energia elektryczna (w = 3,0)	12,74	-	5,57	0,66	23,25	42,22

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	126,65 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,392	245,62	96,28	0,00	96,28	0,96*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,174	25,55	4,45	0,00	4,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
RAZEM	0,331*	1090,73	360,56	-0,70	359,86	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	14,91	19,38	12,64	32,03
2	1,650	0,75	82,58	136,26	108,02	244,28
3	2,600	0,75	7,15	18,59	21,20	39,80
RAZEM	1,665*	0,74*	104,64	174,23	141,87	316,10

* 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	1562,24	547,05

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	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	39283 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	105143981 J/K
Zyski ciepła od słońca	40010 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	175776 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	73655 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	133240 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	10947 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	32841 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	45,67 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4275 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4319 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12956 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,18 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	511	1533

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,30	2500,00	18016,89	54050,67

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)]	50,69	-	5,52	-	-	56,21
Udział [%]	90,18	-	9,82	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,13	-	5,57	0,66	23,25	43,61
Udział [%]	32,39	-	12,78	1,51	53,31	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	42,38	-	16,72	1,98	69,75	130,83
Udział [%]	32,39	-	12,78	1,51	53,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 130,83 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
energia elektryczna (w = 3,0)	14,13	-	5,57	0,66	23,25	43,61

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	130,83 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,392	245,62	96,28	0,00	96,28	0,96*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,174	25,55	4,45	0,00	4,45	0,98*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
RAZEM	0,331*	1090,73	360,56	-0,70	359,86	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	82,58	136,26	108,02	244,28
2	2,000	0,00	1,89	3,78	2,30	6,08
3	2,000	0,75	13,02	26,04	10,35	36,39
4	2,600	0,75	7,15	18,59	21,20	39,80
RAZEM	1,765*	0,74*	104,64	184,67	141,87	326,54

* 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	1562,24	547,05

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	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	40015 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	105143981 J/K
Zyski ciepła od słońca	40555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	176321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	74792 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	134377 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	11151 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	33453 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,08 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4275 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4319 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12956 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,18 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	513	1538

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,30	2500,00	18016,89	54050,67
------	---------	----------	----------

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)]	51,64	-	5,52	-	-	57,15
Udział [%]	90,35	-	9,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,39	-	5,57	0,66	23,25	43,87
Udział [%]	32,80	-	12,70	1,51	52,99	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	43,17	-	16,72	1,98	69,75	131,62
Udział [%]	32,80	-	12,70	1,51	52,99	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 131,62 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
energia elektryczna (w = 3,0)	14,39	-	5,57	0,66	23,25	43,87

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	131,62 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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**
dach	0,392	245,62	96,28	0,00	96,28	0,96*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
ściana zewnętrzna	0,679	25,55	17,35	0,00	17,35	0,91*
RAZEM	0,342*	1090,73	373,46	-0,70	372,77	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	82,58	136,26	108,02	244,28
2	2,000	0,00	1,89	3,78	2,30	6,08
3	2,000	0,75	13,02	26,04	10,35	36,39
4	2,600	0,75	7,15	18,59	21,20	39,80
RAZEM	1,765*	0,74*	104,64	184,67	141,87	326,54

* 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	1562,24	547,05

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	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	41034 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	105140759 J/K
Zyski ciepła od słońca	40555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	176321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	76198 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	135782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	11435 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	34305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4275 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	4319 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	12956 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	4,18 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	515	1546

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,30	2500,00	18016,89	54050,67
------	---------	----------	----------

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)]	52,95	-	5,52	-	-	58,47
Udział [%]	90,56	-	9,44	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,76	-	5,57	0,67	23,25	44,24
Udział [%]	33,35	-	12,60	1,50	52,55	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,27	-	16,72	2,00	69,75	132,73
Udział [%]	33,35	-	12,60	1,50	52,55	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 132,73 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
energia elektryczna (w = 3,0)	14,76	-	5,57	0,67	23,25	44,24

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	132,73 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,392	245,62	96,28	0,00	96,28	0,96*
podłoga na gruncie	0,413*	287,87	118,93	0,00	118,93	0,93*
ściana zewnętrzna	0,265	531,69	140,90	-0,70	140,20	0,97*
ściana zewnętrzna	0,679	25,55	17,35	0,00	17,35	0,91*
RAZEM	0,342*	1090,73	373,46	-0,70	372,77	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	82,58	136,26	108,02	244,28
2	2,000	0,00	1,89	3,78	2,30	6,08
3	2,000	0,75	13,02	26,04	10,35	36,39
4	2,600	0,75	7,15	18,59	21,20	39,80
RAZEM	1,765*	0,74*	104,64	184,67	141,87	326,54

* 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	1562,24	547,05

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	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	41034 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	105140759 J/K
Zyski ciepła od słońca	40555 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	135766 kWh/rok
Zyski ciepła razem	176321 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	76198 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59585 kWh/rok
Straty ciepła razem	135782 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	11435 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	34305 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	3,59
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	3,00

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

Projektowe obciążenie cieplne	46,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5341 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5935 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	17805 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,90
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	5,23 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	116,24	515	1546

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

9,30	2500,00	18016,89	54050,67
------	---------	----------	----------

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)]	52,95	-	6,89	-	-	59,85
Udział [%]	88,48	-	11,52	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,76	-	7,66	0,67	23,25	46,33
Udział [%]	31,85	-	16,53	1,44	50,18	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	44,27	-	22,98	2,00	69,75	138,99
Udział [%]	31,85	-	16,53	1,44	50,18	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 138,99 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
energia elektryczna (w = 3,0)	14,76	-	7,66	0,67	23,25	46,33

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	138,99 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków