

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Pisarzowice 285A i 285B
59-800 Lubań
powiat: lubański
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Jerzy Wiater

Numer opracowania: 1/ZSP w Pisarzowicach

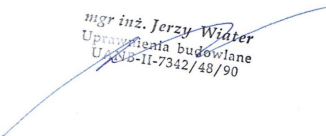
Podpis:

mgr inż. Jerzy Wiater
Uprawnienia budowlane
U 4458-II-7342/48/90

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	23
10.	Ciepła woda użytkowa	27
11.	System grzewczy	29
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	31
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
16.	Załączniki	41
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	42
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	48
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	52

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	szkolno-oświatowy	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Lubań J. Dąbrowskiego nr 18 kod: 59-800 miejscowość: Lubań tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Piszowice 285A i 285B kod: 59-800 miejscowość: Lubań powiat: lubański województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Zakład Usług Remontowo-Budowlanych i Projektowych Unibud Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn REGON: 950007274			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Jerzy Wiater Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn kwalifikacje: upr. bud. UANB-II-7342/48/90 podpis:  <i>mgr inż. Jerzy Wiater</i> Uprawnienia budowlane UANB-II-7342/48/90			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Miączyn, data wykonania opracowania: 17-02-2021			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11126,10	11126,10
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3371,50	3371,50
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	282,0	282,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,55	0,55
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak .	Brak .
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	SC_W_GRUNCIE_1	1,428	0,190
2.	STROPODACH_ niewentylowany	0,580	0,111
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,592	0,454	0,454
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,550	0,319	0,157
5.	GRUPA stropodach 0,550	0,576	0,146
6.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,513	0,513	0,193
7.	GRUPA stolarka 1,55	1,559	0,900
8.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	1,300
9.	GRUPA stolarka 1,300	1,300	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	2,15
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,98
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	3,50
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	3883,97	3883,97

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,35	0,35
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	174,49	107,98
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,00	0,00
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	808,33	392,24
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1163,32	224,21
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11,89	2,99
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1131,17	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	4,43	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	66,60	32,32
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	95,85	18,47
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	26,03
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	81,12	111,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	2712,50
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	34,08	18,01
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,33	0,70
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]	1156001,35	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	80,67
Planowane koszty całkowite [zł]	1651430,50	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	66330,74		
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE ⁵ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej 34,0 kW.			
Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁵ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.			

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

² 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.

⁵ Niepotrzebne skreślić.

Zestawienie kosztów ulepszeń oraz szczegółowe wyliczenie wysokości premii termomodernizacyjnej

Lp.	Ulepszenie	Koszty [zł]	Premia [%]	Udział powierzchni [%]	Premia [zł]
1.	Termomodernizacja	1505058,50	21	0,00	0,00
2.	Mikroinstalacja PV	146372,00	21	0,00	0,00
	RAZEM	1651430,50			0,00

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja , zestawienia oraz kopie faktur za media .

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne 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

Pracownicy urzędu gminy

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

Opracowanie będzie wykorzystane do uzyskania dofinansowania ze źródeł zewnętrznych

Przegrody zewnętrzne po termomodernizacji powinny spełniać WT 2021

3.5. Data wizji lokalnej

11-02-2021

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

1000000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

3000000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Trójkondygnacyjny (w tym piwnica) budynek szkolny. Ściany osłonowe szkoby warstwowe murowane z kratówki gr. 24+12 cm plus styropian 3 cm pomiędzy dodatkowo izolowane styropianem gr. 5 cm, ściany piwnic z cegły pełnej gr. 38 cm. Stropy DZ, stropodach wentylowany budynku szkoby izolowany wełną gr. 10 cm a stropodach niewentylowany nad salą gimnastyczną izolowany wełną mineralną gr. 8 cm, pokrycie z papy asfaltowej lub blachy trapezowej. Stolarka okienna PCV o $U_w=1,50$ W/m²K, drzwi wejściowe aluminiowe $U_w=1,80$ W/m²K a w przedszkolu o $U_w=1,30$ W/m²K, podłoga na gruncie szkoby izolowana styropianem gr. 2 cm, podłoga na gruncie sali gimnastycznej izolowana styropianem gr. 2 cm, piwnice ogrzewane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	3371,50 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	3371,50 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	3371,50 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	11126,10 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	11126,10 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	11126,10 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	282

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur zewnętrzny nadziemia

Mur z kratówki grubości 25+12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej plus styropian gr. 3 cm obustronnie otynkowany dodatkowo izolowany styropianem gr. 5 cm.

Mur zewnętrzny piwnicy

Mur z cegły pełnej grubości 25+12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej plus styropian gr. 5 cm obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach wentylowany

Stropodach wentylowany, oparty o strop DZ, docieplony wełną mineralną gr. 5 cm, pokrycie z papy na płytach korytkowych lub z blachy trapezowej na konstrukcji stalowej.

Stropodach wentylowany

Stropodach wentylowany, oparty o strop DZ, docieplony wełną mineralną gr. 5 cm, pokrycie z papy na wylewce cementowej.

4.2.3. Stolarka

Dzwi wewnętrzne

Dzwi wew.

Okno PCV

Drzwi wejściowe aluminiowe

Drzwi wejściowe aluminiowe WT 2021

Okno drewniane

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. 12cm

Mur z cegły grubości 12cm, obustronnie otynkowany.

