

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU


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



Adres budynku: Cisów 22
26-015 Szczecno
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

Numer opracowania: 129/2018

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	dom kultury	1.2 Rok budowy	1965
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Daleszyce Plac Staszica nr 9 kod: 26-021 miejscowość: Daleszyce tel. 41 317-16-94	1.4 Adres budynku Cisów 22 kod: 26-015 miejscowość: Szczecno powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: BDE Energoprofit Jacek Kaczmarek Bałtowska nr 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. NIP 661-138-27-26			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis:			
			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 08-03-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	868,00	868,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	248,00	248,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	248,00	248,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	16	16
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,74	0,74
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	0	0
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	0,679	0,187
2.	Ściana piwnic	0,815	0,196
3.	Stropodach budynku i kotłowni	0,944	0,148
4.	Podłoga na gruncie	0,866	0,866
5.	Drzwi	2,600	1,300
6.	Okna	1,650	0,900
7.	Luksfery i okienko piwnic	4,204	zamur.
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,70
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	374,98	374,98
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,43	0,43
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35,94	19,78
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,14	1,14
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	153,09	34,03
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	303,09	54,46
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	4,22	4,22
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	171,48	38,12
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	339,48	61,00
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	92,80
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	37,28	44,87
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	34776,56	12640,64
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	50,03	50,03
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	21996,63	21996,63
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	8,84	1,83
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]	408877,22	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	80,90
Planowane koszty całkowite [zł]	408877,22	Premia termomodernizacyjna [zł]	41711,35
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	20855,67		

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

²⁾ Uo_{ze} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

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

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

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja własna

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłotechniczne 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 Pan Mariusz Świercz

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

3.5. Data wizji lokalnej

21-02-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

410000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi. Fundamenty żelbetowe, ściany piwnic murowane z bloczków betonowych, ściany nadziemne murowane z gazobetonu, stropodach niewentylowany żelbetowy. Okna PCV 5 letnie, w pomieszczeniu kotłowni luksfery z pojedynczą szybą, drzwi zewnętrzne nie izolowane.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	248,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	248,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	248,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	868,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	868,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	868,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	16
15.	<p>UWAGA: Powyższa charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego) W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę ekonomiczną przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p>	
16.	Ocena stanu technicznego budynku nie jest jego ekspertyzą techniczną.	
17.	Uwaga : W procesie wykonawczym termomodernizacji budynku należy użyć materiałów izolacyjnych o parametrach nie gorszych od przyjętych w obliczeniach.	

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z bloczków gazobetonowych 37 cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 37 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mur z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

Strop pod poddaszem wykonany z DZ -3 oparty na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm, izolacja wykonana ze styropianu gr. 2 cm, papa na lepiku. Nad poddaszem nieużytkowym dach drewniany o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej przykryty blacha trapezową

4.2.3. Stolarka

okna budynku PCV wymienione kilka lat temu. Okna niespełniające wymagań izolacyjnych, do wymiany.

drzwi zewnętrzne blaszane nieizolowane

okno piwnic drewniane stare, nieszczelne, do wymiany.

luksfety kotłowni nieizolowane, nieszczelne, do zamurowania.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 12cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 12cm, obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Ławy żelbetowe.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne żelbetowe.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie piwnicy

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm.

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

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdzielaczem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych nieizolowanych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne i stalowe płytowe przeważnie zamontowane pod oknami. Grzejniki bez regulacji. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Źródłem ciepła na cele c.o. jest kocioł węglowy.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Cwu przygotowywana indywidualnie za pomocą elektrycznych ogrzewaczy przepływowych bezpośrednio przy punktach poboru wody

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja grawitacyjna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna typowa dla tego rodzaju budynku.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściany zewnętrzne nieizolowane, liczne ubytki w tynku i spekania muru. Do termomodernizacji.

Ściana piwnic nieizolowana, do termomodernizacji.

5.3. Dach

stropodach

Stropodach

Stropodach niedostatecznie izolowany, wymagający docieplenia.

Konstrukcja dachu w dobrym stanie technicznym, pokrycie z blachy- stan techniczny dobry.

