

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Sprzymierzonych 9
58-560 Jelenia Góra
powiat: Jelenia Góra
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Marcin Skiba

Numer opracowania: 2/JG/2020

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	18
10.	Ciepła woda użytkowa	22
11.	System grzewczy	24
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
16.	Załączniki	32
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	38
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	42

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku		1.2 Rok budowy	
oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki		1900	
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)		1.4 Adres budynku	
oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki Pl. Ratuszowy nr 58 kod: 58-500 miejscowość: Jelenia Góra tel. fax: PESEL		ul. Sprzymierzonych 9 kod: 58-560 miejscowość: Jelenia Góra powiat: Jelenia Góra województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Twoje Zacisze ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie REGON: 241355802			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Skiba ks. J. Ochodka nr 22 kod: 43-430 miejscowość: Ochaby Wielkie kwalifikacje: MI/ŚE/756/2009, Audytor Efektywności Energetycznej KAPE podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Agata Krzyżowska-Skiba	współautor	
5. Miejscowość: Ochaby Wielkie, data wykonania opracowania: 29-08-2020			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3726,16	3726,16
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1269,00	1269,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	1269,00	1269,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	126,90	126,90
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,49	0,49
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Wysokość kondygnacji 3,50 m.	Wysokość kondygnacji 3,50 m.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA podłoga na gruncie 0,574	0,574	0,574
2.	GRUPA ściana w gruncie 1,062	1,062	1,062
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,407	1,407	1,407
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,687	1,687	1,687
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,735	1,735	1,735
6.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,062	1,062	1,062
7.	GRUPA dach	2,956	0,126
8.	GRUPA stolarka 3,600	3,600	0,900
9.	GRUPA stolarka 1,650	1,650	1,650
10.	GRUPA stolarka 3,100	3,100	1,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	1,40
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,82
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 [-]	0,88	1,00
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,70	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych	
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	2558,30	2558,30
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,69	0,69
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	155,04	93,39
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	26,59	22,60
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1421,87	1008,34
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2006,93	914,94
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	73,41	32,67
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1706,85	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	70	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	311,24	220,72
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	439,31	200,28
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	31,03
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	53,40	53,40
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	3672,00	3672,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	32,10	0,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	3672,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	7,58	3,57
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	121,00	121,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	121,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	1933867,66	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	54,45
Planowane koszty całkowite [zł]	2148741,85	Premia termomodernizacyjna [zł]	135987,49
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	67993,75		

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

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTTCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja Młodzieżowego Ośrodka Socjoterapii przy ul. Sprzymierzonych 9 w Jeleniej Górze

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Kierownictwo Młodzieżowego Ośrodka Socjoterapii

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

3.5. Data wizji lokalnej

29-08-2020

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

220000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2200000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Młodzieżowego Ośrodka Socjoterapii wybudowany ok. 1900 roku. Obiekt trzykondygnacyjny, podpiwniczony. Piwnica ogrzewana. Budynek znajduje się pod ochroną konserwatora zabytków. Ściany zewnętrzne budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej o zróżnicowanej grubości 43-58 cm. Dach urozmaicony, wielospadowy na konstrukcji drewnianej kryty dachówką ceramiczną. Strop nad ostanią kondygnacją drewniany o niewystarczającej izolacji termicznej. Okna zewnętrzne częściowo wymienione PCV, drewniane z szybą zespoloną. Pozostałe okna drewniane w złym stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne drewniane w złym stanie technicznym.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1269,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1269,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1269,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3726,16 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	3726,16 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	3726,16 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	127

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Mur z cegły ceramicznej pełnej

4.2.2. Dach

Dach kryty dachówką cementową.

4.2.3. Stolarka

Drzwi zewnętrzne drewniane.

Okno zewnętrzne drewniane.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnątrz murowane z cegły ceramicznej pełnej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur z cegły ceramicznej pełnej

4.2.6. Stropy

Strop w dobrym stanie technicznym.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej.

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**

Obiekt zasilany w ciepło z kotłowni gazowej z automatyką pogodową. Kocioł niskotemperaturowy z automatyką pogodową o mocy 250 kW. Instalacja centralnego ogrzewania stalowa, grzejniki stalowe. Zamontowane podgrzejnikowe zawory termostaticzne.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Taryfa gazu W-5.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,90
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana za pomocą podgrzewacza wody współpracującego z kotłem gazowym. Zasobnik o pojemności 300 litrów z 2013 r. Instalacja stalowa.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Taryfa gazu W-5.

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa**4.7.1. Opis ogólny**

Instalacja gazowa wykonana zgodnie z projektem instalacyjnym.

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

Instalacja elektryczna wykonana zgodnie z projektem instalacyjnym.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Młodzieżowego Ośrodka Socjoterapii w dobrym stanie technicznym. Zalecana kompleksowa termomodernizacja budynku.

5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji przegrody ze względu na ochronę konserwatorską.

GRUPA ściana zewnętrzna dach - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji przegrody ze względu na ochronę konserwatorską.

GRUPA ściana zewnętrzna weranda - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji przegrody ze względu na ochronę konserwatorską.

GRUPA ściana zewnętrzna piwnica - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji przegrody ze względu na ochronę konserwatorską.

5.3. Dach

Przegroda w dobrym stanie technicznym. Wymaga docieplenia wełną mineralną.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka drzwi - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Przewiduje się modernizację przegrody z uwzględnieniem ochrony konserwatorskiej.

GRUPA stolarka okna 1 - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się modernizacji przegrody.

GRUPA stolarka okna stare - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Przewiduje się modernizację przegrody z uwzględnieniem ochrony konserwatorskiej.

5.5. Ściany wewnętrzne

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

GRUPA ściana w gruncie - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.

5.7. Stropy

GRUPA strop przy przepływie ciepła z góry do dołu - Zaleca się docieplenie dachu wełną mineralną.

5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie - Przegroda w dobrym stanie technicznym. Inwestor nie przewiduje modernizacji przegrody.

5.9. System grzewczy

Stary kocioł gazowy wyeksploatowany wymaga wymiany. Zainstalowanie gazowej absorpcyjnej pompy ciepła do zasilania c.o.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.

5.11. System wentylacji

Brak uwag.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka 3,600)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków. (GRUPA stolarka 3,100)
5. Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych. (ciepła woda użytkowa)

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.	kocioł gazowy	gaz ziemny	90,00	100,00	96,00	82,00	70,85
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,00	100,00	96,00	82,00	70,85

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł gazowy	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.	kocioł gazowy	gaz ziemny	53,40	3672,00	121,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		53,40	3672,00	121,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałow	26,0000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,19 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,05 (zł/(m ³ /h))/h

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podgrzewacz c.w.u.	gaz ziemny	88,00	85,00	70,00	52,36
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	85,00	70,00	52,36

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podgrzewacz c.w.u.	gaz ziemny	53,40	3672,00	121,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		53,40	3672,00	121,00
--	---	--	--------------	----------------	---------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podgrzewacz c.w.u.

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBiZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	26,0000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,19 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,05 (zł/(m ³ /h))/h

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA dach	2,956	389,00	0,033	0,25	0,126	279,52	108732, 31	5,23

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,956 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	388,94 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3714,9
7.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	389,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	48,00 zł/m²
2.	Sprzęt	36,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	189,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	96,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	279,52 zł/m²
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]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		7,273	7,576	7,879	8,182
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,338	7,611	7,914	8,217	8,520
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,956	0,131	0,126	0,122	0,117
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	369,02	16,40	15,77	15,19	14,65
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0460	0,0020	0,0020	0,0019	0,0018
7.	Koszty ciepła [zł]	23184,00	2417,94	2380,96	2346,70	2314,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		20766,06	20803,05	20837,30	20869,13

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		277,19	279,52	281,84	284,17
10.	Nakłady [zł]		107828,00	108732,31	109636,62	110540,92
11.	SPBT [a]		5,19	5,23	5,26	5,30

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 108732,31 zł

SPBT: 5,23 a

Uwagi:

Docieplenie dachu dwuspadowego wełną mineralną.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 3,600	3,600	17,78	0,900	34991,04	3,16
2.	GRUPA stolarka 3,100	3,100	187,00	1,000	425518,50	24,17

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka 3,600

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	17,78 m²
3.	Strumień Vnom	2558,30 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Oplata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Oplata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,600	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	20,54	5,14			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,51	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	363,24	195,59			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	22,06	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	383,78	200,72			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,56	0,64			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,19	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	52,19	24,36			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,75	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	54,75	25,00			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		34991,04			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		34991,04			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	24358,38	13272,09			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11086,29			
25.	SPBT [a]		3,16			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową.