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

Ściana w gruncie

Mur z cegły pełnej grubości 25+12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany .

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Strop międzypiętrowy

Stropy DZ 3 grubości 2 cm, podłoga z płyt PCV na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga piwnicy

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm izolowana styropianem gr. 2 cm. Płytki podłogowe 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 grzewczy na c.o. oparty o własną kotłownię na olej opałowy . Grzejniki z zaworami termostatycznymi . Instalacja c.o. biegnie wewnątrz budynku , dwururowa z rozdziałem dolnym, regulacja centralna i miejscowa.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty**4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.**

Tak.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,94
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

System c.w.u. oparty na zasobniku ogrzewanym przez kocioł co . Instalacja z cyrkulacją ,rury izolowane ułożone w pomieszczeniach ogrzewanym .

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna realizowana przez infiltrację i ręcznie rozszczelnianie w stolarki okiennej, odprowadzenie powietrza przez piony kominowe.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Brak.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek wyposażony w instalację : oświetlenia ogólnego , gniazd wtyczkowych , siłową , odgromową , ochrony od porażeń , oprawy oświetleniowe jarzeniowe i żarowe .

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny pod względem trwałości konstrukcji dobry, wskazane ocieplenie przegród zewnętrznych .

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,550

Przegroda przeciętnym stanie technicznym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie wybrano ocieplenie styropianem metodą lekką moką wraz z wymianą obróbek blacharskich.

GRUPA ściana zewnętrzna 0,513

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie , wybrano ocieplenie styropianem metodą BSO wraz z wymianą obróbek blacharskich.

5.3. Dach

stropodach

STROPODACH_ niewentylowany

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie , wybrano ocieplenie styropapą układaną na powierzchni przegrody wraz z wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych.

GRUPA stropodach 0,550

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie , wybrano ocieplenie granulatem metodą nadmuchową.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 1,55

Stolarka w dobrym stanie, ma małą izolacyjność cieplną aby spełniała wymagania WT 2021 konieczna wymiana na nową .

GRUPA stolarka 1,800

Drzwi w przeciętnym stanie, wskazana wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

GRUPA stolarka 1,300

Drzwi w dobrym stanie, spełniające WT 2021, nie są przewidziane do wymiany .

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan konstrukcji dobry , przez przegrody nie następują straty ciepła .

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SC_W_GRUNCIE_1

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie , wybrano ocieplenie styrodurem . W celu wykonanie ocieplenia należy odkopać, oczyścić i wstępnie ścianę, następnie należy w razie potrzeby wykonać poziomą przepkę przeciwwilgociową metodą iniekcji krystalicznej , potem wykonać izolację pionową z wykorzystaniem jednego z systemów wykonywania takich izolacji a następnie należy wykonać ocieplenie przyklejając za pomocą emulsji asfaltowej styrodur, po wykonaniu ocieplenia należy teren przywrócić do stanu pierwotnego .

5.7. Stropy

Przegrody nie są przewidziane do modernizacji .

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

PODLOGA_piwnicy

Przegroda w różnym (w zależności od pomieszczenia) stanie technicznym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie jednak ze względów ekonomicznych jest to nieopłacalne.

GRUPA podłoga na gruncie 0,592

Przegroda w różnym (w zależności od pomieszczenia) stanie technicznym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie jednak ze względów ekonomicznych jest to nieopłacalne.

5.9. System grzewczy

Budynek ogrzewany za pomocą kotła olejowego znajdującego się w budynku szkoły, instalacja grzewcza jest w przeciętnym stanie . Wskazana wymiana źródła ciepła na pompę ciepła powietrze-woda, istniejący kocioł gazowy będzie stanowił szczytowe źródło ciepła .

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System grzewczy na c.w.u. oparty o zasobnik w przeciętnym stanie technicznym ogrzewany przez kocioł co . Wraz ze zmianą źródła ciepła w kotłowni zmieni się źródło ciepła na c.w.u.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna działa poprawnie, modernizacja instalacji ze względów ekonomicznych nie jest przewidziana.

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy .

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie , wskazany montaż instalacji fotowoltaicznej oraz wymiana opraw oświetleniowych .

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,55)
7. docieplenie - stropodach (STROPODACH_ niewentylowany)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,513)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)

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.	Kotłownia	olej opałowy	94,00	100,00	96,00	77,00	69,48
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,00	100,00	96,00	77,00	69,48

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotłownia	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.	Kotłownia	olej opałowy	81,12	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		81,12	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBIZE 2021]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	3,00 zł/l

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	podg.	olej opałowy	88,00	85,00	60,00	44,88
	RAZEM (wartości średnioważone)		88,00	85,00	60,00	44,88

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	podg.	olej opałowy	81,12	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		81,12	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. podg.

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
----	---------------	--------------

2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałowy lekki) [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałowa	36980,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	3,00 zł/l

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.	SC_W_GRUNCIE_1	1,428	78,40	0,035	0,16	0,190	489,05	38341,36	16,44
2.	STROPODACH_ niewentylowany	0,580	621,20	0,033	0,24	0,111	259,28	161067,22	23,03
3.	GRUPA ściana zewnątrzna 0,550	0,319	2770,00	0,031	0,10	0,157	193,11	534914,70	57,37
4.	GRUPA stropodach 0,550	0,576	1564,00	0,039	0,20	0,146	54,12	84643,68	5,24
5.	GRUPA ściana zewnątrzna 0,513	0,513	80,00	0,031	0,10	0,193	193,11	15448,80	30,49

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. SC_W_GRUNCIE_1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	78,4 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3426,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styrodur
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	78,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	360,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	200,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	489,05 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,286	4,571	4,857	5,143
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,700	4,986	5,272	5,557	5,843
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,428	0,201	0,190	0,180	0,171

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	33,14	4,65	4,40	4,18	3,97
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0003	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	2688,67	377,62	357,16	338,79	322,23
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2311,05	2331,52	2349,88	2366,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		484,62	489,05	493,48	497,90
10.	Nakłady [zł]		37994,21	38341,36	38688,52	39035,67
11.	SPBT [a]		16,44	16,44	16,46	16,50

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 38341,36 zł

SPBT: 16,44 a

Uwagi:

8.2.2. STROPODACH_ niewentylowany**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,580 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	621,2 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3426,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	621,20 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,24 m	259,28 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,23	0,24	0,25	0,26
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		6,970	7,273	7,576	7,879
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,724	8,694	8,997	9,300	9,603
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,580	0,115	0,111	0,108	0,104

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	106,66	21,15	20,44	19,77	19,15
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0139	0,0028	0,0027	0,0026	0,0025
7.	Koszty ciepła [zł]	8652,73	1715,99	1658,19	1604,16	1553,54
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6936,74	6994,54	7048,57	7099,19
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		257,19	259,28	261,38	263,47
10.	Nakłady [zł]		159768,29	161067,22	162366,15	163665,08
11.	SPBT [a]		23,03	23,03	23,04	23,05

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,24 m

Nakłady: 161067,22 zł

SPBT: 23,03 a

Uwagi:

8.2.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,550

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_NW; SC_ZEWN_SW; SC_ZEWN_NE;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,319 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2399,99 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3426,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	2770,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	70,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	193,11 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,135	6,038	6,361	6,683	7,006

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,319	0,166	0,157	0,150	0,143
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	226,64	117,67	111,70	106,31	101,41
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0296	0,0154	0,0146	0,0139	0,0133
7.	Koszty ciepła [zł]	18386,27	9545,71	9061,59	8624,21	8227,11
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		8840,56	9324,67	9762,05	10159,16
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		191,02	193,11	195,20	197,29
10.	Nakłady [zł]		529122,63	534914,70	540706,77	546498,84
11.	SPBT [a]		59,85	57,37	55,39	53,79

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 534914,70 zł

SPBT: 57,37 a

Uwagi:

8.2.4. GRUPA stropodach 0,550

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH_ wentylowany;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,576 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1564,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3426,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat z wełny szklanej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1564,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	220,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	54,12 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,872	5,128	5,385	5,641

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,736	6,608	6,864	7,121	7,377
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,576	0,151	0,146	0,140	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	266,68	70,07	67,45	65,02	62,76
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0349	0,0092	0,0088	0,0085	0,0082
7.	Koszty ciepła [zł]	21634,79	5684,16	5471,83	5274,80	5091,46
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15950,63	16162,96	16359,99	16543,33
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		51,41	54,12	56,83	59,53
10.	Nakłady [zł]		80411,50	84643,68	88875,86	93108,05
11.	SPBT [a]		5,04	5,24	5,43	5,63

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 84643,68 zł

SPBT: 5,24 a

Uwagi:

8.2.5. GRUPA ściana zewnętrzna 0,513

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_piwnicy NE; SC_ZEWN_piwnicy SW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,513 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	65,99 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3426,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	80,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	70,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	193,11 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,949	4,853	5,175	5,498	5,820
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,513	0,206	0,193	0,182	0,172
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	10,02	4,03	3,77	3,55	3,36
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	813,00	326,59	306,23	288,26	272,29
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		486,41	506,76	524,73	540,71
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		191,02	193,11	195,20	197,29
10.	Nakłady [zł]		15281,52	15448,80	15616,08	15783,36
11.	SPBT [a]		31,42	30,49	29,76	29,19

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 15448,80 zł

SPBT: 30,49 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 1,55	1,559	468,96	0,900	374933,52	17,58
2.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	21,42	1,300	44789,22	11,02

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 1,55**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1; STOLARKA_2; STOLARKA_3; STOLARKA_4; STOLARKA_5; STOLARKA_6;
STOLARKA_7; STOLARKA_8; STOLARKA_9; STOLARKA_10; STOLARKA_11; STOLARKA_12;
STOLARKA_13;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,559 W/m ² K
2.	Powierzchnia	468,96 m ²
3.	Strumień Vnom	4727,35 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	0,8 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3426,3
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,559	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	0,75	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	216,41	124,94			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	6,03	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	571,44	400,01			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	222,44	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	787,85	524,95		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	28,29	16,33		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,79	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	62,20	62,20		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	29,08	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	90,49	78,54		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		374933,52		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		374933,52		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	63914,37	42586,82		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		21327,54		
25.	SPBT [a]		17,58		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 374933,52 zł

SPBT: 17,58 a

Sposób realizacji:

Wymiana na okna spełniające WT 2021.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 1,800

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi wej.1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	21,42 m ²
3.	Strumień Vnom	3883,97 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	1,2 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,10
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	18,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3426,3
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	81,12 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	1,20	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,10	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	11,41	8,24			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,38	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	516,44	469,49			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	11,79	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	527,86	477,74			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	1,49	1,08			
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,05	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	51,11	51,11			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,54	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	52,60	52,18			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		44789,22			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		44789,22			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	42822,36	38756,39			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4065,97			
25.	SPBT [a]		11,02			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 44789,22 zł

SPBT: 11,02 a

Sposób realizacji:

Drzwi w przeciętnym stanie, wskazana wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1201,66 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Wymiana zasobnika na c.w.u., przyłączenie do pompy ciepła powietrze woda zamontowanej na potrzeby co i c.w.u. .

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	5,34	0,0	88,0	85,0	60,0	44,9
1.	U_CWU_1	5,34	0,00	350,0	85,0	60,0	178,5

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	81,12	0,00
1.	U_CWU_1	0,00	170,50	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: U_CWU_1**

10.4.1.1. podg.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2021] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Opłata systemowa	0,38 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,88 zł/(kW*m-c)

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana zasobnika na c.w.u., przyłączenie do pompy ciepła powietrze woda zamontowanej na potrzeby co i c.w.u. .	1,00	kpl.	4000,00	4000,00	23	4920,00

10.6. 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	746,61	455,05	4920,00	10,81

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1****Nakłady: 4920,00 zł****SPBT: 10,81 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	808,33 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	174,5 kW
3.	Koszty ciepła	94373,95 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

Wymiana źródła ciepła na pompy ciepła powietrze-woda o mocy cieplnej 60 kW, montaż bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła, montaż zaworów termostatycznych.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	94,00	100,00	96,00	77,00	69,48
1.	U_SG_1	214,72	98,30	96,00	88,00	174,95

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	p.c.	450,00	95,00	96,00	88,00	361,15
2.	kotłownia	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	Razem (wartości średnioważone)	214,72	98,30	96,00	88,00	174,95

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	p.c.	1,00	1,00
2.	kotłownia	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	81,12	0,00
3.	U_SG_1	2712,50	111,43	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.6.1. Ulepszenie: U_SG_1**

11.6.1.1. p.c.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2020] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C12a
5.	Opłata systemowa	0,38 zł/kWh
6.	Stawka sieciowa	0,23 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	3,88 zł/(kW*m-c)

11.6.1.2. kotłownia

1.	Rodzaj paliwa	olej opałow
2.	Nazwa paliwa	olej napędowy (w tym olej opałow lekki) [KOBiZE 2021]
3.	Wartość opałow	36980,0000 MJ/m ³
4.	Cena paliwa	3,00 zł/l

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	p.c.	3875,00	170,50	0,00
2.	kotłownia	0,00	81,12	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	2712,50	111,43	0,00

11.7. Kosztorysy

11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana źródła ciepła na pompy ciepła powietrze-woda w kaskadzie o mocy cieplnej 60 kW, montaż bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła, montaż zaworów termostatycznych	1,00	kpl.	200000,00	200000,00	23	246000,00

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	57165,60	37208,35	246000,00	6,61

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 246000,00 zł

SPBT: 6,61 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	246000,00	6,61
2.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,550	84643,68	5,24
3.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	4920,00	10,81
4.	U_PP_1	GRUPA stolarka 1,800	44789,22	11,02
5.	docieplenie - ściana w gruncie	SC_W_GRUNCIE_1	38341,36	16,44
6.	U_PP_1	GRUPA stolarka 1,55	374933,52	17,58
7.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_ niewentylowany	161067,22	23,03
8.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,513	15448,80	30,49
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,550	534914,70	57,37

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1505058,50 zł****Nakłady łącznie: 1505058,50 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,55)
7. docieplenie - stropodach (STROPODACH_ niewentylowany)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,513)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	108,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,55)
7. docieplenie - stropodach (STROPODACH_ niewentylowany)
8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,513)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	123,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,55)
7. docieplenie - stropodach (STROPODACH_ niewentylowany)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	123,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
6. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,55)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	135,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)
3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)
5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	147,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)

3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	148,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)

3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	170,50 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	148,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	81,12 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	148,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	174,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	214,72 %
3.	Sprawność akumulacji	98,30 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2712,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	111,43 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.	81,12 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	174,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,0 kW

13.10. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	808,33	174,5	1,00	69	5,34	0,0	45
Wariant 1	392,24	108,0	1,00	175	5,34	0,0	178
Wariant 2	499,77	123,0	1,00	175	5,34	0,0	178
Wariant 3	505,86	123,8	1,00	175	5,34	0,0	178

Wariant 4	589,55	135,1	1,00	175	5,34	0,0	178
Wariant 5	594,71	147,1	1,00	175	5,34	0,0	178
Wariant 6	613,01	148,0	1,00	175	5,34	0,0	178
Wariant 7	615,62	148,5	1,00	175	5,34	0,0	178
Wariant 8	615,62	148,5	1,00	175	5,34	0,0	45
Wariant 9	808,33	174,5	1,00	175	5,34	0,0	45

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

13.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	813,67	94373,95	1201,66	95575,61	-	-
Wariant 1	397,58	28498,26	746,61	29244,87	66330,74	1505058,50
Wariant 2	505,11	35837,17	746,61	36583,78	58991,83	970143,80
Wariant 3	511,20	36251,82	746,61	36998,43	58577,18	954695,00
Wariant 4	594,89	41949,15	746,61	42695,76	52879,85	793627,78
Wariant 5	600,05	42667,05	746,61	43413,65	52161,96	418694,26
Wariant 6	618,35	43864,33	746,61	44610,94	50964,67	380352,90
Wariant 7	620,96	44043,87	746,61	44790,47	50785,14	335563,68
Wariant 8	620,96	44043,87	1201,66	45245,52	50330,09	330643,68
Wariant 9	813,67	57165,60	1201,66	58367,26	37208,35	246000,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	1651430,50	66330,74	80,67%	825715,25	50,00%	0,00
2.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	1116515,80	58991,83	75,44%	558257,90	50,00%	0,00
3.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1, docieplenie - stropodach	1101067,00	58577,18	75,14%	550533,50	50,00%	0,00
4.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie, U_PP_1	939999,78	52879,85	71,07%	469999,89	50,00%	0,00
5.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1, docieplenie - ściana w gruncie	565066,26	52161,96	70,82%	282533,13	50,00%	0,00
6.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1, U_PP_1	526724,90	50964,67	69,93%	263362,45	50,00%	0,00
7.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_CWU_1	481935,68	50785,14	69,80%	240967,84	50,00%	0,00
8.	U_SG_1, docieplenie - stropodach	477015,68	50330,09	69,05%	238507,84	50,00%	0,00
9.	U_SG_1	392372,00	37208,35	59,67%	196186,00	50,00%	0,00

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

Uwaga:

- Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 34,0 kWp, wynoszący 146372,00 zł.
- Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Wymiana źródła ciepła na pompy ciepła powietrze-woda o mocy cieplnej 60 kW, montaż bufora, istniejący kocioł będzie stanowił szczytowe źródło ciepła, montaż zaworów termostatycznych.

Nakłady: 246000,00 zł

15.2.2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,550)

Powierzchnia docieplenia: 1564,00 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat z wełny szklanej - grubość: 0,20 m, lambda: 0,039 W/mK

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

Nakłady: 84643,68 zł

15.2.3. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Wymiana zasobnika na c.w.u., przyłączenie do pompy ciepła powietrze woda zamontowanej na potrzeby c.o. i c.w.u.

Nakłady: 4920,00 zł

15.2.4. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,800)

Drzwi w przeciętnym stanie, wskazana wymiana na drzwi spełniające WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 21,42 / 0,00 m²

Nakłady: 44789,22 zł

15.2.5. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)

Powierzchnia docieplenia: 78,40 m²

Materiał dociepleniowy: styrodur - grubość: 0,16 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,190 W/(m²K)

Nakłady: 38341,36 zł

15.2.6. U_PP_1 (GRUPA stolarka 1,55)

Wymiana na okna spełniające WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 468,96 / 0,00 m²

Nakłady: 374933,52 zł

15.2.7. docieplenie - stropodach (STROPODACH_ niewentylowany)

Powierzchnia docieplenia: 621,20 m²

Materiał dociepleniowy: Styropapa - grubość: 0,24 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,111 W/(m²K)

Nakłady: 161067,22 zł

15.2.8. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,513)

Powierzchnia docieplenia: 80,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Nakłady: 15448,80 zł

15.2.9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,550)

Powierzchnia docieplenia: 2770,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,157 W/(m²K)

Nakłady: 534914,70 zł

15.2.10. Mikroinstalacja PV

Mikroinstalacja o mocy 34,04 kWp składająca się ze 92paneli PV o mocy 370 Wp każdy o ogólnej powierzchni ok. 166m².

Moc: 34,0 kWp

Nakłady: 146372,00 zł

15.2.11. 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 80,67%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 70,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 495429,15zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót termomodernizacyjnych wyniesie	1505058,50 zł
2.	Roczne oszczędności kosztów energii	66330,74 zł/rok
3.	Czas zwrotu nakładów na termomodernizację SPBT	22,69 lat
4.	Koszty mikroinstalacji PV	146372,00 zł
5.	RAZEM koszt ulepszeń termomodernizacyjnych oraz mikroinstalacji PV	1651430,50 zł
6.	Udział środków własnych inwestora	495429,15 zł (30,00%)
7.	Kredyt bankowy	1156001,35 zł (70,00%)
8.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł

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:**

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1; PODLOGA_piwnicy;

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.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	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.	Styropian PS-E FS 15	0,039	0,02	0,513
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,5	1,250

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,454 W/(m ² *K)
2.	U	0,207 W/(m ² *K)

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

STROP_CIEPLO_Z_DOLU_DO_GORY_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

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 DZ3 o grubości 26 cm	0,928	0,26	0,280
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
4.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,01	0,238
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,234 W/(m ² *K)
2.	U	1,234 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,268 W/(m ² *K)
2.	U	2,268 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_2;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_NW; SC_ZEWN_NE; SC_ZEWN_SW;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki K-1 120*250*63	0,45	0,25	0,556
3.	Styropian PS-E FS 15	0,038	0,03	0,789
4.	Mur z cegły kratówki K-1 120*250*63	0,45	0,12	0,267
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
6.	Styropian PS-E FS 15	0,038	0,05	1,316

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,319 W/(m ² *K)
2.	U	0,319 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_ wentylowany;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 26 cm	0,928	0,26	0,280
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,05	1,190
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	2	0,000
6.	Żelbet	1,7	0,05	0,029

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,576 W/(m ² *K)
2.	U	0,576 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_piwnicy NE; SC_ZEWN_piwnicy SW;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Styropian PS-E FS 12	0,04	0,05	1,250
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,513 W/(m ² *K)
2.	U	0,513 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie

Obejmuje przegrody:

SC_W_GRUNCIE_1;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

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

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,428 W/(m ² *K)
2.	U	0,886 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_ niewentylowany;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. 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 DZ3 o grubości 26 cm	0,928	0,26	0,280
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
4.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160	0,042	0,05	1,190

5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
----	--------------------------	------	------	-------

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,580 W/(m ² *K)
2.	U	0,580 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Trójkondygnacyjny (w tym piwnica) budynek szkolny. Ściany osłonowe szkoły warstwowe murowane z kratówki gr. 24+12 cm plus styropian 3 cm pomiędzy dodatkowo izolowane styropianem gr. 5 cm, ściany piwnic z cegły pełnej gr. 38 cm. Stropy DZ, stropodach wentylowany budynku szkoły izolowany wełną gr. 10 cm a stropodach niewentylowany nad salą gimnastyczną izolowany wełną mineralną gr. 8 cm, pokrycie z papy asfaltowej lub blachy trapezowej. Stolarka okienna PCV o $U_w=1,50$ W/m²K, drzwi wejściowe aluminiowe $U_w=1,80$ W/m²K a w przedszkolu o $U_w=1,30$ W/m²K, podłoga na gruncie szkoły izolowana styropianem gr. 2 cm, podłoga na gruncie sali gimnastycznej izolowana styropianem gr. 2 cm, piwnice ogrzewane.

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	0,217*	2185,20	474,45	0,00	474,45	0,96*
stropodach	0,576	1564,00	900,86	0,00	900,86	0,94*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,886*	78,40	69,48	0,00	69,48	0,88*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana zewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,377*	6914,78	2604,53	0,00	2604,53	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	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
2	1,500	0,75	449,25	673,88	100,14	774,02
3	1,800	0,75	21,42	38,56	4,56	43,12
4	2,900	0,75	19,71	57,16	6,36	63,52
RAZEM	1,562*	0,75*	504,03	787,34	114,04	901,38

* 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	3883,97	2036,40

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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	224536 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	224536 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	88,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	80828 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139831 kWh/rok
Zyski ciepła razem	220659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274496 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	164672 kWh/rok
Straty ciepła razem	439168 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	323143 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	355458 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	174,49 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3304 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3635 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,45
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363
RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Klasa oświetlenia B , oprawy świetlówkowe .

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	66,60	-	0,44	-	-	67,04
Udział [%]	99,34	-	0,66	-	-	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)]	95,85	-	0,98	1,52	14,50	112,85
Udział [%]	84,93	-	0,87	1,35	12,85	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)]	105,43	-	1,08	4,57	43,50	154,58
Udział [%]	68,20	-	0,70	2,96	28,14	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 154,58 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	95,85	-	0,98	0,00	0,00	96,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,52	14,50	16,02

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	154,58 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	0,215*	2185,20	470,64	0,00	470,64	0,96*
stropodach	0,111	621,20	68,95	0,00	68,95	0,99*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
ściana w gruncie	0,164*	78,40	12,83	0,00	12,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,157	2399,99	376,80	0,00	376,80	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	65,99	12,74	0,00	12,74	0,97*
RAZEM	0,169*	6914,78	1170,30	0,00	1170,30	0,98*

* 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	468,96	422,06	106,50	528,56
2	1,300	0,67	21,42	27,85	4,56	32,41
3	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
RAZEM	0,928*	0,51*	504,03	467,66	114,04	581,70

* 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	3883,97	2036,40

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	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	108956 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	108956 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	129,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	45717 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	125204 kWh/rok
Zyski ciepła razem	170921 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	122362 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	153305 kWh/rok
Straty ciepła razem	275667 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	62280 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	108632 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	107,98 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363
RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	32,32	-	0,44	-	-	32,76
Udział [%]	98,66	-	1,34	-	-	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)]	18,47	-	0,25	1,52	14,50	34,74
Udział [%]	53,17	-	0,71	4,39	41,74	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)]	32,22	-	0,74	4,57	43,50	81,03
Udział [%]	39,76	-	0,91	5,64	53,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 81,03 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	12,21	-	0,00	0,00	0,00	12,21
energia elektryczna (w = 3,0)	6,26	-	0,25	1,52	14,50	22,53

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	81,03 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	0,215*	2185,20	470,64	0,00	470,64	0,96*
stropodach	0,111	621,20	68,95	0,00	68,95	0,99*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
ściana w gruncie	0,164*	78,40	12,83	0,00	12,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	65,99	12,74	0,00	12,74	0,97*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
RAZEM	0,225*	6914,78	1559,10	0,00	1559,10	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	468,96	422,06	106,50	528,56
2	1,300	0,67	21,42	27,85	4,56	32,41
3	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
RAZEM	0,928*	0,51*	504,03	467,66	114,04	581,70

* 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	3883,97	2036,40

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	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	138826 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	138826 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	117,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	49323 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	131622 kWh/rok
Zyski ciepła razem	180945 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	157504 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	158930 kWh/rok
Straty ciepła razem	316435 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	79353 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	138413 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	123,03 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363
RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	41,18	-	0,44	-	-	41,62
Udział [%]	98,94	-	1,06	-	-	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)]	23,54	-	0,25	1,52	14,50	39,81
Udział [%]	59,13	-	0,62	3,83	36,43	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)]	41,05	-	0,74	4,57	43,50	89,86
Udział [%]	45,68	-	0,82	5,09	48,41	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 89,86 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	15,56	-	0,00	0,00	0,00	15,56
energia elektryczna (w = 3,0)	7,98	-	0,25	1,52	14,50	24,25

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	89,86 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	0,215*	2185,20	470,64	0,00	470,64	0,96*
stropodach	0,111	621,20	68,95	0,00	68,95	0,99*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
ściana w gruncie	0,164*	78,40	12,83	0,00	12,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana wewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,229*	6914,78	1580,22	0,00	1580,22	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	468,96	422,06	106,50	528,56
2	1,300	0,67	21,42	27,85	4,56	32,41
3	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
RAZEM	0,928*	0,51*	504,03	467,66	114,04	581,70

* 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	3883,97	2036,40

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	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	140518 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	140518 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	117,02 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	49518 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	131969 kWh/rok
Zyski ciepła razem	181487 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	159473 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	159234 kWh/rok
Straty ciepła razem	318707 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	80321 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	140101 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	123,84 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363
RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	41,68	-	0,44	-	-	42,12
Udział [%]	98,96	-	1,04	-	-	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)]	23,82	-	0,25	1,52	14,50	40,09
Udział [%]	59,42	-	0,61	3,80	36,17	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)]	41,55	-	0,74	4,57	43,50	90,36
Udział [%]	45,99	-	0,82	5,06	48,14	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 90,36 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	15,75	-	0,00	0,00	0,00	15,75
energia elektryczna (w = 3,0)	8,08	-	0,25	1,52	14,50	24,35

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	90,36 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	0,215*	2185,20	470,64	0,00	470,64	0,96*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,164*	78,40	12,83	0,00	12,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana zewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,271*	6914,78	1871,56	0,00	1871,56	0,96*

* 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	468,96	422,06	106,50	528,56
2	1,300	0,67	21,42	27,85	4,56	32,41
3	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
RAZEM	0,928*	0,51*	504,03	467,66	114,04	581,70

* 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	3883,97	2036,40

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	26,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	163764 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	163764 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	109,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	52485 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136683 kWh/rok
Zyski ciepła razem	189168 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	186588 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	162755 kWh/rok
Straty ciepła razem	349343 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	93608 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	163278 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	135,12 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363
RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	48,57	-	0,44	-	-	49,01
Udział [%]	99,10	-	0,90	-	-	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)]	27,76	-	0,25	1,52	14,50	44,03
Udział [%]	63,05	-	0,56	3,46	32,93	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)]	48,43	-	0,74	4,57	43,50	97,24
Udział [%]	49,80	-	0,76	4,70	44,74	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,24 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	18,35	-	0,00	0,00	0,00	18,35
energia elektryczna (w = 3,0)	9,41	-	0,25	1,52	14,50	25,68

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	97,24 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	0,215*	2185,20	470,64	0,00	470,64	0,96*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,164*	78,40	12,83	0,00	12,83	0,98*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana zewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,271*	6914,78	1871,56	0,00	1871,56	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	21,42	27,85	4,56	32,41
2	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
3	1,500	0,75	449,25	673,88	100,14	774,02
4	2,900	0,75	19,71	57,16	6,36	63,52
RAZEM	1,541*	0,75*	504,03	776,62	114,04	890,66

* 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	3883,97	2036,40

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	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,2	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	165197 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $wt*wd$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	165197 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	102,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	71658 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	130233 kWh/rok
Zyski ciepła razem	201891 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	204292 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	157653 kWh/rok
Straty ciepła razem	361944 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	94428 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	164707 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	147,07 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1483 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363

RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45
-------	---------	---------	----------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	49,00	-	0,44	-	-	49,44
Udział [%]	99,11	-	0,89	-	-	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)]	28,01	-	0,25	1,52	14,50	44,28
Udział [%]	63,25	-	0,56	3,44	32,75	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)]	48,85	-	0,74	4,57	43,50	97,66
Udział [%]	50,02	-	0,76	4,68	44,54	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 97,66 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	18,51	-	0,00	0,00	0,00	18,51
energia elektryczna (w = 3,0)	9,50	-	0,25	1,52	14,50	25,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	97,66 kWh/m ² rok
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	0,217*	2185,20	474,45	0,00	474,45	0,96*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,886*	78,40	69,48	0,00	69,48	0,88*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana zewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,279*	6914,78	1932,01	0,00	1932,01	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	21,42	27,85	4,56	32,41
2	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
3	1,500	0,75	449,25	673,88	100,14	774,02
4	2,900	0,75	19,71	57,16	6,36	63,52
RAZEM	1,541*	0,75*	504,03	776,62	114,04	890,66

* 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	3883,97	2036,40

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	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	170281 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $wt*wd$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	170281 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	101,11 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	72288 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	130986 kWh/rok
Zyski ciepła razem	203274 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	210218 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	158314 kWh/rok
Straty ciepła razem	368532 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	97333 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	169775 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	148,05 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1483 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363

RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45
-------	---------	---------	----------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	50,51	-	0,44	-	-	50,95
Udział [%]	99,14	-	0,86	-	-	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)]	28,87	-	0,25	1,52	14,50	45,14
Udział [%]	63,96	-	0,55	3,38	32,12	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)]	50,36	-	0,74	4,57	43,50	99,17
Udział [%]	50,78	-	0,75	4,61	43,87	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 99,17 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	19,08	-	0,00	0,00	0,00	19,08
energia elektryczna (w = 3,0)	9,79	-	0,25	1,52	14,50	26,06

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	99,17 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,217*	2185,20	474,45	0,00	474,45	0,96*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,886*	78,40	69,48	0,00	69,48	0,88*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana wewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,279*	6914,78	1932,01	0,00	1932,01	0,96*

* 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	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
2	1,500	0,75	449,25	673,88	100,14	774,02
3	1,800	0,75	21,42	38,56	4,56	43,12
4	2,900	0,75	19,71	57,16	6,36	63,52
RAZEM	1,562*	0,75*	504,03	787,34	114,04	901,38

* 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	3883,97	2036,40

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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	171005 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	171005 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	100,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	72491 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	131076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	203568 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	211160 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	158392 kWh/rok
Straty ciepła razem	369552 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	97747 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	170497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	148,46 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	831 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	2492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	1,79
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363

RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45
-------	---------	---------	----------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	50,72	-	0,44	-	-	51,16
Udział [%]	99,14	-	0,86	-	-	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)]	28,99	-	0,25	1,52	14,50	45,26
Udział [%]	64,05	-	0,54	3,37	32,04	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)]	50,57	-	0,74	4,57	43,50	99,38
Udział [%]	50,89	-	0,74	4,60	43,77	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 99,38 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	19,16	-	0,00	0,00	0,00	19,16
energia elektryczna (w = 3,0)	9,83	-	0,25	1,52	14,50	26,10

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	99,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,217*	2185,20	474,45	0,00	474,45	0,96*
stropodach	0,146	1564,00	228,34	0,00	228,34	0,99*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,886*	78,40	69,48	0,00	69,48	0,88*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana zewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,279*	6914,78	1932,01	0,00	1932,01	0,96*

* 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	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
2	1,500	0,75	449,25	673,88	100,14	774,02
3	1,800	0,75	21,42	38,56	4,56	43,12
4	2,900	0,75	19,71	57,16	6,36	63,52
RAZEM	1,562*	0,75*	504,03	787,34	114,04	901,38

* 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	3883,97	2036,40

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	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	171005 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	171005 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	100,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	72491 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	131076 kWh/rok
Zyski ciepła razem	203568 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	211160 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	158392 kWh/rok
Straty ciepła razem	369552 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	97747 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	170497 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	148,46 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	3304 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	3635 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,45
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363

RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45
-------	---------	---------	----------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	50,72	-	0,44	-	-	51,16
Udział [%]	99,14	-	0,86	-	-	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)]	28,99	-	0,98	1,52	14,50	46,00
Udział [%]	63,03	-	2,13	3,31	31,52	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)]	50,57	-	1,08	4,57	43,50	99,72
Udział [%]	50,71	-	1,08	4,58	43,62	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 99,72 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	19,16	-	0,98	0,00	0,00	20,14
energia elektryczna (w = 3,0)	9,83	-	0,00	1,52	14,50	25,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	99,72 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,217*	2185,20	474,45	0,00	474,45	0,96*
stropodach	0,576	1564,00	900,86	0,00	900,86	0,94*
stropodach	0,580	621,20	360,30	0,00	360,30	0,94*
ściana w gruncie	0,886*	78,40	69,48	0,00	69,48	0,88*
ściana zewnętrzna	0,319	2399,99	765,60	0,00	765,60	0,96*
ściana zewnętrzna	0,513	65,99	33,85	0,00	33,85	0,93*
RAZEM	0,377*	6914,78	2604,53	0,00	2604,53	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	1,300	0,75	13,65	17,74	2,98	20,72
2	1,500	0,75	449,25	673,88	100,14	774,02
3	1,800	0,75	21,42	38,56	4,56	43,12
4	2,900	0,75	19,71	57,16	6,36	63,52
RAZEM	1,562*	0,75*	504,03	787,34	114,04	901,38

* 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	3883,97	2036,40

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	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd} (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	224536 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na Q _{H,nd} (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	224536 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	88,64 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	1768650818 J/K
Zyski ciepła od słońca	80828 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	139831 kWh/rok
Zyski ciepła razem	220659 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274496 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	164672 kWh/rok
Straty ciepła razem	439168 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	128346 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	223869 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	1,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,74

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

Projektowe obciążenie cieplne	174,49 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	1483 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	3304 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	3635 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,45
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.	0,00 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1011,45	4349	13048
c.w.u.	134,86	788	2363

RAZEM	1146,31	5136,82	15410,45
-------	---------	---------	----------

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	1450,00	48886,75	146660,25

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)]	66,60	-	0,44	-	-	67,04
Udział [%]	99,34	-	0,66	-	-	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)]	38,07	-	0,98	1,52	14,50	55,07
Udział [%]	69,12	-	1,78	2,77	26,33	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)]	66,40	-	1,08	4,57	43,50	115,55
Udział [%]	57,47	-	0,93	3,96	37,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 115,55 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	25,16	-	0,98	0,00	0,00	26,14
energia elektryczna (w = 3,0)	12,91	-	0,00	1,52	14,50	28,93

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	115,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok