

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Spacerowa 8a
26-050 Zagnańsk
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Borowiec

Numer opracowania: 1

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	1965
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Zagnańsk Spacerowa nr 8a kod: 26-050 miejscowość: Zagnańsk tel. 41 300 13 22 fax: 41 300 13 73 PESEL	1.4 Adres budynku	
		Spacerowa 8a kod: 26-050 miejscowość: Zagnańsk powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Novatio Passiv Rynek Górny nr 6 kod: 26-010 miejscowość: Bodzentyn REGON: 292455501			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Borowiec nr kod: miejscowość: kwalifikacje: CERTYFIKATOR NR MI/ŚE/921/2009,Uprawnienia budowlane podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Bodzentyn, data wykonania opracowania: 19-06-2017			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1020,00	1020,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	359,58	359,58
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	239,72	239,72
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,17	1,17
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	STROP_NAD_POM_NIEOGRZ_1	1,752	1,752
2.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	0,279	0,279
3.	STROP_NAD_POM_NIEOGRZ_1	1,752	1,752
4.	STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1	1,752	1,752
5.	STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1	1,752	1,752
6.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,465	0,119
7.	GRUPA stropodach	1,921	0,176
8.	GRUPA ściana w gruncie	1,770	0,232
9.	STOLARKA_1	1,650	1,650
10.	STOLARKA_2	1,650	1,650
11.	STOLARKA_3	1,650	1,650
12.	STOLARKA_1	1,650	1,650
13.	STOLARKA_3	1,650	1,650
14.	STOLARKA_5	1,650	1,650
15.	STOLARKA_1	1,650	1,650
16.	DRZWI 84/197	2,600	2,600
17.	DRZWI 74/197	2,600	2,600
18.	STOLARKA_1	1,650	1,650
19.	STOLARKA_2	1,650	1,650
20.	STOLARKA_1	1,650	1,650
21.	STOLARKA_1	1,650	1,650
22.	STOLARKA_3	1,650	1,650
23.	STOLARKA_2	1,650	1,650
24.	STOLARKA_1	1,650	1,650
25.	STOLARKA_3	1,650	1,650
26.	STOLARKA_1	2,600	2,600
27.	STOLARKA_1	2,600	2,600
28.	STOLARKA_1	2,600	2,600
29.	STOLARKA_1	2,600	2,600

30.	STOLARKA_6	1,650	1,650
31.	STOLARKA_6	1,650	1,650
32.	GRUPA stolarka 3,400	3,400	1,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,90	0,93
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 [-]	0,85	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	795,60	867,06
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,78	0,85
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	59,00	44,92
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,93	3,93
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	326,90	217,74
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	647,97	288,17
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8,33	8,33
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	252,54	168,20
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	500,56	222,61
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]	93,97	104,57
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	12259,73	333,96
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	82,69	82,69
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	3818,62	3818,62
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	24,25	10,60
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	16,00	15,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	16,00	16,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	189622,36	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	54,82
Planowane koszty całkowite [zł]	189622,36	Premia termomodernizacyjna [zł]	37962,22
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	19269,05		
<p>¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>²⁾ Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja budowlana i zarys dokumentacji przygotowanej dla audytu - załącznik

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r.

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 „Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłne 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

Monika Cebulska

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

3.5. Data wizji lokalnej

10-01-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

280000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek 3 kondygnacyjny . ławy fundamentowa ściany fundamentowej betonowe , ściany nadziemna z betonu komórkowego , Stopy kanałowe żerańskie .

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	239,72 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	119,86 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	359,58 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	359,58 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	695,18 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	324,82 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1020,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1020,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	15

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Brak Izolacji termicznej

4.2.2. Dach

Brak izolacji termicznej

4.2.3. Stolarka

Stolarek na piętra i parterze jest dobra do wymiany drzwi,

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z cegły pełnej otynkowane

4.2.5. Ściany fundamentowe

Brak izolacji termicznej

4.2.6. Stropy

Stopy kanałowe żerańskie .

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie stan dobry - wykonanie nowej warstwy wykończeniowej

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

Kotły niskotemperaturowe gazowy C.o. wodne z źródłem w budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach w pom. nieogrzewanych . Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi , Bufor w systemie grzewczym o parametrach 70/55 oC wewnątrz osłony termicznej budynku

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Zgodnie z podpisaną umową z dostawcą

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

Modernizacja polegała na: W 2008r wymieniono kotłownię z węglowej na gazową

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	0,90
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Kotły stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Przyłącze gazowe do budynku oraz piec gazowy wykonany w 2008

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Wykonanie instalacji odgromowej na dachu

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan konstrukcji dobra

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

Przegroda bez izolacji nie przystosowana do obecnych warunków technicznych -

5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach

Przegroda bez izolacji nie przystosowana do obecnych warunków technicznych -

5.4. Stolarka

Polepszenie warunków , zamurowanie i wykonanie okien 70x70

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany murowane z cegły pełnej otynkowane -

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie - wykonanie izolacji termicznej oraz izolacji przeciwwilgociowej

5.7. Stropy

Stopy kanałowe żerańskie .

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie stan dobry - wykonanie nowej warstwy wykończeniowej

5.9. System grzewczy

Wykonana modernizacja w 2008 r polegająca na wymianie kotła na paliwo stałe na kocioł na gaz . Instalacje należy zmienić , wymienić grzejniki , zamontować zawory termostatyczne , wykonać montaż automatyki pogodowej , modernizacja kotłowni

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Kocioł dwufunkcyjny z wykorzystanie do wytworzenia c.w.u stan dobry , zasobnik stan dobry

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna , stolarka' kanały grawitacyjne

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w stanie dobrym

5.13. Instalacja elektryczna

Istalcja w sanie dobrym

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia	Sprawność akumulacji	Sprawność transportu	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita
			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
1.		gaz ziemny	91,00	90,00	80,00	77,00	50,45
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	90,00	80,00	77,00	50,45

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		gaz ziemny	93,97	12259,73	16,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,97	12259,73	16,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	5500,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	8500,00 zł/rok
6.	Grupa taryfowa	W1-W4
7.	Taryfa	W1
8.	Abonament	16,00 zł/mc
9.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
10.	Dystrybucja	0,24 zł/m ³
11.	Dystrybucja	15,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		gaz ziemny	85,00	85,00	60,00	43,35
	RAZEM (wartości średnioważone)		85,00	85,00	60,00	43,35

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		gaz ziemny	145,47	3818,62	16,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		145,47	3818,62	16,00
--	---	--	---------------	----------------	--------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	500,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W1-W4
6.	Taryfa	W1
7.	Abonament	16,00 zł/mc
8.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,24 zł/m ³
10.	Dystrybucja	15,00 zł/mc

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,465	215,47	0,032	0,20	0,119	274,51	67188,85	24,03
2.	GRUPA stropodach	1,921	133,38	0,033	0,17	0,176	343,67	34630,53	5,32
3.	GRUPA ściana w gruncie	1,770	81,54	0,032	0,12	0,232	259,51	19678,87	47,64

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1 - PIWNICA NE; SC_ZEWN_1 - PIWNICA SW; SC_ZEWN_1 - PIWNICA NW;
 SC_ZEWN_1 - PIWNICA SE; SC_ZEWN_1 - PARTER NE; SC_ZEWN_1 - PARTER SE;
 SC_ZEWN_1 - PARTER NW; SC_ZEWN_1 - PARTER SW; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO NE; SC_ZEWN_1
 - PIĘTRO SW; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO SE; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO NW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,465 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	256,84 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	15,22 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2774,1
7.	Opłata stała	12259,73 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	93,97 zł/GJ
9.	Abonament	16,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Izolacja styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	215,47 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	67,68 zł/m ²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	64,50 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	274,51 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

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 [m ² K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,151	8,088	8,401	8,713	9,026
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,465	0,124	0,119	0,115	0,111

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	28,62	7,61	7,33	7,07	6,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0042	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
7.	Koszty ciepła [zł]	3500,84	1071,79	1039,06	1008,68	980,40
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2429,05	2461,77	2492,15	2520,43
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		271,07	274,51	277,96	281,40
10.	Nakłady [zł]		58406,89	67188,85	59891,05	60633,13
11.	SPBT [a]		24,05	24,03	24,03	24,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 67188,85zł

SPBT: 24,03 a

Uwagi:

Wykonanie elewacji uwzględnia rusztowania oraz ocieplenie i wykończenie . Wykonanie nowego orynnowania rynny i rury spustowe metalowe

8.3.2. GRUPA stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,921 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	133,38 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	12259,73 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	93,97 zł/GJ
9.	Abonament	16,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Izolacja dach
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	133,38 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	76,41 zł/m ²
2.	Sprzęt	60,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	280,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	95,40 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,17 m	343,67 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,848	5,152	5,455	5,758

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,521	5,369	5,672	5,975	6,278
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,921	0,186	0,176	0,167	0,159
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	84,89	8,23	7,79	7,40	7,04
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0102	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	9676,81	1111,61	1062,48	1018,33	978,45
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8565,20	8614,33	8658,47	8698,36
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		340,23	343,67	347,12	350,56
10.	Nakłady [zł]		45379,92	34630,53	46298,64	46758,00
11.	SPBT [a]		5,30	5,32	5,35	5,38

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 34630,53zł

SPBT: 5,32 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,770 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	81,54 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	5,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	504,5
7.	Opłata stała	12259,73 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	93,97 zł/GJ
9.	Abonament	16,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Izolacja styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	81,54 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	67,68 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	64,50 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	259,51 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,438	3,750	4,062	4,375
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,565	4,002	4,315	4,627	4,940
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,770	0,250	0,232	0,216	0,202
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	6,29	0,89	0,82	0,77	0,72
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	-0,0005	-0,0001	-0,0001	-0,0001	-0,0001
7.	Koszty ciepła [zł]	703,13	264,15	258,92	254,40	250,46
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		438,98	444,21	448,73	452,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		256,55	259,51	262,46	265,41
10.	Nakłady [zł]		20919,36	19678,87	21400,78	21641,48
11.	SPBT [a]		47,65	47,64	47,69	47,81

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 19678,87zł

SPBT: 47,64 a

Uwagi:

Wykonanie elewacji uwzględnia rusztowania oraz ocieplenie i wykończenie , oraz wykonanie izolacji przeciwwilgociowej dla ścian piwnicy .

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 3,400	3,400	1,95	1,000	2904,31	0,88

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka 3,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_2;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	1,95 m ²
3.	Strumień Vnom	795,60 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,3 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	5,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	504,5
12.	Opłata stała	12259,73 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	93,97 zł/GJ
14.	Abonament	16,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Modernizacja drzwi		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,30	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,00	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,35	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	0,29	0,08		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,00	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	14,16	6,49		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	0,29	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	14,45	6,58		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,17	0,05			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	9,13	4,73			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,17	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	9,30	4,78			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		2904,31			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		2904,31			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	2917,36	1513,49			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1403,87			
25.	SPBT [a]		0,88			

Wybrane ulepszenie: 1 - Modernizacja drzwi

Nakłady: 2904,31zł

SPBT: 0,88 a

Sposób realizacji:

Cześciowe zamórowanie i wykonanie nowych drzwi $U = 1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Przegroda nie spełnia obowiązujących warunków technicznych

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	12259,73 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	93,97 zł/GJ
3.	Abonament	16,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	7566,88 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja**

Wentylacja zastosowanie ściennych rekuperatorów w pomieszczeniach piwnicy w celu zwiększenia wymiany powietrza szt. 2

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja**

10.2.1.1. PIWNICA

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	0,8	-
3.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	324,8
4.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	253,4
5.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
6.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
7.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
8.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	1,00

10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	795,60	63,56	9,53
1.	Wentylacja	867,06	60,83	8,59

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wentylacja	1,00	kpl.	6500,00	6500,00	23	7435,35

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wentylacja	7171,54	395,33	7435,35	20,22

Optymalne ulepszenie: 1 - Wentylacja

Nakłady: 7435,35zł

SPBT: 20,22 a

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	326,90 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	59,0 kW
3.	Koszty ciepła	69763,40 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Wymiana rur CO, wymiana grzejników, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki pogodowej, modernizacja kotłowni (dostosowanie do nowych przekrojów i materiałów instalacji, wymiana pomp obiegowych itp.) W zakresie modernizacji instalacji co planowany jest demontaż istniejących grzejników członowych i montaż grzejników stalowych, panelowych, kompaktowych z montażem głowic termostatycznych i zaworów grzejnikowych termostatycznych z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą, wymiana rurociągów w instalacjach co na wykonane z rur stalowych, wymiana instalacji co na ścianach budynku na rury stalowe instalacyjne o połączeniach gwintowanych. Instalacje w otulinach termoizolacyjnych z pianki polietylenowej, montaż indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	90,00	80,00	77,00	50,45
1.	Modernizacja c.o.	91,00	93,00	96,00	93,00	75,56

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja c.o.	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	12259,73	93,97	16,00
2.	Modernizacja c.o.	254,23	98,20	15,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	36,0300 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	5500,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W1-W4
6.	Taryfa	W1
7.	Abonament	15,00 zł/mc
8.	Cena paliwa	2,84 zł/m ³

9.	Dystrybucja	0,24 zł/m ³
10.	Dystrybucja	15,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja c.o.	1,00	całość	48939,72	48939,72	23	43982,15

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	42845,24	26918,16	43982,15	2,24

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.

Nakłady: 43982,15 zł

SPBT: 2,24 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	43982,15	2,24
2.	Modernizacja drzwi	GRUPA stolarka 3,400	2904,31	0,88
3.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach	34630,53	5,32
4.	Wentylacja	wentylacja mechaniczna	7435,35	20,22
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	67188,85	24,03
6.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie	19678,87	47,64

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 189622,36

Nakłady łącznie: 189622,36

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	75,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	333,96 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	104,57 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	16,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3818,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	145,47 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,9 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	75,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	335,58 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	104,62 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	16,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3818,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	145,47 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	44,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,9 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)
4. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	75,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	312,68 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	102,62 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	16,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3818,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	145,47 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	48,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,9 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	75,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	302,58 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	102,63 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	16,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3818,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	145,47 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,9 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	75,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	254,74 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	98,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	16,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3818,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	145,47 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	3,9 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	75,56 %
2.	Sprawność wytworzenia	91,00 %
3.	Sprawność akumulacji	93,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	15,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	254,23 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	98,20 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	16,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3818,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	145,47 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	59,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	3,9 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	326,90	59,0	1,00	50	3,61	3,9	43
Wariant 1	217,74	44,9	1,00	76	3,61	3,9	43
Wariant 2	217,19	44,7	1,00	76	3,61	3,9	43
Wariant 3	242,54	48,0	1,00	76	3,61	3,9	43
Wariant 4	242,34	49,6	1,00	76	3,61	3,9	43
Wariant 5	326,85	58,9	1,00	76	3,61	3,9	43
Wariant 6	326,90	59,0	1,00	76	3,61	3,9	43

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

13.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	330,52	69763,40	1750,62	71514,03	-	-
Wariant 1	221,35	30494,35	1750,62	32244,98	19269,05	189622,36
Wariant 2	220,80	30431,91	1750,62	32182,54	39331,49	216103,83
Wariant 3	246,16	33300,94	1750,62	35051,57	16462,46	156954,86
Wariant 4	245,96	33278,24	1750,62	35028,86	36485,17	148959,86
Wariant 5	330,46	42838,64	1750,62	44589,26	26924,77	103120,58
Wariant 6	330,52	42845,24	1750,62	44595,87	26918,16	101885,36

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Modernizacja c.o., Modernizacja drzwi, docieplenie - stropodach, Wentylacja, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	189622,36	19269,05	54,82%	0,00 189622,36	0,00% 100,00%	47452,78	37962,22	38538,10
2.	Modernizacja c.o., Modernizacja drzwi, docieplenie - stropodach, Wentylacja, docieplenie - ściana zewnętrzna	216103,83	19331,49	54,93%	0,00 216103,83	0,00% 100,00%	43220,77	34576,61	38662,98
3.	Modernizacja c.o., Modernizacja drzwi, docieplenie - stropodach, Wentylacja	156954,86	16462,46	49,82%	0,00 156954,86	0,00% 100,00%	31390,97	25112,78	32924,92
4.	Modernizacja c.o., Modernizacja drzwi, docieplenie - stropodach	148959,86	16485,17	49,86%	0,00 148959,86	0,00% 100,00%	29791,97	23833,58	32970,34
5.	Modernizacja c.o., Modernizacja drzwi	103120,58	15924,77	32,82%	0,00 103120,58	0,00% 100,00%	20624,12	16499,29	31849,54
6.	Modernizacja c.o.	101885,36	13918,16	32,81%	0,00 101885,36	0,00% 100,00%	20377,07	16301,66	27836,32

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 c.o. (system grzewczy)

Wymagany zakres prac modernizacyjnych: Wymiana rur CO, wymiana grzejników , montaż zaworów termostatycznych , montaż automatyki pogodowej, modernizacja kotłowni (dostosowanie do nowych przekrojów i materiałów instalacji, wymiana pomp obiegowych itp.) W zakresie modernizacji instalacji co planowany jest demontaż istniejących grzejników członowych i montaż grzejników stalowych, panelowych, kompaktowych z montażem głowic termostatycznych i zaworów grzejnikowych termostatycznych z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą, wymiana rurociągów w instalacjach co na wykonane z rur stalowych ., wymiana instalacji co na ścianach budynku na rury stalowe instalacyjne o połączeniach gwintowanych. Instalacje w otulinach termoizolacyjnych z pianki polietylenowej, montaż indywidualnych liczników ciepła i ciepłej wody użytkowej
Nakłady: 43982,15 zł

15.2.2. Modernizacja drzwi (GRUPA stolarka 3,400)

Cześciowe zamówienie i wykonanie nowych drzwi $U = 1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Przegroda nie spełnia obowiązujących warunków technicznych
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 1,95 / 0,00 m²
Nakłady: 2904,31zł

15.2.3. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 133,38 m²
Materiał dociepleniowy: Izolacja dach - grubość: 0,17 m, lambda: 0,033 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,176 W/(m²K)
Nakłady: 34630,53zł

15.2.4. Wentylacja (wentylacja mechaniczna)

Wentylacja zastosowanie ściennych rekuperatorów w pomieszczeniach piwnicy w celu zwiększenia wymiany powietrza szt.2
Nakłady: 7435,35zł

15.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 215,47 m²
Materiał dociepleniowy: Izolacja styropian - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,119 W/(m²K)
Uwagi:Wykonanie elewacji uwzględnia rusztowania oraz ocieplenie i wykończenie . Wykonanie nowego orynnowania rynny i rury spustowe metalowe
Nakłady: 67188,85zł

15.2.6. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 81,54 m²
Materiał dociepleniowy: Izolacja styropian - grubość: 0,12 m, lambda: 0,032 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,232 W/(m²K)
Uwagi:Wykonanie elewacji uwzględnia rusztowania oraz ocieplenie i wykończenie , oraz wykonanie izolacji przeciwwilgociowej dla ścian piwnicy .
Nakłady: 19678,87zł

15.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	projekt wykonawczy	9588,59
	Razem	9588,59

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 54,82%, czyli powyżej 15%;
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	189622,36 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	189622,36 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	37962,22 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	6,04 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 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

SC_W_GRUNCIE_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 cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1	0,38	0,380

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,770 W/(m ² *K)
2.	U	0,897 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1 - PIWNICA NE; SC_ZEWN_1 - PIWNICA SW; SC_ZEWN_1 - PIWNICA NW;
 SC_ZEWN_1 - PIWNICA SE; SC_ZEWN_1 - PARTER NE; SC_ZEWN_1 - PARTER SE;
 SC_ZEWN_1 - PARTER NW; SC_ZEWN_1 - PARTER SW; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO NE; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO SW; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO SE; SC_ZEWN_1 - PIĘTRO NW;

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 cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Ściana z betonu komórkowego	0,195	0,38	1,949
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,465 W/(m ² *K)
2.	U	0,465 W/(m ² *K)

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

STROP_NAD_POM_NIEOGRZ_1; STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
4.	Płyty okładzinowo ceramiczne, terakota	1,05	0,015	0,014

3.3. Współczynnik U

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

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,1	0,071
2.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
3.	styropian ekstrudowany	0,036	0,1	2,778
4.	Piasek średni	0,4	0,2	0,500

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,279 W/(m ² *K)
2.	U	0,187 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
-----	---------	------------------	-------	------------------------

1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły silikatowej pełnej	1	0,25	0,250
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,852 W/(m ² *K)
2.	U	1,852 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Papa asfaltowa izolacyjna 4,0 mm	0,18	0,004	0,022
2.	Gładź	1	0,03	0,030
3.	Płyta cementowo - wiórowa	0,3	0,04	0,133
4.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 26 cm	1,444	0,26	0,180
5.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,921 W/(m ² *K)
2.	U	1,921 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Osłona

Dach- papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm , gładź cementowa gr. 3 cm , płyta cementowo-wiórowa na spoiwie cementowej gr. 4 cm , Strop żerański gr. 26 cm , tynk gr. 1.5 cm

Ściany zewnętrzne tynk , beton komórkowy gr 34 cm ponad ziemią i gr. 38 w piwnicy , tynk

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	0,187*	119,86	22,40	0,00	22,40	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	1,921	133,38	256,22	0,00	256,22	0,81*
ściana w gruncie	0,897*	81,54	73,12	0,00	73,12	0,88*
ściana zewnętrzna	0,465	256,84	119,43	0,00	119,43	0,94*
RAZEM	1,224*	1071,06	1311,16	0,00	1311,16	0,82*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	43,92	72,47	19,86	92,33
2	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
3	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
4	3,400	0,75	1,95	6,63	0,90	7,53
RAZEM	1,856*	0,71*	54,02	100,29	27,88	128,16

* 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	795,60	333,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	2,3	0,0	0,0	0,0	9,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	90807 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	7747 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	38604 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46351 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102886 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22224 kWh/rok
Straty ciepła razem	125110 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	179992 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	197991 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	59,00 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Tradycyjne

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	252,54	-	2,79	-	-	255,33
Udział [%]	98,91	-	1,09	-	-	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)]	500,56	-	6,44	3,06	37,50	547,56
Udział [%]	91,42	-	1,18	0,56	6,85	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)]	550,62	-	7,08	9,18	112,50	679,38
Udział [%]	81,05	-	1,04	1,35	16,56	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 679,38 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	500,56	-	6,44	0,00	0,00	507,00
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	679,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 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	0,185*	119,86	22,15	0,00	22,15	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	0,176	133,38	23,47	0,00	23,47	0,98*
ściana w gruncie	0,195*	81,54	15,88	0,00	15,88	0,97*
ściana zewnętrzna	0,119	256,84	30,56	0,00	30,56	0,98*
RAZEM	0,870*	1071,06	932,05	0,00	932,05	0,86*

* 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	1,000	0,75	1,95	1,95	0,90	2,85
2	1,650	0,75	43,92	72,47	19,86	92,33
3	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
4	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
RAZEM	1,770*	0,71*	54,02	95,61	27,88	123,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	867,06	267,14

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

31,0	28,0	31,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	60483 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	6571 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35220 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41791 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72030 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	20560 kWh/rok
Straty ciepła razem	92591 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	80048 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	88053 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	44,92 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	168,20	-	2,79	-	-	170,99
Udział [%]	98,37	-	1,63	-	-	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)]	222,62	-	6,44	3,06	37,50	269,61
Udział [%]	82,57	-	2,39	1,13	13,91	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)]	244,88	-	7,08	9,18	112,50	373,64
Udział [%]	65,54	-	1,90	2,46	30,11	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 373,64 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	222,62	-	6,44	0,00	0,00	229,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	373,64 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,187*	119,86	22,40	0,00	22,40	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	0,176	133,38	23,47	0,00	23,47	0,98*
ściana w gruncie	0,897*	81,54	73,12	0,00	73,12	0,88*
ściana zewnętrzna	0,119	256,84	30,56	0,00	30,56	0,98*
RAZEM	0,924*	1071,06	989,54	0,00	989,54	0,85*

* 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	1,000	0,75	1,95	1,95	0,90	2,85
2	1,650	0,75	43,92	72,47	19,86	92,33
3	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
4	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
RAZEM	1,770*	0,71*	54,02	95,61	27,88	123,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	867,06	267,14

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	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	60329 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	6469 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	34848 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41317 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	71636 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	20427 kWh/rok
Straty ciepła razem	92063 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	79845 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	87830 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	44,70 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	167,78	-	2,79	-	-	170,57
Udział [%]	98,36	-	1,64	-	-	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)]	222,05	-	6,44	3,06	37,50	269,05
Udział [%]	82,53	-	2,39	1,14	13,94	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)]	244,26	-	7,08	9,18	112,50	373,02
Udział [%]	65,48	-	1,90	2,46	30,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 373,02 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
gaz ziemny (w = 1,1)	222,05	-	6,44	0,00	0,00	228,49
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	373,02 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,187*	119,86	22,40	0,00	22,40	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	0,176	133,38	23,47	0,00	23,47	0,98*
ściana w gruncie	0,897*	81,54	73,12	0,00	73,12	0,88*
ściana zewnętrzna	0,465	256,84	119,43	0,00	119,43	0,94*
RAZEM	1,007*	1071,06	1078,41	0,00	1078,41	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,75	1,95	1,95	0,90	2,85
2	1,650	0,75	43,92	72,47	19,86	92,33
3	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
4	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
RAZEM	1,770*	0,71*	54,02	95,61	27,88	123,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	867,06	267,14

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

31,0	28,0	31,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67373 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	6712 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35724 kWh/rok
Zyski ciepła razem	42436 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	79142 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	20742 kWh/rok
Straty ciepła razem	99883 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89168 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	98085 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	47,97 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	187,37	-	2,79	-	-	190,16
Udział [%]	98,53	-	1,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	247,98	-	6,44	3,06	37,50	294,98
Udział [%]	84,07	-	2,18	1,04	12,71	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	272,78	-	7,08	9,18	112,50	401,54
Udział [%]	67,93	-	1,76	2,29	28,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 401,54 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	247,98	-	6,44	0,00	0,00	254,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	401,54 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,187*	119,86	22,40	0,00	22,40	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	0,176	133,38	23,47	0,00	23,47	0,98*
ściana w gruncie	0,897*	81,54	73,12	0,00	73,12	0,88*
ściana zewnętrzna	0,465	256,84	119,43	0,00	119,43	0,94*
RAZEM	1,007*	1071,06	1078,41	0,00	1078,41	0,84*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,75	1,95	1,95	0,90	2,85
2	1,650	0,75	43,92	72,47	19,86	92,33
3	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
4	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
RAZEM	1,770*	0,71*	54,02	95,61	27,88	123,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	795,60	333,20

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	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,2	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67318 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	31,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	6517 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35018 kWh/rok
Zyski ciepła razem	41535 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78252 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	21453 kWh/rok
Straty ciepła razem	99705 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89094 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	98004 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	49,57 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	187,21	-	2,79	-	-	190,00
Udział [%]	98,53	-	1,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	247,77	-	6,44	3,06	37,50	294,77
Udział [%]	84,06	-	2,18	1,04	12,72	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)]	272,55	-	7,08	9,18	112,50	401,31
Udział [%]	67,92	-	1,76	2,29	28,03	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 401,31 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	247,77	-	6,44	0,00	0,00	254,21
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	401,31 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 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	0,187*	119,86	22,40	0,00	22,40	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	1,921	133,38	256,22	0,00	256,22	0,81*
ściana w gruncie	0,897*	81,54	73,12	0,00	73,12	0,88*
ściana zewnętrzna	0,465	256,84	119,43	0,00	119,43	0,94*
RAZEM	1,224*	1071,06	1311,16	0,00	1311,16	0,82*

* 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	1,000	0,75	1,95	1,95	0,90	2,85
2	1,650	0,75	43,92	72,47	19,86	92,33
3	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
4	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
RAZEM	1,770*	0,71*	54,02	95,61	27,88	123,48

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	795,60	333,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

31,0	28,0	31,0	30,0	2,5	0,0	0,0	0,0	9,6	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	90791 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	7774 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	38673 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46447 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102881 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22231 kWh/rok
Straty ciepła razem	125112 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	120161 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	132177 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	58,88 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	252,49	-	2,79	-	-	255,28
Udział [%]	98,91	-	1,09	-	-	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)]	334,17	-	6,44	3,06	37,50	381,17
Udział [%]	87,67	-	1,69	0,80	9,84	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)]	367,59	-	7,08	9,18	112,50	496,35
Udział [%]	74,06	-	1,43	1,85	22,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 496,35 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	334,17	-	6,44	0,00	0,00	340,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	496,35 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,187*	119,86	22,40	0,00	22,40	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,752	239,72	419,99	0,00	419,99	0,70*
stropodach	1,921	133,38	256,22	0,00	256,22	0,81*
ściana w gruncie	0,897*	81,54	73,12	0,00	73,12	0,88*
ściana zewnętrzna	0,465	256,84	119,43	0,00	119,43	0,94*
RAZEM	1,224*	1071,06	1311,16	0,00	1311,16	0,82*

* 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	43,92	72,47	19,86	92,33
2	2,600	0,00	3,11	8,09	1,66	9,74
3	2,600	0,75	5,04	13,10	5,46	18,56
4	3,400	0,75	1,95	6,63	0,90	7,53
RAZEM	1,856*	0,71*	54,02	100,29	27,88	128,16

* 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	795,60	333,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

31,0	28,0	31,0	30,0	2,3	0,0	0,0	0,0	9,3	31,0	30,0	31,0
------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	90807 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	176637541 J/K
Zyski ciepła od słońca	7747 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	38604 kWh/rok
Zyski ciepła razem	46351 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102886 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	22224 kWh/rok
Straty ciepła razem	125110 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	120182 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	132200 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,76
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	59,00 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1004 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	2315 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2547 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,43
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	3,93 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	107,87	890	2670
c.w.u.	19,18	210	630
RAZEM	127,05	1099,96	3299,87

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2500,00	13484,25	40452,75

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)]	252,54	-	2,79	-	-	255,33
Udział [%]	98,91	-	1,09	-	-	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)]	334,23	-	6,44	3,06	37,50	381,23
Udział [%]	87,67	-	1,69	0,80	9,84	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)]	367,65	-	7,08	9,18	112,50	496,41
Udział [%]	74,06	-	1,43	1,85	22,66	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 496,41 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	334,23	-	6,44	0,00	0,00	340,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	3,06	37,50	40,56

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	496,41 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	160,00 kWh/m ² rok

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	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	15
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	19
10.	Wentylacja mechaniczna	21
11.	System grzewczy	23
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	24
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
16.	Załączniki	31
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	32
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	36
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	40