

**AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU
UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
PRZEDSZKOŁA NR 3 W BRZEZINACH
W ramach zadania inwestycyjnego pn.
„Ekologiczna modernizacja źródeł ciepła w Brzezinach”**

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



Adres budynku: Moniuszki 15
95-060 Brzeziny
powiat: brzeziński
województwo: łódzkie

Wykonawca audytu: Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk

Numer opracowania: 302/2016

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny	1.2 Rok budowy	1961
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Brzeziny Sienkiewicza nr 16 kod: 95-060 miejscowość: Brzeziny tel. 46 874-27-93 fax: . PESEL	1.4 Adres budynku Moniuszki 15 kod: 95-060 miejscowość: Brzeziny powiat: brzeziński województwo: łódzkie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
ERBUD Obsługa Inwestycji Budowlanych Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski REGON: 290689755			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Audytor Energetyczny Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 20-09-2016			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1730,00	1730,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	692,00	692,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	692,00	692,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	199	199
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,37	1,37
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	.	.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA ściana piwnicy 1,324	1,324	0,192
2.	GRUPA ściana zewnętrzna przedszkola 0,225	0,225	0,225
3.	GRUPA stropodach 0,633	0,633	0,149
4.	GRUPA podłoga na gruncie 0,866	0,866	0,866
5.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	1,500
6.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	0,900
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,70	0,90
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,82	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,85	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1395,07	1395,07
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,81	0,81
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	100,09	71,68
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	3,62	2,45
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	368,97	173,76
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	834,82	243,76
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51,37	18,05
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)]	148,11	69,75
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	335,11	97,85
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]	15,48	45,34
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	20813,78	8979,44
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	43,78	14,42
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	350,00	8979,44
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4,57	2,26
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]	629006,01	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70,46
Planowane koszty całkowite [zł]	629006,01	Premia termomodernizacyjna [zł]	46385,28
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	23192,64		

¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

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.

³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa

3.2. Inne dokumenty

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN ISO 13789 „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

Pani Mirosława Terka- Urząd Miasta Brzeziny

Dyrektor Przedszkola

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

Z uwagi na docieplenie ścian zewnętrznych warstwa styropianu o gr. 15 cm w 2005 r. Inwestor odstąpił od termomodernizacji w/w przegrody.

3.5. Data wizji lokalnej

20-09-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

630000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły. Dach płaski na belkach prefabrykowanych, płyty żelbetonowe, kryte papą. Budynek częściowo podpiwniczony. Ściany piwnic z bloczków betonowych. Stolarka okienna plastikowa, stolarka drzwiowa aluminiowa.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	692,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	692,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	692,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1730,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1730,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1730,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	199
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,5 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna
Mur z cegły pełnej 38 cm
Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

stropodach
Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych
Stropodach niewentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, podkładem z betonu chudego gr. 3 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

4.2.3. Stolarka

Okna PCV wymienione w 2005 r, lecz niespełniające wymagań użytkownika. Liczne nieszczelności powodujące wyziebianie pomieszczeń, wadliwe okucia, brak mikrowentylacji. drzwi aluminiowe o znacznym stopniu zużycia- do wymiany

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły kratówki o gr. 12- 24 cm.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe, nieocieplone.

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
Strop WPS
Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS. Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żuzłem, i warstwą betonu. Podłoga z płytek PCV.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

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**

System co zasilany przez piec węglowy. Instalacja stara, niemodernizowana, rury stalowe bez izolacji, grzejniki stare, żeliwne bez termostatów. Brak regulacji centralnej i miejscowej.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

-

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,70
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,82
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**4.5.1. Opis ogólny**

Cwu przygotowywana w trzech zasobnikach cwu zasilanych elektrycznie. Rury stalowe, bez izolacji, armatura przestarzała.

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**

Nie występuje.

4.8. Instalacja elektryczna**4.8.1. Opis ogólny**

Typowa dla tego rodzaju budynku. Przewody aluminiowe w brzdach podtynkowych, oświetlenie starego typu, jarzeniowe.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne zostały docieplone w 2005 r. warstwa styropianu o gr. 15 cm. Stolarka okienna wymieniona w 2005 r. lecz w złym stanie technicznym, liczne nieszczelności, krzywizny i uszkodzone okucia okienne. Występuje nadmierne wychładzanie pomieszczeń. Strop nieocieplony ze śladami przecieków i przemarzania, w złym stanie technicznym. Ściany piwnic nieocieplone, do termomodernizacji.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana piwnicy 1,324

Ściany piwnic nieizolowane, ślady pęknięć, korozji i przemarzania, do termomodernizacji

GRUPA ściana zewnętrzna przedszkola 0,225

Ściana zewnętrzna przedszkola docieplona w 2005 r. styropianem o gr. 15 cm. Ściana spełnia wymogi użytkowników. Nie przeznaczona do termomodernizacji.

5.3. Dach

stropodach

GRUPA stropodach 0,633

Stropodach nieizolowany, liczne ślady przecieków i przemarzania. Poszycie dachowe do wymiany. Dach w całości do termomodernizacji.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 2,000

Drzwi wyeksploatowane, w złym stanie technicznym, do wymiany.

GRUPA stolarka 1,650

Okna w złym stanie technicznym, luzy i nieszczelności powodujące nadmierne wyziębianie pomieszczeń.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny ścian wewnętrznych dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe w średnim stanie technicznym. Ślady przeciekania i przemarzania- do termomodernizacji.

5.7. Stropy

Strop w średnim stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie 0,866

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, spełniająca prawidłowo swoje funkcje. Nie przeznaczona do termomodernizacji.

5.9. System grzewczy

Piec węglowy stary, wyeksploatowany, nieekonomiczny, o znacznym stopniu zużycia, bez regulacji centralnej. Rury stalowe, nieizolowane, grzejniki stare, żeliwne, bez regulacji miejscowej. Liczne ślady przeciekania i korozji. System nieefektywny, nieekonomiczny, trudny w eksploatacji, w całości do wymiany.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ogrzewacze pojemnościowe cwu stare, wyeksploatowane, nieekonomiczne, do likwidacji.

5.11. System wentylacji

Nie występuje.

5.12. Instalacja gazowa

-

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja poddawane regularnym przeglądom i konserwacji- w średnim stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnicy 1,324)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)
5. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,633)

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.	Pwęgłowy	węgiel kamienny	70,00	100,00	82,00	77,00	44,20
	RAZEM (wartości średnioważone)		70,00	100,00	82,00	77,00	44,20

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Pwęgłowy	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.	Pwęgłowy	węgiel kamienny	15,48	20813,78	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		15,48	20813,78	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Pwęgłowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	25000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	350,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	zasobniki cwu	energia elektryczna	80,00	60,00	85,00	40,80
	RAZEM (wartości średnioważone)		80,00	60,00	85,00	40,80

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	zasobniki cwu	energia elektryczna	94,44	350,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,44	350,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. zasobniki cwu

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Stawka sieciowa	340,00 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	350,00 zł/(MW*m-c)

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 piwnicy 1,324	1,324	146,00	0,036	0,16	0,192	277,98	40585,08	16,45
2.	GRUPA stropodach 0,633	0,633	850,00	0,037	0,19	0,149	266,91	226873,5 0	36,92

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA ściana piwnicy 1,324

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_W; SC_W_GRUNCIE_E; SC_W_GRUNCIE_S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,324 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	146,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3696,4
7.	Opłata stała	20813,78 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	15,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS - styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	146,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	35,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	277,98 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,167	4,444	4,722	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,755	4,922	5,200	5,478	5,755
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,324	0,203	0,192	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	61,74	9,47	8,97	8,51	8,10
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0077	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010

7.	Koszty ciepła [zł]	2886,88	443,00	419,33	398,07	378,86
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2443,88	2467,55	2488,81	2508,02
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		273,68	277,98	282,28	286,59
10.	Nakłady [zł]		39956,55	40585,08	41213,61	41842,14
11.	SPBT [a]		16,35	16,45	16,56	16,68

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 40585,08 zł

SPBT: 16,45 a

Uwagi:

8.3.2. GRUPA stropodach 0,633

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,633 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	850,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3696,4
7.	Opłata stała	20813,78 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	15,48 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian typu - SUPERSTROPODACH
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	850,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,19 m	266,91 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,865	5,135	5,405	5,676
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,580	6,445	6,715	6,985	7,255
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,633	0,155	0,149	0,143	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	171,84	42,12	40,43	38,86	37,42

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0215	0,0053	0,0051	0,0049	0,0047
7.	Koszty ciepła [zł]	8035,46	1969,74	1890,46	1817,31	1749,61
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6065,72	6145,00	6218,15	6285,84
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		263,22	266,91	270,60	274,29
10.	Nakłady [zł]		223737,00	226873,50	230010,00	233146,50
11.	SPBT [a]		36,89	36,92	36,99	37,09

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 226873,50 zł

SPBT: 36,92 a

Uwagi:

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

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,000	2,000	26,00	1,500	51168,00	22,04
2.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	161,46	0,900	168929,43	36,40

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 2,000**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	26,00 m ²
3.	Strumień Vnom	1395,07 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	20813,78 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	15,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	1,500	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	16,61	12,46	8,30		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,14	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	181,93	151,61	151,61		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	16,74	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	198,54	164,06	159,91		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,08	1,56	1,04		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	25,61	18,97	18,97		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,10	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	27,69	20,53	20,01		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		51168,00	57564,00		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		51168,00	57564,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9990,20	7668,10	7473,95		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2322,10	2516,24		
25.	SPBT [a]		22,04	22,88		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 51168,00 zł

SPBT: 22,04 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 1,650

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m ² K
2.	Powierzchnia	161,46 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1395,07 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3696,4
12.	Opłata stała	20813,78 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	15,48 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
-----	----------	---------------	--------	--------	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,650	1,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ² / ³]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	85,08	56,72	46,41		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,85	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	181,93	128,87	106,13		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	85,94	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	267,01	185,59	152,53		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	10,66	7,10	5,81		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,11	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	25,61	18,97	18,97		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	10,76	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	36,27	26,08	24,79		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		148946,85	168806,43		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		61,50	123,00		
21.	Nakłady [zł]		149008,35	168929,43		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	13192,27	9386,07	8551,77		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3806,20	4640,49		
25.	SPBT [a]		39,15	36,40		

Wybrane ulepszenie: 2 - U_PP_2

Nakłady: 168929,43 zł

SPBT: 36,40 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną i z szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5667,39 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_1**

Kompleksowa modernizacja instalacji cwu. Zmiana źródła przygotowywania cwu na ciepło z ciepłowni. Wymiana rur doprowadzających cwu, izolacja, wymiana armatury na nowoczesną wodooszczędną (fotokomorki)

10.1.2. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_2

Modernizacja instalacji cwu w oparciu o pompę ciepła.

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	20,96	3,6	80,0	60,0	85,0	40,8
1.	U_CWU_1	14,25	2,46	98,0	100,0	80,0	78,4
2.	U_CWU_2	20,96	3,62	260,0	85,0	80,0	176,8

10.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	20	15	32
2.	U_CWU_2	0	0	0

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	350,00	94,44	0,00
1.	U_CWU_1	8979,44	45,34	0,00
2.	U_CWU_2	0,00	0,00	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: U_CWU_1**

10.5.1.1. PEC cwu

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.5.2. Ulepszenie: U_CWU_2

10.5.2.1. pompa ciepła

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	30000,00	30000,00	23	36900,00

10.6.2. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	150000,00	150000,00	23	184500,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	1634,07	4033,32	36900,00	9,15
2.	U_CWU_2	800,37	4867,02	184500,00	37,91

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1****Nakłady: 36900,00 zł****SPBT: 9,15 a**

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	368,97 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	100,1 kW
3.	Koszty ciepła	37922,83 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. polegająca na likwidacji pieca c.o. ,remontie pomieszczenia kotłowni, montaż węzła ciepłowniczego PEC z automatyką pogodową, wymianie armatury grzewczej i rur doprowadzających czynnik grzewczy na nowoczesne rury plastikowe stabilizowane, montaż grzejników panelowych wraz z regulacją miejscową (termostatami)

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Płukanie instalacji co w celu likwidacji złożeń i poprawy parametrów przesyłu. Izolacja rur doprowadzających ciepło do grzejników. Remont pieca co.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	70,00	100,00	82,00	77,00	44,20
1.	U_SG_1	90,00	100,00	90,00	88,00	71,28
2.	U_SG_2	70,00	100,00	82,00	77,00	44,20

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	0,85	0,85
2.	U_SG_2	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	20813,78	15,48	0,00
3.	U_SG_1	8979,44	45,34	0,00
4.	U_SG_2	20813,78	15,48	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

11.5.1.1. węzeł PEC

1.	Opłata zmienna	45,34 zł/GJ
2.	Opłata stała	8979,44 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

11.5.2.1. Pwęgłowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
----	---------------	-----------------

2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	25000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	350,00 zł/t

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	85000,00	85000,00	23	104550,00

11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	35000,00	35000,00	23	43050,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	27742,28	10180,55	104550,00	10,27
2.	U_SG_2	37922,83	0,00	43050,00	-107625000000 000000000000 00000,00

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 104550,00 zł

SPBT: 10,27 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	104550,00	10,27
2.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	36900,00	9,15
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana piwnicy 1,324	40585,08	16,45
4.	U_PP_1	GRUPA stolarka 2,000	51168,00	22,04
5.	U_PP_2	GRUPA stolarka 1,650	168929,43	36,40
6.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,633	226873,50	36,92

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 629006,01 zł

Nakłady łącznie: 629006,01 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnicy 1,324)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)
5. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)
6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,633)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	71,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	71,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnicy 1,324)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)
5. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	71,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	88,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnicy 1,324)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	71,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	93,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnicy 1,324)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	71,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	93,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	71,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	8979,44 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	45,34 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	100,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,4 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	71,28 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8979,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	45,34 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	350,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	94,44 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.o.	100,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla c.w.u.	3,6 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]	qcuw [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	368,97	100,1	1,00	44	20,96	3,6	41
Wariant 1	173,76	71,7	1,00	71	14,15	2,4	78
Wariant 2	301,84	88,1	1,00	71	14,15	2,4	78
Wariant 3	312,50	93,0	1,00	71	14,15	2,4	78
Wariant 4	316,59	93,5	1,00	71	14,15	2,4	78
Wariant 5	368,97	100,1	1,00	71	14,15	2,4	78
Wariant 6	368,97	100,1	1,00	71	20,96	3,6	41

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	389,93	37922,83	5667,39	43590,23	-	-
Wariant 1	187,90	18775,53	1622,06	20397,58	23192,64	629006,01
Wariant 2	315,99	28696,18	1622,06	30318,24	13271,99	402132,51
Wariant 3	326,65	29896,20	1622,06	31518,26	12071,97	233203,08
Wariant 4	330,74	30212,30	1622,06	31834,36	11755,87	182035,08
Wariant 5	383,12	34255,11	1622,06	35877,17	7713,06	141450,00
Wariant 6	389,93	34255,11	5667,39	39922,50	3667,72	104550,00

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.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_2, docieplenie - stropodach	629006,01	23192,64	70,46%	0,00 629006,01	0,00% 100,00%	125801,20	100640,96	46385,28
2.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1, U_PP_2	402132,51	13271,99	50,18%	0,00 402132,51	0,00% 100,00%	80426,50	64341,20	26543,98
3.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie ściana zewnętrzna, U_PP_1	233203,08	12071,97	48,49%	0,00 233203,08	0,00% 100,00%	46640,62	37312,49	24143,93
4.	U_SG_1, U_CWU_1, docieplenie ściana zewnętrzna	182035,08	11755,87	47,84%	0,00 182035,08	0,00% 100,00%	36407,02	29125,61	23511,73
5.	U_SG_1, U_CWU_1	141450,00	7713,06	39,55%	0,00 141450,00	0,00% 100,00%	28290,00	22632,00	15426,12
6.	U_SG_1	104550,00	3667,72	35,79%	0,00 104550,00	0,00% 100,00%	20910,00	16728,00	7335,45

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. U_SG_1 (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. polegająca na likwidacji pieca c.o., remoncie pomieszczenia kotłowni, montaż węzła ciepłowniczego PEC z automatyką pogodową, wymianie armatury grzewczej i rur doprowadzających czynnik grzewczy na nowoczesne rury plastikowe stabilizowane, montaż grzejników panelowych wraz z regulacją miejscową (termostatami)
Nakłady: 104550,00 zł

15.2.2. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Kompleksowa modernizacja instalacji cwu. Zmiana źródła przygotowywania cwu na ciepło z ciepłowni. Wymiana rur doprowadzających cwu, izolacja, wymiana armatury na nowoczesna wodooszczędną (fotokomorki)
Nakłady: 36900,00 zł

15.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana piwnicy 1,324)

Powierzchnia docieplenia: 146,00 m²
Materiał dociepleniowy: XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,16 m, lambda: 0,036 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m²K)
Nakłady: 40585,08 zł

15.2.4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,000)

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 26,00 / 0,00 m²
Nakłady: 51168,00 zł

15.2.5. U_PP_2 (GRUPA stolarka 1,650)

Wymiana okien na sześciokomorowe z wkładką termiczną i z szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 161,46 / 0,00 m²
Nakłady: 168929,43 zł

15.2.6. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,633)

Powierzchnia docieplenia: 850,00 m²
Materiał dociepleniowy: Styropian typu - SUPERSTROPODACH - grubość: 0,19 m, lambda: 0,037 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,149 W/(m²K)
Nakłady: 226873,50 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 70,46%, 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	629006,01 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)

3.	Kredyt bankowy	629006,01 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	46385,28 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	27,12 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 - Mapka położenia obiektu (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Zdjęcia obiektu (ilość stron: 2)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W;

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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,04	0,15	3,750
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,225 W/(m ² *K)
2.	U	0,225 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Beton z żużla paleniskowego 1200	0,5	0,1	0,200
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,04	0,952
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,633 W/(m ² *K)
2.	U	0,633 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,866 W/(m ² *K)
2.	U	0,238 W/(m ² *K)

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

STROP NAD PIWNICAMI;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,985 W/(m ² *K)
2.	U	0,985 W/(m ² *K)

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

SC_W_GRUNCIE_S; SC_W_GRUNCIE_E; SC_W_GRUNCIE_W;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015
2.	Pustak żużlobetonowy	0,72	0,40	0,556
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,015	0,015

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,324 W/(m ² *K)
2.	U	1,324 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,633	850,00	538,05	0,00	538,05	0,94*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
ściana zewnętrzna	1,324	146,00	193,30	-0,45	192,85	0,83*
RAZEM	0,456*	2236,54	1019,15	-0,45	1018,70	0,95*

* 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	161,46	266,41	44,73	311,14
2	2,000	0,75	26,00	52,00	31,50	83,50
RAZEM	1,699*	0,75*	187,46	318,41	76,23	394,64

* 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	1395,07	580,36

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	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	102492 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	118,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	72281 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	145024 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	145483 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	205201 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	231893 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	255082 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	100,09 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	5822 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14270 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	42810 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
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.	3,62 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	557	1670
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1223,68	3671,05

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	34600,00	103800,00

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)]	148,11	-	8,41	-	-	156,52
Udział [%]	94,62	-	5,38	-	-	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)]	335,11	-	20,62	1,77	50,00	407,50
Udział [%]	82,24	-	5,06	0,43	12,27	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)]	368,62	-	61,86	5,30	150,00	585,79
Udział [%]	62,93	-	10,56	0,91	25,61	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 585,79 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	335,11	-	0,00	0,00	0,00	335,11
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,77	50,00	72,39

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	585,79 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,149	850,00	126,65	0,00	126,65	0,99*
ściana zewnętrzna	0,192	146,00	28,03	-0,15	27,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
RAZEM	0,198*	2236,54	442,48	-0,15	442,33	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	161,46	145,31	44,73	190,04
2	1,500	0,75	26,00	39,00	31,50	70,50
RAZEM	0,983*	0,53*	187,46	184,31	76,23	260,54

* 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	1395,07	580,36

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	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	48265 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	183,63 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	51397 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	124140 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	72376 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	132094 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	67712 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	88026 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,68 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3930 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5013 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6517 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,45 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	494	1481
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1160,64	3481,91

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	34600,00	103800,00
-------	---------	----------	-----------

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)]	69,75	-	5,68	-	-	75,43
Udział [%]	92,47	-	7,53	-	-	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)]	97,85	-	7,24	1,68	50,00	156,77
Udział [%]	62,42	-	4,62	1,07	31,89	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)]	127,21	-	9,42	5,03	150,00	291,65
Udział [%]	43,62	-	3,23	1,73	51,43	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 291,65 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	97,85	-	7,24	0,00	0,00	105,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,68	50,00	51,68

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	291,65 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,633	850,00	538,05	0,00	538,05	0,94*
ściana zewnętrzna	0,192	146,00	28,03	-0,15	27,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
RAZEM	0,382*	2236,54	853,88	-0,15	853,73	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	161,46	145,31	44,73	190,04
2	1,500	0,75	26,00	39,00	31,50	70,50
RAZEM	0,983*	0,53*	187,46	184,31	76,23	260,54

* 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	1395,07	580,36

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	83845 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	139,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	51397 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	124140 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	114709 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	174427 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	117628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	152917 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	88,13 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3930 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5013 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6517 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,45 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	556	1669
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1223,25	3669,75

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	34600,00	103800,00
-------	---------	----------	-----------

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)]	121,16	-	5,68	-	-	126,84
Udział [%]	95,52	-	4,48	-	-	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)]	169,98	-	7,24	1,77	50,00	228,99
Udział [%]	74,23	-	3,16	0,77	21,83	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)]	220,98	-	9,42	5,30	150,00	385,70
Udział [%]	57,29	-	2,44	1,37	38,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 385,70 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	169,98	-	7,24	0,00	0,00	177,23
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,77	50,00	51,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	385,70 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,633	850,00	538,05	0,00	538,05	0,94*
ściana zewnętrzna	0,192	146,00	28,03	-0,15	27,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
RAZEM	0,382*	2236,54	853,88	-0,15	853,73	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	1,500	0,75	26,00	39,00	31,50	70,50
2	1,650	0,75	161,46	266,41	44,73	311,14
RAZEM	1,629*	0,75*	187,46	305,41	76,23	381,64

* 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	1395,07	580,36

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	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	86807 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	129,78 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	72281 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	145024 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	127169 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	186888 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	121783 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	158317 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	92,98 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3930 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5013 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6517 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,45 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	534	1603
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1201,25	3603,74

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	34600,00	103800,00
-------	---------	----------	-----------

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)]	125,44	-	5,68	-	-	131,12
Udział [%]	95,67	-	4,33	-	-	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)]	175,99	-	7,24	1,74	50,00	234,97
Udział [%]	74,90	-	3,08	0,74	21,28	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)]	228,78	-	9,42	5,21	150,00	393,41
Udział [%]	58,15	-	2,39	1,32	38,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 393,41 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	175,99	-	7,24	0,00	0,00	183,23
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,74	50,00	51,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	393,41 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,633	850,00	538,05	0,00	538,05	0,94*
ściana zewnętrzna	0,192	146,00	28,03	-0,15	27,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
RAZEM	0,382*	2236,54	853,88	-0,15	853,73	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	161,46	266,41	44,73	311,14
2	2,000	0,75	26,00	52,00	31,50	83,50
RAZEM	1,699*	0,75*	187,46	318,41	76,23	394,64

* 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	1395,07	580,36

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	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	87942 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	128,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	72281 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	145024 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	128507 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	188226 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	123376 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	160389 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	93,50 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3930 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5013 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6517 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,45 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	536	1608
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1202,88	3608,65

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	34600,00	103800,00
-------	---------	----------	-----------

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)]	127,08	-	5,68	-	-	132,76
Udział [%]	95,72	-	4,28	-	-	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)]	178,29	-	7,24	1,74	50,00	237,27
Udział [%]	75,14	-	3,05	0,73	21,07	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)]	231,78	-	9,42	5,21	150,00	396,41
Udział [%]	58,47	-	2,38	1,32	37,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 396,41 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	178,29	-	7,24	0,00	0,00	185,53
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,74	50,00	51,74

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	396,41 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,633	850,00	538,05	0,00	538,05	0,94*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
ściana zewnętrzna	1,324	146,00	193,30	-0,45	192,85	0,83*
RAZEM	0,456*	2236,54	1019,15	-0,45	1018,70	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	161,46	266,41	44,73	311,14
2	2,000	0,75	26,00	52,00	31,50	83,50
RAZEM	1,699*	0,75*	187,46	318,41	76,23	394,64

* 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	1395,07	580,36

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	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	102492 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	118,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	72281 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	145024 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	145483 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	205201 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	143788 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	186924 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	100,09 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3930 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	5013 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	6517 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	2,45 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	557	1670
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1223,68	3671,05

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	34600,00	103800,00
-------	---------	----------	-----------

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)]	148,11	-	5,68	-	-	153,79
Udział [%]	96,31	-	3,69	-	-	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)]	207,79	-	7,24	1,77	50,00	266,80
Udział [%]	77,88	-	2,72	0,66	18,74	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)]	270,12	-	9,42	5,30	150,00	434,84
Udział [%]	62,12	-	2,17	1,22	34,50	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 434,84 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	207,79	-	7,24	0,00	0,00	215,03
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,77	50,00	51,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	434,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	0,238*	667,00	158,75	0,00	158,75	0,96*
stropodach	0,633	850,00	538,05	0,00	538,05	0,94*
ściana zewnętrzna	0,225	573,54	129,05	0,00	129,05	0,97*
ściana zewnętrzna	1,324	146,00	193,30	-0,45	192,85	0,83*
RAZEM	0,456*	2236,54	1019,15	-0,45	1018,70	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	161,46	266,41	44,73	311,14
2	2,000	0,75	26,00	52,00	31,50	83,50
RAZEM	1,699*	0,75*	187,46	318,41	76,23	394,64

* 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	1395,07	580,36

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	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	13,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	102492 kWh/rok
---	----------------

Stała czasowa budynku, τ	118,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	848309094 J/K
Zyski ciepła od słońca	72281 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72743 kWh/rok
Zyski ciepła razem	145024 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	145483 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	59719 kWh/rok
Straty ciepła razem	205201 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	143788 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	186924 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	100,09 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	5822 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	14270 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	42810 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,41
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.	3,62 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	103,80	557	1670
c.w.u.	138,40	667	2001
RAZEM	242,20	1223,68	3671,05

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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

25,00	2000,00	34600,00	103800,00
-------	---------	----------	-----------

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)]	148,11	-	8,41	-	-	156,52
Udział [%]	94,62	-	5,38	-	-	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)]	207,79	-	20,62	1,77	50,00	280,18
Udział [%]	74,16	-	7,36	0,63	17,85	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)]	270,12	-	61,86	5,30	150,00	487,29
Udział [%]	55,43	-	12,70	1,09	30,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 487,29 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	207,79	-	0,00	0,00	0,00	207,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	20,62	1,77	50,00	72,39

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	487,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 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	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
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	38
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	42
16.4.	Załącznik 4 - Mapka położenia obiektu	61
16.5.	Załącznik 5 - Zdjęcia obiektu	63

ZAŁĄCZNIK 4

Mapka położenia obiektu

ZAŁĄCZNIK 5

Zdjęcia obiektu