5.4. Stolarka

Okna

Okna PCV niespełniające warunków izolacyjnych, do wymiany.

drzwi blaszane nieizolowane

luksfery bez izolacji, stare, nieszczelne, do zamurowania.

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, remont nieopłacalny ekonomicznie

5.9. System grzewczy

System grzewczy stary, wyeksploatowany, bez regulacji centralnej i miejscowej. Brak izolacji przewodów. zaobserwowano ślady licznych przecieków i korozji rurażu. Instalacja nie płukana, występują liczne złoże utrudniające transport czynnika grzewczego. Ogólnie całość systemu c.o. wraz z kotłem w budynku w złym stanie technicznym, wyeksploatowana, do generalnej modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System c.w.u w dobrym stanie technicznym, modernizacja nieopłacalna.

5.11. System wentylacji

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

5.12. Instalacja gazowa

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry. Instalacja poddawana regularnym przeglądom i konserwacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)
3. Wymiana 1 (Drzwi)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach budynku i kotłowni)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)
6. Wymiana 1 (Okna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

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 węglowa	węgiel kamienny	82,00	100,00	80,00	77,00	50,51
	RAZEM (wartości średnioważone)		82,00	100,00	80,00	77,00	50,51

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kotłownia węglowa	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 węglowa	węgiel kamienny	37,28	34776,56	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		37,28	34776,56	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	15000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	850,00 zł/t

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	ogrz	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	100,00	99,00

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	ogrz	energia elektryczna	191,67	21996,63	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		191,67	21996,63	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. ogrz

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - osobowe	300,00 zł/rok
5.	Taryfa	B11
6.	Opłata systemowa	370,00 zł/MWh
7.	Stawka sieciowa	320,00 zł/MWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściany zewnętrzne	0,679	400,00	0,031	0,12	0,187	346,86	138744,00	26,25
2.	Ściana piwnic	0,815	87,00	0,031	0,12	0,196	359,16	31246,92	20,07
3.	Stropodach budynku i kotłowni	0,944	150,00	0,035	0,20	0,148	350,55	52582,50	16,84

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Ściany zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,679 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	369,93 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	34776,56 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	400,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	95,00 zł/m²
2.	Sprzęt	55,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	346,86 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,473	5,021	5,344	5,666	5,989
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,679	0,199	0,187	0,176	0,167
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	83,22	24,41	22,93	21,63	20,46

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0100	0,0029	0,0028	0,0026	0,0025
7.	Koszty ciepła [zł]	7295,31	2139,79	2010,62	1896,16	1794,02
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5155,52	5284,69	5399,15	5501,29
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		342,56	346,86	351,16	355,47
10.	Nakłady [zł]		137022,00	138744,00	140466,00	142188,00
11.	SPBT [a]		26,58	26,25	26,02	25,85

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 138744,00 zł

SPBT: 26,25 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów i daszków nad wejściami.

8.3.2. Ściana piwnic

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana piwnic;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,815 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	86,64 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	34776,56 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	XPS - styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	87,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	95,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,12 m	359,16 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,227	4,775	5,098	5,421	5,743

4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,815	0,209	0,196	0,184	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	23,39	6,01	5,63	5,30	5,00
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0028	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006
7.	Koszty ciepła [zł]	2050,83	526,94	493,60	464,23	438,15
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1523,89	1557,23	1586,61	1612,68
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		354,86	359,16	363,46	367,77
10.	Nakłady [zł]		30872,38	31246,92	31621,46	31995,99
11.	SPBT [a]		20,26	20,07	19,93	19,84

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m

Nakłady: 31246,92 zł

SPBT: 20,07 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

8.3.3. Stropodach budynku i kotłowni

Ulepszenie obejmuje przegrody:

strop pod poddaszem;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,944 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	150,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3451,0
7.	Opłata stała	34776,56 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	plyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	150,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m²
2.	Sprzęt	40,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	90,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	350,55 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,429	5,714	6,000	6,286
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,059	6,488	6,774	7,059	7,345
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,944	0,154	0,148	0,142	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	42,22	6,89	6,60	6,34	6,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0051	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	3701,35	604,34	578,85	555,42	533,82
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3097,01	3122,50	3145,93	3167,53
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		346,24	350,55	354,86	359,16
10.	Nakłady [zł]		51936,75	52582,50	53228,25	53874,00
11.	SPBT [a]		16,77	16,84	16,92	17,01

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 52582,50 zł

SPBT: 16,84 a

Uwagi:

Stropodach budynku należy docieplić wełną mineralną położoną na stropie a następnie zabezpieczyć ją przed zniszczeniem i wietrzeniem warstwą płyt paździerzowych. Stropodach kotłowni należy docieplić wełną mineralną od spodu i odpowiednio ją zabezpieczyć płytami g-k niepalnymi.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Drzwi	2,600	8,00	1,300	13284,00	8,31
2.	Okna	1,650	28,09	0,900	29368,10	20,55
3.	Luksfery i okienko piwnic	4,204	6,36	zamur.	2201,70	0,67

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	8,00 m²
3.	Strumień Vnom	374,98 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	34776,56 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	6,89	3,45	2,65		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,01	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	50,73	35,93	35,93		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,90	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	57,62	39,38	38,58		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,83	0,42	0,32		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	6,88	5,10	5,10		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,83	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,72	5,52	5,42		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		13284,00	19188,00		
19.	Łączny koszt замуrowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		13284,00	19188,00		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5368,36	3769,84	3700,14		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1598,52	1668,23		
25.	SPBT [a]		8,31	11,50		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana 1

Nakłady: 13284,00 zł

SPBT: 8,31 a

Sposób realizacji:

Wymiana brzo i drzwi na energooszczędne

Uwagi:

9.2.2. Okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
okna;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,650 W/m²K
2.	Powierzchnia	28,09 m²
3.	Strumień V _{nom}	647,94 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	34776,56 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,650	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	15,36	8,38	8,38		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,05	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	73,05	51,13	62,09		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	15,40	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	88,40	59,51	70,46		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,85	1,01	1,01		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	8,81	8,81	8,81		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,86	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	10,67	9,82	9,82		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		29368,10	28677,08		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		29368,10	28677,08		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7746,72	6317,88	6726,36		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1428,83	1020,36		
25.	SPBT [a]		20,55	28,10		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana 1

Nakłady: 29368,10 zł

SPBT: 20,55 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na okna PCV sześciokomorowe z wkładką termiczną z szyba z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza sterowanymi manualnie.

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.

9.2.3. Luksfery i okienko piwnic

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

luksfery; okna;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,204 W/m ² K
2.	Powierzchnia	2,86 m ²
3.	Strumień V _{nom}	642,30 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	34776,56 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Zamurowanie otworów		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,204	z muru.		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}]	2,00	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,50	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		6,36		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		0,00		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,86	1,59		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	86,89	50,69		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,89	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	95,75	52,27		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,07	0,19		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	11,79	8,74		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,07	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	12,86	8,93			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		1955,70			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		246,00			
21.	Nakłady [zł]		2201,70			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8937,16	5674,22			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3262,95			
25.	SPBT [a]		0,67			

Wybrane ulepszenie: 1 - Zamurowanie otworów

Nakłady: 2201,70 zł

SPBT: 0,67 a

Sposób realizacji:

Zamurowanie luksferów kotłowni i okienka piwnicy.

Uwagi:

W miejsce zamurowanych okien należy wstawić kratki wentylacyjne z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	153,09 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	35,9 kW
3.	Koszty ciepła	26299,27 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Modernizacja c.o. - wymiana instalacji w budynku: montaż nowego rurazu stalowego izolowanego, montaż zaworów podpionowych, grzejniki płytowe z termostatami, montaż licznika ciepła. Nowy kocioł na pellet min 5 klasy

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła

Montaż pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym, kompleksowa modernizacja instalacji c.o.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	80,00	77,00	50,51
1.	Modernizacja c.o.	70,00	100,00	96,00	93,00	62,50
2.	Montaż pompy ciepła	350,00	100,00	94,00	90,00	296,10

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja c.o.	1,00	1,00
2.	Montaż pompy ciepła	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.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	34776,56	37,28	0,00
3.	Modernizacja c.o.	6955,31	44,87	0,00
4.	Montaż pompy ciepła	0,00	0,00	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

10.5.1.1. kocioł na pellet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	3000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	700,00 zł/t

10.5.2. Ulepszenie: Montaż pompy ciepła

10.5.2.1. pompa ciepła

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	115000,00	115000,00	23	141450,00

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	300000,00	300000,00	23	369000,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	13992,13	12307,13	141450,00	11,49
2.	Montaż pompy ciepła	0,00	26299,27	369000,00	14,03

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 141450,00 zł****SPBT: 11,49 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	141450,00	11,49
2.	Zamurowanie otworów	Luksfery i okienko piwnic	2201,70	0,67
3.	Wymiana 1	Drzwi	13284,00	8,31
4.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Stropodach budynku i kotłowni	52582,50	16,84
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana piwnic	31246,92	20,07
6.	Wymiana 1	Okna	29368,10	20,55
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne	138744,00	26,25

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 408877,22 zł****Nakłady łącznie: 408877,22 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)
3. Wymiana 1 (Drzwi)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach budynku i kotłowni)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)
6. Wymiana 1 (Okna)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	12640,64 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	19,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)
3. Wymiana 1 (Drzwi)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach budynku i kotłowni)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)
6. Wymiana 1 (Okna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	9199,36 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	27,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)
3. Wymiana 1 (Drzwi)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach budynku i kotłowni)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8922,68 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	28,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)
3. Wymiana 1 (Drzwi)
4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach budynku i kotłowni)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8285,66 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	30,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)
3. Wymiana 1 (Drzwi)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7252,47 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	34,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	7165,99 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	34,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6955,31 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	21996,63 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	191,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,1 kW

12.8. 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	153,09	35,9	1,00	51	4,18	1,1	99
Wariant 1	34,03	19,8	1,00	62	4,18	1,1	99
Wariant 2	90,98	27,2	1,00	62	4,18	1,1	99
Wariant 3	93,60	28,0	1,00	62	4,18	1,1	99
Wariant 4	111,35	30,2	1,00	62	4,18	1,1	99
Wariant 5	147,91	34,5	1,00	62	4,18	1,1	99
Wariant 6	147,08	34,9	1,00	62	4,18	1,1	99
Wariant 7	153,09	35,9	1,00	62	4,18	1,1	99

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

12.9. 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	157,28	26299,27	1284,76	27584,03	-	-
Wariant 1	38,22	5443,59	1284,76	6728,36	20855,67	408877,22
Wariant 2	95,16	9532,00	1284,76	10816,76	16767,27	270133,22
Wariant 3	97,78	9720,21	1284,76	11004,97	16579,06	240765,12
Wariant 4	115,53	10994,92	1284,76	12279,68	15304,35	209518,20
Wariant 5	152,09	13619,77	1284,76	14904,53	12679,49	156935,70
Wariant 6	151,26	13560,29	1284,76	14845,06	12738,97	143651,70
Wariant 7	157,28	13992,13	1284,76	15276,89	12307,13	141450,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja c.o., Zamurowanie otworów, Wymiana 1, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana 1, docieplenie - ściana zewnętrzna	408877,22	20855,67	80,90%	0,00 408877,22	0,00% 100,00%	81775,44	65420,35	41711,35
2.	Modernizacja c.o., Zamurowanie otworów, Wymiana 1, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana 1	270133,22	16767,27	51,26%	0,00 270133,22	0,00% 100,00%	54026,64	43221,31	33534,54
3.	Modernizacja c.o., Zamurowanie otworów, Wymiana 1, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna	240765,12	16579,06	49,89%	0,00 240765,12	0,00% 100,00%	48153,02	38522,42	33158,12
4.	Modernizacja c.o., Zamurowanie otworów, Wymiana 1, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	209518,20	15304,35	40,65%	0,00 209518,20	0,00% 100,00%	41903,64	33522,91	30608,69
5.	Modernizacja c.o., Zamurowanie otworów, Wymiana 1	156935,70	12679,49	21,61%	0,00 156935,70	0,00% 100,00%	31387,14	25109,71	25358,99
6.	Modernizacja c.o., Zamurowanie otworów	143651,70	12738,97	22,04%	0,00 143651,70	0,00% 100,00%	28730,34	22984,27	25477,95
7.	Modernizacja c.o.	141450,00	12307,13	18,91%	0,00 141450,00	0,00% 100,00%	28290,00	22632,00	24614,27

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Modernizacja c.o. - wymiana instalacji w budynku: montaż nowego rurazu stalowego izolowanego, montaż zaworów podpionowych, grzejniki płytowe z termostatami, montaż licznika ciepła. Nowy kocioł na pellet min 5 klasy
Nakłady: 141450,00 zł

14.2.2. Zamurowanie otworów (Luksfery i okienko piwnic)

Zamurowanie luksferów klatki schodowej i okienka piwnicy.
Uwagi: W miejsce zamurowanych okien należy wstawić kratki wentylacyjne z nawiewnikami powietrza sterowanymi automatycznie
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 2,86 m²
Nakłady: 2201,70 zł

14.2.3. Wymiana 1 (Drzwi)

Wymiana bram i drzwi na energooszczędne
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,00 / 0,00 m²
Nakłady: 13284,00 zł

14.2.4. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Stropodach budynku i kotłowni)

Powierzchnia docieplenia: 150,00 m²
Materiał dociepleniowy: płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,20 m, lambda: 0,035 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m²K)
Uwagi: Stropodach budynku należy docieplić wełną mineralną położoną na stropie a następnie zabezpieczyć ją przed zniszczeniem i wietrzeniem warstwą płyt paździerzowych. Stropodach kotłowni należy docieplić wełną mineralną od spodu i odpowiednio ją zabezpieczyć płytami g-k niepalnymi.
Nakłady: 52582,50 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 87,00 m²
Materiał dociepleniowy: XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m²K)
Uwagi: W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.
Nakłady: 31246,92 zł

14.2.6. Wymiana 1 (Okna)

Wymiana okien na okna PCV sześciokomorowe z wkładką termiczną z szyba z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza sterowanymi manualnie.
Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 28,09 / 0,00 m²
Nakłady: 29368,10 zł

14.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

Powierzchnia docieplenia: 400,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,187 W/(m²K)

Uwagi: W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów i daszków nad wejściami.

Nakłady: 138744,00 zł

14.2.8. Prace towarzyszące

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

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 80,90%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	408877,22 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	408877,22 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	41711,35 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	19,61 lat

14.4. 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

15. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją

Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją

Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

SC_ZEWN_N; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_E;

1.1. 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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,38	1,267
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

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

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

Sciana piwnic;

2.1. 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

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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,5	0,51	1,020
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,815 W/(m ² *K)
2.	U	0,815 W/(m ² *K)

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

strop pod poddaszem;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,944 W/(m²*K)
2.	U	0,944 W/(m²*K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,866 W/(m²*K)
2.	U	0,333 W/(m²*K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,210 W/(m ² *K)
2.	U	2,210 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

2

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,944	150,00	127,44	0,00	127,44	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	369,93	251,18	0,00	251,18	0,91*
ściana zewnętrzna	0,815	86,64	70,61	0,00	70,61	0,89*
RAZEM	0,672*	771,57	504,24	0,00	504,24	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	28,09	46,35	20,78	67,13
2	2,600	0,75	8,36	21,74	12,15	33,89
3	4,300	0,85	6,00	25,80	2,70	28,50
RAZEM	2,212*	0,76*	42,45	93,88	35,63	129,52

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA**2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

3. SEZON OGRZEWczy**3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	9,3	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	42526 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	78,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232140634 J/K
Zyski ciepła od słońca	14993 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	58443 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69056 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	88973 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	84191 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	92610 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	35,94 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

2

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	171,48	-	4,68	-	-	176,16
Udział [%]	97,34	-	2,66	-	-	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)]	339,48	-	4,73	0,00	50,00	394,21
Udział [%]	86,12	-	1,20	0,00	12,68	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)]	373,43	-	14,19	0,00	150,00	537,62
Udział [%]	69,46	-	2,64	0,00	27,90	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 537,62 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	339,48	-	0,00	0,00	0,00	339,48
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	537,62 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	150,00	19,98	0,00	19,98	0,99*
ściana zewnętrzna	0,187	375,93	70,30	0,00	70,30	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	87,00	17,05	0,00	17,05	0,97*
RAZEM	0,212*	777,93	162,33	0,00	162,33	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	28,09	25,28	20,78	46,06
2	1,300	0,00	8,00	10,40	10,80	21,20
RAZEM	0,989*	0,39*	36,09	35,68	31,58	67,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

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	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	9454 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	156,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232655376 J/K
Zyski ciepła od słońca	6651 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	50101 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	25035 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	44952 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	15127 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	3025 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	19,78 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	38,12	-	4,68	-	-	42,80
Udział [%]	89,06	-	10,94	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,00	-	4,73	0,00	50,00	115,73
Udział [%]	52,71	-	4,09	0,00	43,21	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	12,20	-	14,19	0,00	150,00	176,39
Udział [%]	6,92	-	8,05	0,00	85,04	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 176,39 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
biomasa (w = 0,2)	61,00	-	0,00	0,00	0,00	61,00
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	176,39 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	150,00	19,98	0,00	19,98	0,99*
ściana zewnętrzna	0,196	87,00	17,05	0,00	17,05	0,97*
ściana zewnętrzna	0,679	375,93	255,26	0,00	255,26	0,91*
RAZEM	0,449*	777,93	347,29	0,00	347,29	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	28,09	25,28	20,78	46,06
2	1,300	0,00	8,00	10,40	10,80	21,20
RAZEM	0,989*	0,39*	36,09	35,68	31,58	67,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	6,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	25271 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	108,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232655376 J/K
Zyski ciepła od słońca	6651 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	50101 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	45181 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	65098 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	40436 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	8087 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	27,18 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	101,90	-	4,68	-	-	106,58
Udział [%]	95,61	-	4,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	163,05	-	4,73	0,00	50,00	217,78
Udział [%]	74,87	-	2,17	0,00	22,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	32,61	-	14,19	0,00	150,00	196,80
Udział [%]	16,57	-	7,21	0,00	76,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 196,80 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
biomasa (w = 0,2)	163,05	-	0,00	0,00	0,00	163,05
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	196,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	150,00	19,98	0,00	19,98	0,99*
ściana zewnętrzna	0,196	87,00	17,05	0,00	17,05	0,97*
ściana zewnętrzna	0,679	375,93	255,26	0,00	255,26	0,91*
RAZEM	0,449*	777,93	347,29	0,00	347,29	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	8,00	10,40	10,80	21,20
2	1,650	0,75	28,09	46,35	20,78	67,13
RAZEM	1,572*	0,58*	36,09	56,75	31,58	88,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

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	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	25999 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	104,49 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232655376 J/K
Zyski ciepła od słońca	9977 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53426 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	47476 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	67392 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	41601 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	8320 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	28,02 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	104,84	-	4,68	-	-	109,52
Udział [%]	95,72	-	4,28	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	167,75	-	4,73	0,00	50,00	222,48
Udział [%]	75,40	-	2,13	0,00	22,47	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)]	33,55	-	14,19	0,00	150,00	197,74
Udział [%]	16,97	-	7,18	0,00	75,86	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 197,74 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
biomasa (w = 0,2)	167,75	-	0,00	0,00	0,00	167,75
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	197,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	150,00	19,98	0,00	19,98	0,99*
ściana zewnętrzna	0,679	375,93	255,26	0,00	255,26	0,91*
ściana zewnętrzna	0,815	87,00	70,90	0,00	70,90	0,89*
RAZEM	0,519*	777,93	401,15	0,00	401,15	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	8,00	10,40	10,80	21,20
2	1,650	0,75	28,09	46,35	20,78	67,13
RAZEM	1,572*	0,58*	36,09	56,75	31,58	88,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	4,1	0,0	0,0	0,0	11,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	30931 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	96,12 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232655376 J/K
Zyski ciepła od słońca	9977 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53426 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	53341 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	73258 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	49492 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	9898 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	30,17 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,72	-	4,68	-	-	129,40
Udział [%]	96,38	-	3,62	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	199,57	-	4,73	0,00	50,00	254,30
Udział [%]	78,48	-	1,86	0,00	19,66	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	39,91	-	14,19	0,00	150,00	204,11
Udział [%]	19,56	-	6,95	0,00	73,49	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 204,11 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
biomasa (w = 0,2)	199,57	-	0,00	0,00	0,00	199,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	204,11 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,944	150,00	127,44	0,00	127,44	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	375,93	255,26	0,00	255,26	0,91*
ściana zewnętrzna	0,815	87,00	70,90	0,00	70,90	0,89*
RAZEM	0,672*	777,93	508,61	0,00	508,61	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	8,00	10,40	10,80	21,20
2	1,650	0,75	28,09	46,35	20,78	67,13
RAZEM	1,572*	0,58*	36,09	56,75	31,58	88,33

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	14,1	0,0	0,0	0,0	19,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	41086 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	82,88 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232655376 J/K
Zyski ciepła od słońca	9977 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	53426 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	65046 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	84962 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65741 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	13148 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	34,47 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	165,67	-	4,68	-	-	170,35
Udział [%]	97,25	-	2,75	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	265,09	-	4,73	0,00	50,00	319,82
Udział [%]	82,89	-	1,48	0,00	15,63	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	53,02	-	14,19	0,00	150,00	217,21
Udział [%]	24,41	-	6,53	0,00	69,06	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 217,21 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
biomasa (w = 0,2)	265,09	-	0,00	0,00	0,00	265,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	217,21 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,944	150,00	127,44	0,00	127,44	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	375,93	255,26	0,00	255,26	0,91*
ściana zewnętrzna	0,815	87,00	70,90	0,00	70,90	0,89*
RAZEM	0,672*	777,93	508,61	0,00	508,61	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	28,09	46,35	20,78	67,13
2	2,600	0,75	8,00	20,80	10,80	31,60
RAZEM	1,861*	0,75*	36,09	67,15	31,58	98,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	374,98	182,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	10,4	0,0	0,0	0,0	17,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	40856 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	81,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	232655376 J/K
Zyski ciepła od słońca	12810 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	56260 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66178 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	86095 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65373 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	13075 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	34,89 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1162 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	164,74	-	4,68	-	-	169,42
Udział [%]	97,24	-	2,76	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	263,60	-	4,73	0,00	50,00	318,33
Udział [%]	82,81	-	1,49	0,00	15,71	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	52,72	-	14,19	0,00	150,00	216,91
Udział [%]	24,30	-	6,54	0,00	69,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 216,91 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
biomasa (w = 0,2)	263,60	-	0,00	0,00	0,00	263,60
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	216,91 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	0,333*	165,00	55,00	0,00	55,00	0,94*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,944	150,00	127,44	0,00	127,44	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	369,93	251,18	0,00	251,18	0,91*
ściana zewnętrzna	0,815	86,64	70,61	0,00	70,61	0,89*
RAZEM	0,672*	771,57	504,24	0,00	504,24	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	28,09	46,35	20,78	67,13
2	2,600	0,75	8,36	21,74	12,15	33,89
3	4,300	0,85	6,00	25,80	2,70	28,50
RAZEM	2,212*	0,76*	42,45	93,88	35,63	129,52

* 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	374,98	182,86

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	9,3	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	42526 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	78,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	232140634 J/K
Zyski ciepła od słońca	14993 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	43450 kWh/rok
Zyski ciepła razem	58443 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69056 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	19917 kWh/rok
Straty ciepła razem	88973 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	68047 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	13609 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	35,94 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1162 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	1173 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	3520 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,99
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,14 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	12400,00	37200,00

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	171,48	-	4,68	-	-	176,16
Udział [%]	97,34	-	2,66	-	-	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)]	274,38	-	4,73	0,00	50,00	329,11
Udział [%]	83,37	-	1,44	0,00	15,19	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)]	54,88	-	14,19	0,00	150,00	219,07
Udział [%]	25,05	-	6,48	0,00	68,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 219,07 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	274,38	-	0,00	0,00	0,00	274,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,00	50,00	54,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	219,07 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	System grzewczy	26
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	27
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Załączniki	35
15.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
15.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	40
15.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	44