Nakłady: 34991,04 zł

SPBT: 3,16 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

9.2.2. GRUPA stolarka 3,100

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

OK S;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	187,00 m²
3.	Strumień V _{nom}	2558,30 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3714,9
12.	Opłata stała	3672,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,40 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,100	1,000			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	4,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	186,06	60,02			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	15,89	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	363,24	195,59			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	201,96	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	549,30	255,61			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	23,19	7,48			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	1,97	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	52,19	24,36			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	25,16	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	75,38	31,84			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		425518,50			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		425518,50			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	34106,11	16504,34			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		17601,77			
25.	SPBT [a]		24,17			

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Nakłady: 425518,50 zł

SPBT: 24,17 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Uwagi:

Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	9352,53 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u. - Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.**

Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

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	38,44	26,6	88,0	85,0	70,0	52,4
1.	Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.	32,67	22,60	100,0	100,0	100,0	100,0

10.3. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.	0	15	15

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	3672,00	53,40	121,00
1.	Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.	0,00	0,00	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.**

10.5.1.1. ogniwa fotowoltaiczne

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniów fotowoltaicznych. Montaż armatury wodooszczędnej.	1,00	całość	250000,00	250000,00	23	307500,00
----	--	------	--------	-----------	-----------	----	-----------

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniów fotowoltaicznych.	2387,72	6964,80	307500,00	44,15

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniów fotowoltaicznych.

Nakłady: 307500,00 zł

SPBT: 44,15 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1421,87 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	155,0 kW
3.	Koszty ciepła	115453,80 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Modernizacja c.o. (system grzewczy) - kompleksowa modernizacja instalacji centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorpcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników w pionach.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	90,00	100,00	96,00	82,00	70,85
1.	Modernizacja c.o.	140,00	100,00	96,00	82,00	110,21

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	3672,00	53,40	121,00
2.	Modernizacja c.o.	3672,00	53,40	121,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

11.5.1.1. gazowa absorpcyjna pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny zaazotowany [KOBIZE 2020] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	26,0000 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,20 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,19 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,05 (zł/(m ³ /h))/h

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. oraz montaż gazowej absorbcyjnej pompy ciepła	1,00	kpl.	500000,00	500000,00	23	615000,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	77178,80	38274,99	615000,00	16,07

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 615000,00 zł****SPBT: 16,07 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	615000,00	16,07
2.	Wymiana stolarki na nową.	GRUPA stolarka 3,600	34991,04	3,16
3.	docieplenie - dach	GRUPA dach	108732,31	5,23
4.	Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.	GRUPA stolarka 3,100	425518,50	24,17
5.	Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.	ciepła woda użytkowa	307500,00	44,15

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1491741,85 zł****Nakłady łącznie: 1491741,85 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka 3,600)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków. (GRUPA stolarka 3,100)
5. Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	110,21 %
2.	Sprawność wytworzenia	140,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	0,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	93,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	22,6 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka 3,600)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków. (GRUPA stolarka 3,100)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	110,21 %
2.	Sprawność wytworzenia	140,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	93,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,6 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka 3,600)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	110,21 %
2.	Sprawność wytworzenia	140,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	109,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,6 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka 3,600)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	110,21 %
2.	Sprawność wytworzenia	140,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ
----	-----------------------	-------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	153,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,6 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	110,21 %
2.	Sprawność wytworzenia	140,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	82,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3672,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3672,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	53,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	155,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	26,6 kW

13.6. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1421,87	155,0	1,00	71	38,44	26,6	52
Wariant 1	1008,34	93,4	1,00	110	32,67	22,6	100
Wariant 2	1008,34	93,4	1,00	110	38,44	26,6	52
Wariant 3	978,89	109,1	1,00	110	38,44	26,6	52
Wariant 4	1403,26	153,1	1,00	110	38,44	26,6	52
Wariant 5	1421,87	155,0	1,00	110	38,44	26,6	52

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

13.7. 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	1460,31	115453,80	9352,53	124806,32	-	-
Wariant 1	1041,01	54424,86	2387,72	56812,58	67993,75	2148741,85
Wariant 2	1046,77	54424,86	9352,53	63777,38	61028,94	1841241,85
Wariant 3	1017,33	53690,06	9352,53	63042,59	61763,73	1415723,35
Wariant 4	1441,69	76192,44	9352,53	85544,96	39261,36	1306991,04
Wariant 5	1460,31	77178,80	9352,53	86531,33	38274,99	1272000,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - dach, Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków., Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych.	2148741,85	67993,75	54,45%	214874,18 1933867,66	10,00% 90,00%	386773,53	343798,70	135987,49
2.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - dach, Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.	1841241,85	61028,94	52,49%	184124,18 1657117,66	10,00% 90,00%	331423,53	294598,70	122057,88
3.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową., docieplenie - dach	1415723,35	61763,73	53,78%	141572,33 1274151,01	10,00% 90,00%	254830,20	226515,74	123527,47
4.	Modernizacja c.o., Wymiana stolarki na nową.	1306991,04	39261,36	35,27%	130699,10 1176291,94	10,00% 90,00%	235258,39	209118,57	78522,72
5.	Modernizacja c.o.	1272000,00	38274,99	34,45%	127200,00 1144800,00	10,00% 90,00%	228960,00	203520,00	76549,99

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)

Modernizacja c.o. (system grzewczy) - kompleksowa modernizacja instalacji centralnego ogrzewania. Wymiana źródła ciepła na gazową absorpcyjną pompę ciepła z automatyką pogodową. Wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z grzejnikami na nową o niewielkiej bezwładności cieplnej. Zastosowanie zaworów termostatycznych, zaworów odcinających i równoważących oraz automatycznych odpowietrzników w pionach.

Nakłady: 615000,00 zł

15.2.2. Wymiana stolarki na nową. (GRUPA stolarka 3,600)

Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 17,78 / 0,00 m²

Nakłady: 34991,04 zł

15.2.3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 389,00 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,126 W/(m²K)

Uwagi: Docieplenie dachu dwuspadowego wełną mineralną.

Nakłady: 108732,31 zł

15.2.4. Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków. (GRUPA stolarka 3,100)

Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Uwagi: Wymiana stolarki na nową zgodnie z zaleceniami konserwatora zabytków.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 187,00 / 0,00 m²

Nakłady: 425518,50 zł

15.2.5. Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych. (ciepła woda użytkowa)

Zainstalowanie podgrzewaczy elektrycznych oraz instalacja ogniw fotowoltaicznych. Do zasilania c.w.u. montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o budowie modułu typu szkło-szkło z 30-letnią gwarancją na produkt oraz na moc (nie mniejsza wydajność niż 87% w 30 roku). Montaż armatury wodooszczędnej. Naprawa ścian i tynków uszkodzonych w trakcie robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej. Malowanie pomieszczeń po wykonaniu robót związanych z wymianą instalacji c.o. i elektrycznej.

Nakłady: 307500,00 zł

15.2.6. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	Wymiana instalacji elektrycznej + oświetlenie LED	350000,00
2.	Docieplenie ścian fundamentowych, izolacja przeciwwodna oraz drenaż opaskowy.	200000,00
3.	koszty dokumentacji	100000,00
4.	Badanie termowizyjne	4000,00
5.	audyt energetyczny	2000,00
6.	certyfiakat energetyczny	1000,00
	Razem	657000,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 54,45%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 90,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 214874,18zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	2148741,85 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	214874,18 zł (10,00%)
3.	Kredyt bankowy	1933867,66 zł (90,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	135987,49 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	31,60 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: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PODŁOGA_NA_GRUNCIE_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,12	0,114
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,003	0,017
3.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
4.	Piasek średni	0,4	0,5	1,250

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,574 W/(m ² *K)
2.	U	0,201 W/(m ² *K)

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

SC_W_GRUNCIE_1; SC_ZEWN Piwnica;

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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,58	0,753
2.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,062 W/(m ² *K)
2.	U	0,661 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,43	0,558
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,407 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,100 W/(m²*K)
3.	U	1,407 W/(m²*K)

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

SC_ZEWN dach;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,3	0,390
3.	Dachówka cementowa	1	0,015	0,015

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,687 W/(m²*K)
2.	U	1,687 W/(m²*K)

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

SC_ZEWN Weranda;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,03	0,188
2.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	-
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,03	0,188

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,735 W/(m²*K)
2.	U	1,735 W/(m²*K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

DACH;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Dachówka cementowa	1,5	0,02	0,013
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125
3.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	2	0,000
4.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125
5.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,05	0,160
6.	Trociny drzewne luzem	0,09	0,04	0,444
7.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,02	0,125
8.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,956 W/(m²*K)
2.	U	2,956 W/(m²*K)

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

SC_WEWN_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m²*K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494

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

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m ² *K)
2.	U	1,266 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Młodzieżowego Ośrodka Socjoterapii wybudowany ok. 1900 roku. Obiekt trzykondygnacyjny, podpiwniczony. Piwnica ogrzewana. Budynek znajduje się pod ochroną konserwatora zabytków. Ściany zewnętrzne budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej o zróżnicowanej grubości 43-58 cm. Dach urozmaicony, wielospadowy na konstrukcji drewnianej kryty dachówką ceramiczną. Strop nad ostanią kondygnacją drewniany o niewystarczającej izolacji termicznej. Okna zewnętrzne częściowo wymienione PCV, drewniane z szybą zespoloną. Pozostałe okna drewniane w złym stanie technicznym. Drzwi zewnętrzne drewniane w złym stanie technicznym.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,956	388,94	1149,71	0,00	1149,71	0,70*
podłoga na gruncie	0,201*	409,41	82,32	0,00	82,32	0,97*
ściana w gruncie	0,661*	64,55	42,66	0,00	42,66	0,91*
ściana zewnętrzna	1,062	192,61	204,55	0,00	204,55	0,86*
ściana zewnętrzna	1,407	295,52	415,80	0,00	415,80	0,82*
ściana zewnętrzna	1,687	220,17	371,43	0,00	371,43	0,78*
ściana zewnętrzna	1,735	46,63	80,90	0,00	80,90	0,77*
RAZEM	1,451*	1617,83	2347,36	0,00	2347,36	0,83*

* 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	29,08	47,98	13,50	61,48
2	3,100	0,75	187,00	579,70	13,50	593,20
3	3,600	0,00	17,78	64,01	9,00	73,01
RAZEM	2,958*	0,69*	233,86	691,69	36,00	727,69

* 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	2558,30	1225,38

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	394964 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	365212849 J/K
Zyski ciepła od słońca	69355 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11116 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80471 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	334912 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	133444 kWh/rok
Straty ciepła razem	468357 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	557480 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	613228 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,71
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	155,04 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	10677 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20391 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	22430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
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.	26,59 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	190,35	1667	5002
c.w.u.	50,76	245	734
RAZEM	241,11	1912,09	5736,27

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane mieszane, żarowe i świetlówki.

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	63450,00	190350,00

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)]	311,24	-	8,41	-	-	319,65
Udział [%]	97,37	-	2,63	-	-	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)]	439,31	-	16,07	1,51	50,00	506,88
Udział [%]	86,67	-	3,17	0,30	9,86	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)]	483,24	-	17,68	4,52	150,00	655,43
Udział [%]	73,73	-	2,70	0,69	22,89	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 655,43 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)	439,31	-	16,07	0,00	0,00	455,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	655,43 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,126	388,94	49,01	0,00	49,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,201*	409,41	82,32	0,00	82,32	0,97*
ściana w gruncie	0,661*	64,55	42,66	0,00	42,66	0,91*
ściana zewnętrzna	1,062	192,61	204,55	0,00	204,55	0,86*
ściana zewnętrzna	1,407	295,52	415,80	0,00	415,80	0,82*
ściana zewnętrzna	1,687	220,17	371,43	0,00	371,43	0,78*
ściana zewnętrzna	1,735	46,63	80,90	0,00	80,90	0,77*
RAZEM	0,771*	1617,83	1246,66	0,00	1246,66	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	17,78	16,00	9,00	25,00
2	1,000	0,00	187,00	187,00	13,50	200,50
3	1,650	0,75	29,08	47,98	13,50	61,48
RAZEM	1,073*	0,13*	233,86	250,98	36,00	286,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2558,30	1225,38

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	280094 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	365624973 J/K
Zyski ciepła od słońca	9334 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11116 kWh/rok
Zyski ciepła razem	20450 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	167053 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	133444 kWh/rok
Straty ciepła razem	300497 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	254150 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	279565 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,10
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	93,39 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	9075 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9075 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	0 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,00
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,00

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.	22,60 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	190,35	1667	5002
c.w.u.	50,76	245	734
RAZEM	241,11	1912,09	5736,27

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	63450,00	190350,00

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)]	220,72	-	7,15	-	-	227,87
Udział [%]	96,86	-	3,14	-	-	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)]	200,28	-	7,15	1,51	50,00	258,93
Udział [%]	77,35	-	2,76	0,58	19,31	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	220,30	-	0,00	4,52	150,00	374,82
Udział [%]	58,78	-	0,00	1,21	40,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 374,82 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	7,15	0,00	0,00	7,15
gaz ziemny (w = 1,1)	200,28	-	0,00	0,00	0,00	200,28
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	374,82 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,126	388,94	49,01	0,00	49,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,201*	409,41	82,32	0,00	82,32	0,97*
ściana w gruncie	0,661*	64,55	42,66	0,00	42,66	0,91*
ściana zewnętrzna	1,062	192,61	204,55	0,00	204,55	0,86*
ściana zewnętrzna	1,407	295,52	415,80	0,00	415,80	0,82*
ściana zewnętrzna	1,687	220,17	371,43	0,00	371,43	0,78*
ściana zewnętrzna	1,735	46,63	80,90	0,00	80,90	0,77*
RAZEM	0,771*	1617,83	1246,66	0,00	1246,66	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	17,78	16,00	9,00	25,00
2	1,000	0,00	187,00	187,00	13,50	200,50
3	1,650	0,75	29,08	47,98	13,50	61,48
RAZEM	1,073*	0,13*	233,86	250,98	36,00	286,98

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2558,30	1225,38

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	280094 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	365624973 J/K
Zyski ciepła od słońca	9334 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11116 kWh/rok
Zyski ciepła razem	20450 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	167053 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	133444 kWh/rok
Straty ciepła razem	300497 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	254150 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	279565 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,10
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	93,39 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	10677 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20391 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	22430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
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.	26,59 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	190,35	1667	5002
c.w.u.	50,76	245	734
RAZEM	241,11	1912,09	5736,27

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	63450,00	190350,00

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)]	220,72	-	8,41	-	-	229,13
Udział [%]	96,33	-	3,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	200,28	-	16,07	1,51	50,00	267,85
Udział [%]	74,77	-	6,00	0,56	18,67	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)]	220,30	-	17,68	4,52	150,00	392,50
Udział [%]	56,13	-	4,50	1,15	38,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 392,50 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)	200,28	-	16,07	0,00	0,00	216,34
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	392,50 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,126	388,94	49,01	0,00	49,01	0,99*
podłoga na gruncie	0,201*	409,41	82,32	0,00	82,32	0,97*
ściana w gruncie	0,661*	64,55	42,66	0,00	42,66	0,91*
ściana zewnętrzna	1,062	192,61	204,55	0,00	204,55	0,86*
ściana zewnętrzna	1,407	295,52	415,80	0,00	415,80	0,82*
ściana zewnętrzna	1,687	220,17	371,43	0,00	371,43	0,78*
ściana zewnętrzna	1,735	46,63	80,90	0,00	80,90	0,77*
RAZEM	0,771*	1617,83	1246,66	0,00	1246,66	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	17,78	16,00	9,00	25,00
2	1,650	0,75	29,08	47,98	13,50	61,48
3	3,100	0,75	187,00	579,70	13,50	593,20
RAZEM	2,752*	0,73*	233,86	643,68	36,00	679,68

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2558,30	1225,38

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	271914 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	32,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	365624973 J/K
Zyski ciepła od słońca	69355 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11116 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80471 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	209818 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	133444 kWh/rok
Straty ciepła razem	343263 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	246728 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	271400 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,10
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	109,09 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	10677 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20391 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	22430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
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.	26,59 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	190,35	1667	5002
c.w.u.	50,76	245	734
RAZEM	241,11	1912,09	5736,27

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	63450,00	190350,00

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)]	214,27	-	8,41	-	-	222,69
Udział [%]	96,22	-	3,78	-	-	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)]	194,43	-	16,07	1,51	50,00	262,00
Udział [%]	74,21	-	6,13	0,58	19,08	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)]	213,87	-	17,68	4,52	150,00	386,07
Udział [%]	55,40	-	4,58	1,17	38,85	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 386,07 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)	194,43	-	16,07	0,00	0,00	210,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	386,07 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,956	388,94	1149,71	0,00	1149,71	0,70*
podłoga na gruncie	0,201*	409,41	82,32	0,00	82,32	0,97*
ściana w gruncie	0,661*	64,55	42,66	0,00	42,66	0,91*
ściana zewnętrzna	1,062	192,61	204,55	0,00	204,55	0,86*
ściana zewnętrzna	1,407	295,52	415,80	0,00	415,80	0,82*
ściana zewnętrzna	1,687	220,17	371,43	0,00	371,43	0,78*
ściana zewnętrzna	1,735	46,63	80,90	0,00	80,90	0,77*
RAZEM	1,451*	1617,83	2347,36	0,00	2347,36	0,83*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	17,78	16,00	9,00	25,00
2	1,650	0,75	29,08	47,98	13,50	61,48
3	3,100	0,75	187,00	579,70	13,50	593,20
RAZEM	2,752*	0,73*	233,86	643,68	36,00	679,68

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2558,30	1225,38

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	389794 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,86 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	365212849 J/K
Zyski ciepła od słońca	69355 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11116 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80471 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	329684 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	133444 kWh/rok
Straty ciepła razem	463129 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	353689 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	389058 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,10
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	153,12 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	10677 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20391 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	22430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
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.	26,59 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	190,35	1667	5002
c.w.u.	50,76	245	734
RAZEM	241,11	1912,09	5736,27

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	63450,00	190350,00

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)]	307,17	-	8,41	-	-	315,58
Udział [%]	97,33	-	2,67	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	278,71	-	16,07	1,51	50,00	346,29
Udział [%]	80,49	-	4,64	0,44	14,44	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	306,59	-	17,68	4,52	150,00	478,78
Udział [%]	64,03	-	3,69	0,94	31,33	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 478,78 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)	278,71	-	16,07	0,00	0,00	294,78
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	478,78 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,956	388,94	1149,71	0,00	1149,71	0,70*
podłoga na gruncie	0,201*	409,41	82,32	0,00	82,32	0,97*
ściana w gruncie	0,661*	64,55	42,66	0,00	42,66	0,91*
ściana zewnętrzna	1,062	192,61	204,55	0,00	204,55	0,86*
ściana zewnętrzna	1,407	295,52	415,80	0,00	415,80	0,82*
ściana zewnętrzna	1,687	220,17	371,43	0,00	371,43	0,78*
ściana zewnętrzna	1,735	46,63	80,90	0,00	80,90	0,77*
RAZEM	1,451*	1617,83	2347,36	0,00	2347,36	0,83*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	29,08	47,98	13,50	61,48
2	3,100	0,75	187,00	579,70	13,50	593,20
3	3,600	0,00	17,78	64,01	9,00	73,01
RAZEM	2,958*	0,69*	233,86	691,69	36,00	727,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2558,30	1225,38

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	394964 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	23,59 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	365212849 J/K
Zyski ciepła od słońca	69355 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	11116 kWh/rok
Zyski ciepła razem	80471 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	334912 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	133444 kWh/rok
Straty ciepła razem	468357 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	358380 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	394218 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,10
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	155,04 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	10677 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	20391 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	22430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,52
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.	26,59 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	190,35	1667	5002
c.w.u.	50,76	245	734
RAZEM	241,11	1912,09	5736,27

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	63450,00	190350,00

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)]	311,24	-	8,41	-	-	319,65
Udział [%]	97,37	-	2,63	-	-	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)]	282,41	-	16,07	1,51	50,00	349,99
Udział [%]	80,69	-	4,59	0,43	14,29	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)]	310,65	-	17,68	4,52	150,00	482,85
Udział [%]	64,34	-	3,66	0,94	31,07	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 482,85 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)	282,41	-	16,07	0,00	0,00	298,48
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,51	50,00	51,51

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	482,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok