


AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



Adres budynku: Szkoła Podstawowa, Bud.(A)
Szczecno 172, 26-015 Szczecno
powiat: kielecki
województwo: świętokrzyskie

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - szkolno-oświatowy	1.2 Rok bud.	1972
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Daleszyce Plac Staszica nr 9 kod: 26-021 miejscowość: Daleszyce tel. 41 317-16-94 fax:	1.4 Adres budynku Bud.(A) Szczecno 172 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:			
Audytor Energetyczny: Jacek Kaczmarek Bałtowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 199/CE-WSEIZ podpis:			
			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska: Robert Gregorczyk, 103/Pśk/09 - obl. ozc			
5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 21-01-2019			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1680,00	1680,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	480,00	480,00
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	480,00	480,00
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	150	150
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]	0,70	0,70
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA dach 0,633	0,633	0,147
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,649	0,194
3.	GRUPA podłoga na gruncie 0,357	0,357	0,357
4.	GRUPA okna	2,600	0,900
5.	GRUPA drzwi	2,000	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,60	0,75
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 [-]	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	0,60
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]	967,68	967,68

4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,58	0,58
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84,60	55,96
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	2,51	2,51
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	355,12	122,25
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	960,82	182,58
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	33,28	33,28
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)]	205,51	70,75
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	556,03	105,66
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	84,58
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	33,04	41,67
2.	Inne koszty za ogrzewanie za miesiąc ⁴⁾ [zł/(m-c)]	8373,14	744,57
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	88,73	88,73
4.	Inne koszty za przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(m-c)]	1,00	1,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	6,99	1,41
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]	319510,63	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	78,29
Planowane koszty całkowite [zł]	319510,63	Premia termomodernizacyjna [zł]	51121,70
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	32137,86		
¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku. ²⁾ Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. ³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. ⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Archiwalna dokumentacja projektowa
Pomiary własne

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN ISO 13789 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji: Mariusz Świercz, t. 41 317 16 94

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

Zmniejszenie kosztów ogrzewania budynku poprzez jego termomodernizację

3.5. Data wizji lokalnej

21-01-2019

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

320000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. 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, obciążenia 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.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	480,00 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	480,00 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	480,00 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1680,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1680,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1680,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	150
15.	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	
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 24 cm

Mur z bloczków gazobetonowych grubości 24 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

dach

Stropodach niewentylowany na płytach kanałowych

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

4.2.3. Stolarka

okna wymienione kilkanaście lat temu, niespełniające wymagań izolacyjnych, nieszczelne, do wymiany

drzwi zewnętrzne drewniane w złym stanie technicznym, nieszczelne, do wymiany

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 betonowe

4.2.6. Stropy

strop z płyt kanałowych, nieizolowany

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm + Termoorganika Podłoga Gold Plus 8cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem Termoorganika Podłoga Gold Plus grubości 8cm. Panele 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

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 kotłownia na paliwo stałe zlokalizowana w budynku.

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	0,60
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

Ciepła woda przygotowywana miejscowo w podgrzewaczach elektrycznych

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

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.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie występuje

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Typowa dla tego rodzaju budynku

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, obciążenia 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

GRUPA ściana zewnętrzna

Ściany zewnętrzne nieizolowane, niespełniające wymagań izolacyjnych, do termomodernizacji

5.3. Dach

dach

GRUPA dach 0,633

Strop nieocieplony, niespełniający wymagań izolacyjnych, do termomodernizacji

5.4. Stolarka

GRUPA okna

Okna niespełniające wymagań termoizolacyjnych. Zaobserwowano nadmierną wentylację powodującą wyziębienie pomieszczeń. Do wymiany

GRUPA drzwi

Drzwi drewniane, nieszczelne, niespełniające wymagań termoizolacyjnych, do wymiany

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

GRUPA podłoga na gruncie 0,357

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, niedawno remontowana. Nie wymaga termomodernizacji.

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. Kocioł węglowy stary, nieekonomiczny, wyeksploatowany. Ogólnie całość systemu c.o. w budynku w złym stanie technicznym, wyeksploatowana, do generalnej modernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda przygotowywana miejscowo w ogrzewaczach elektrycznych. Stan dobry, nie wymaga modernizacji.

5.11. System wentylacji

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. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA drzwi)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,633)
4. U_PP_1 (GRUPA okna)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł węglowy	węgiel kamienny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
	RAZEM (wartości średnioważone)		60,00	100,00	80,00	77,00	36,96

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł węglowy	węgiel kamienny	33,04	8373,14	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		33,04	8373,14	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2019]
3.	Wartość opałowa	22,7000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	8000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 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.	e.e.	energia elektryczna	91,00	60,00	80,00	43,68
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	60,00	80,00	43,68

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	e.e.	energia elektryczna	205,56	1,00	0,00

	RAZEM (wartości średnioważone)		205,56	1,00	0,00
--	---	--	---------------	-------------	-------------

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. e.e.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	360,00 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	380,00 zł/MWh
7.	Stawka sieciowa	1,00 zł/(MW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA dach 0,633	0,633	480,00	0,048	0,25	0,147	56,89	27306,00	7,83
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,649	325,00	0,044	0,20	0,194	442,80	143910,00	27,20

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA dach 0,633

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_S; DACH_N;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,633 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	480,00 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	8373,14 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,04 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	plyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,048 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	480,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	15,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	5,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	105,00 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 0,25 m	56,89 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,000	5,208	5,417	5,625
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,580	6,580	6,788	6,996	7,205
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,633	0,152	0,147	0,143	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	100,66	24,17	23,43	22,73	22,07
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0122	0,0029	0,0028	0,0027	0,0027

7.	Koszty ciepła [zł]	4547,02	1091,72	1058,21	1026,70	997,02
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3455,30	3488,80	3520,31	3550,00
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		55,60	56,89	58,18	59,47
10.	Nakłady [zł]		26686,08	27306,00	27925,92	28545,84
11.	SPBT [a]		7,72	7,83	7,93	8,04

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 27306,00 zł

SPBT: 7,83 a

Uwagi:

8.2.2. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_E; SC_ZEWN_W; SC_ZEWN_S; SC_ZEWN_N;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,649 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	242,97 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	8373,14 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	33,04 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,044 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	325,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	50,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	185,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	442,80 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

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]		4,318	4,545	4,773	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,606	4,925	5,152	5,379	5,606
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,649	0,203	0,194	0,186	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	132,74	16,35	15,62	14,96	14,36

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0160	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	5995,91	738,35	705,78	675,96	648,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5257,56	5290,13	5319,95	5347,35
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		438,50	442,80	447,10	451,41
10.	Nakłady [zł]		142510,88	143910,00	145309,12	146708,25
11.	SPBT [a]		27,11	27,20	27,31	27,44

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 143910,00 zł

SPBT: 27,20 a

Uwagi:

Przy dociepleniu ścian zewnętrznych należy przełożyć instalacje odgromową, wymienić orynnowanie i obróbki blacharskie oraz parapety. Z uwagi na obserwowane zawilgocenie ścian fundamentowych należy wykonać od zewnątrz pionową izolację przeciwwodną ścian w gruncie, a także- w celu likwidacji mostków cieplnych należy docieplić cokolik do głębokości posadowienia fundamentów warstwą styroduru 14 cm. Należy również wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.

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 okna	2,600	71,13	0,900	50171,08	11,31
2.	GRUPA drzwi	2,000	10,42	1,300	16943,55	6,20

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA okna**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:
okna;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	71,13 m ²
3.	Strumień Vnom	967,68 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	8373,14 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	33,04 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1	U_PP_2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	61,27	21,21	21,21		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,16	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	157,09	91,64	111,27		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	61,43	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	218,36	112,85	132,48		

13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	7,40	2,56	2,56		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	17,77	13,16	13,16		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	7,42	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	25,16	15,72	15,72		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		50171,08	48119,44		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		50171,08	48119,44		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9743,00	5307,98	5956,76		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4435,01	3786,23		
25.	SPBT [a]		11,31	12,71		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 50171,08 zł

SPBT: 11,31 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na okna PCV z wkładką termiczną i z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie

Uwagi:

9.2.2. GRUPA drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste: drzwi;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,000 W/m ² K
2.	Powierzchnia	10,42 m ²
3.	Strumień Vnom	967,68 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	8373,14 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	33,04 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

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

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,000	1,300	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,90	4,49	2,76		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,06	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	157,09	91,64	91,64		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,96	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	163,99	96,12	94,40		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	0,83	0,54	0,33		
14.	Zapotrzebowanie na moc - infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc - wentylacja [kW]	17,77	13,16	13,16		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,84	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	18,60	13,70	13,49		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		16943,55	26914,86		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		16943,55	26914,86		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7287,24	4552,68	4474,71		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski	kosztorys inwestorski		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2734,56	2812,53		
25.	SPBT [a]		6,20	9,57		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 16943,55 zł

SPBT: 6,20 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	355,12 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	84,6 kW
3.	Koszty ciepła	40245,22 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Kompleksowa modernizacja kotłowni systemu c.o. w budynku. Nowy kocioł na pellet klasy 5 z automatyką pogodową, zawory termostaticzne przy grzejnikach, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. w budynku w oparciu o pompę ciepła typu powietrze-woda, sprężarkową, napędzaną elektrycznie. System ogrzewania podłogowego, nowe orurowanie izolowane, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	60,00	100,00	80,00	77,00	36,96
1.	U_SG_1	75,00	100,00	96,00	93,00	66,96
2.	U_SG_2	260,00	95,00	93,00	92,00	211,33

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	1,00	1,00
2.	U_SG_2	1,00	1,00

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	8373,14	33,04	0,00
3.	U_SG_1	492,54	41,67	0,00
4.	U_SG_2	1,00	205,56	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

10.5.1.1. kocioł na pellet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2019]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	500,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	650,00 zł/t

10.5.2. Ulepszenie: U_SG_2

10.5.2.1. pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	B11
5.	Opłata systemowa	360,00 zł/MWh
6.	Stawka sieciowa	380,00 zł/MWh
7.	Stawka sieciowa	1,00 zł/(MW*m-c)

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	66000,00	66000,00	23	81180,00

10.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	250000,00	250000,00	23	307500,00

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	22597,76	17647,46	81180,00	4,60
2.	U_SG_2	34542,13	5703,09	307500,00	53,92

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 81180,00 zł

SPBT: 4,60 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	81180,00	4,60
2.	U_PP_1	GRUPA drzwi	16943,55	6,20
3.	docieplenie - dach	GRUPA dach 0,633	27306,00	7,83
4.	U_PP_1	GRUPA okna	50171,08	11,31
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	143910,00	27,20

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 319510,63 zł

Nakłady łącznie: 319510,63 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA drzwi)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,633)
4. U_PP_1 (GRUPA okna)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	66,96 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	744,57 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	56,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,5 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA drzwi)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,633)
4. U_PP_1 (GRUPA okna)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	66,96 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	594,08 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1,00 zł/MWmc

6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ
----	-----------------------	--------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	70,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,5 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA drzwi)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,633)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	66,96 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	555,76 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	75,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,5 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA drzwi)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	66,96 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	494,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,5 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	66,96 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
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.	492,54 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,67 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	205,56 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	2,5 kW

12.6. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	355,12	84,6	1,00	37	14,54	2,5	44
Wariant 1	122,25	56,0	1,00	67	14,54	2,5	44
Wariant 2	242,49	70,1	1,00	67	14,54	2,5	44
Wariant 3	269,60	75,0	1,00	67	14,54	2,5	44
Wariant 4	352,49	84,3	1,00	67	14,54	2,5	44
Wariant 5	355,12	84,6	1,00	67	14,54	2,5	44

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

12.7. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	369,66	40245,22	7612,87	47858,08	-	-
Wariant 1	136,79	8107,36	7612,87	15720,22	32137,86	319510,63
Wariant 2	257,03	15589,13	7612,87	23202,00	24656,09	175600,63
Wariant 3	284,14	17276,06	7612,87	24888,93	22969,15	125429,55
Wariant 4	367,03	22434,02	7612,87	30046,88	17811,20	98123,55
Wariant 5	369,66	22597,76	7612,87	30210,62	17647,46	81180,00

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[%]	20% kredytu [zł]	15% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie dach, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	319510,63	32137,86	78,29%	0,00 319510,63	0,00% 100,00%	63902,13	51121,70	64275,72
2.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie dach, U_PP_1	175600,63	24656,09	60,22%	0,00 175600,63	0,00% 100,00%	35120,13	28096,10	49312,17
3.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie dach	125429,55	22969,15	56,15%	0,00 125429,55	0,00% 100,00%	25085,91	20068,73	45938,31
4.	U_SG_1, U_PP_1	98123,55	17811,20	43,70%	0,00 98123,55	0,00% 100,00%	19624,71	15699,77	35622,41
5.	U_SG_1	81180,00	17647,46	43,30%	0,00 81180,00	0,00% 100,00%	16236,00	12988,80	35294,92

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. U_SG_1 (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja kotłowni systemu c.o. w budynku. Nowy kocioł na pellet klasy 5 z automatyką pogodową, montaż zaworów termostatycznych przy grzejnikach, zawory podpionowe w celu regulacji przepływu czynnika grzewczego. Montaż licznika ciepła.

Nakłady: 81180,00 zł

14.2.2. U_PP_1 (GRUPA drzwi)

Wymiana drzwi na energooszczędne pełne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 10,42 / 0,00 m²

Nakłady: 16943,55 zł

14.2.3. docieplenie - dach (GRUPA dach 0,633)

Powierzchnia docieplenia: 480,00 m²

Materiał dociepleniowy: płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,25 m, lambda: 0,048 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,147 W/(m²K)

Nakłady: 27306,00 zł

14.2.4. U_PP_1 (GRUPA okna)

Wymiana okien na okna PCV z wkładką termiczną i z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 71,13 / 0,00 m²

Nakłady: 50171,08 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 325,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,20 m, lambda: 0,044 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,194 W/(m²K)

Uwagi: Przy dociepleniu ścian zewnętrznych należy przełożyć instalację odgromową, wymienić orynnowanie i obróbki blacharskie oraz parapety. Z uwagi na obserwowane zawilgocenie ścian fundamentowych należy wykonać od zewnątrz pionową izolację przeciwwodną ścian w gruncie, a także- w celu likwidacji mostków cieplnych należy docieplić cokolik do głębokości posadowienia fundamentów warstwą styroduru 14 cm. Należy również wykonać opaskę odwadniającą wokół budynku. Powyższe koszty zostały uwzględnione w kosztach docieplenia ściany.

Nakłady: 143910,00 zł

14.2.6. 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 78,29%, 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	319510,63 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	319510,63 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	51121,70 zł

5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,94 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 Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,6	0,24	0,400
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,649 W/(m ² *K)
2.	U	1,649 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_N; DACH_S;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

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

2.3. Współczynnik U

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

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian Termoorganika Podłoga Gold Plus	0,035	0,08	2,286
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,357 W/(m ² *K)
2.	U	0,171 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. 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

a

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,633	480,00	303,84	0,00	303,84	0,94*
podłoga na gruncie	0,171*	480,00	82,00	0,00	82,00	0,97*
ściana zewnętrzna	1,649	242,97	400,66	0,00	400,66	0,79*
RAZEM	0,654*	1202,97	786,49	0,00	786,49	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	2,000	0,00	10,42	20,84	3,43	24,27
2	2,600	0,75	71,13	184,94	21,94	206,88
RAZEM	2,523*	0,65*	81,55	205,78	25,36	231,14

* 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	967,68	490,56

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	30,0	0,0	0,0	0,0	29,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	98644 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	79,36 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	430868922 J/K
Zyski ciepła od słońca	26581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50458 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77039 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	110872 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53431 kWh/rok
Straty ciepła razem	164303 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	266895 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	293584 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,37
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	4038 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	9246 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	2,51 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	72,00	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	24000,00	72000,00

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)]	205,51	-	8,41	-	-	213,92
Udział [%]	96,07	-	3,93	-	-	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)]	556,03	-	19,26	0,70	50,00	626,00
Udział [%]	88,82	-	3,08	0,11	7,99	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)]	611,63	-	57,79	2,12	150,00	821,53
Udział [%]	74,45	-	7,03	0,26	18,26	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 821,53 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)	556,03	-	0,00	0,00	0,00	556,03
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,26	0,70	50,00	69,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	821,53 kWh/m ² rok
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**
dach	0,147	480,00	70,56	0,00	70,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,167*	480,00	80,08	0,00	80,08	0,97*
ściana zewnętrzna	0,194	242,97	47,14	0,00	47,14	0,97*
RAZEM	0,164*	1202,97	197,78	0,00	197,78	0,98*

* 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	0,900	0,50	71,13	64,02	21,94	85,96
2	1,300	0,00	10,42	13,55	3,43	16,97
RAZEM	0,951*	0,44*	81,55	77,56	25,36	102,93

* 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	967,68	490,56

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	2,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	33959 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	151,26 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	430868922 J/K
Zyski ciepła od słońca	17721 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50458 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68179 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32783 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53431 kWh/rok
Straty ciepła razem	86215 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	50716 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	10143 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	55,96 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4038 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9246 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	2,51 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	72,00	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	24000,00	72000,00

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)]	70,75	-	8,41	-	-	79,16
Udział [%]	89,37	-	10,63	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	105,66	-	19,26	0,70	50,00	175,62
Udział [%]	60,16	-	10,97	0,40	28,47	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)]	21,13	-	57,79	2,12	150,00	231,03
Udział [%]	9,15	-	25,01	0,92	64,93	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 231,03 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
biomasa (w = 0,2)	105,66	-	0,00	0,00	0,00	105,66
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,26	0,70	50,00	69,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	231,03 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**
dach	0,147	480,00	70,56	0,00	70,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,171*	480,00	82,00	0,00	82,00	0,97*
ściana zewnętrzna	1,649	242,97	400,66	0,00	400,66	0,79*
RAZEM	0,460*	1202,97	553,21	0,00	553,21	0,94*

* 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	0,900	0,50	71,13	64,02	21,94	85,96
2	1,300	0,00	10,42	13,55	3,43	16,97
RAZEM	0,951*	0,44*	81,55	77,56	25,36	102,93

* 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	967,68	490,56

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	19,9	0,0	0,0	0,0	23,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	67358 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	104,37 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	430868922 J/K
Zyski ciepła od słońca	17721 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50458 kWh/rok
Zyski ciepła razem	68179 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	71498 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53431 kWh/rok
Straty ciepła razem	124929 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	100594 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	20119 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	70,14 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4038 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9246 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	2,51 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	72,00	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	24000,00	72000,00

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)]	140,33	-	8,41	-	-	148,74
Udział [%]	94,34	-	5,66	-	-	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)]	209,57	-	19,26	0,70	50,00	279,54
Udział [%]	74,97	-	6,89	0,25	17,89	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	41,91	-	57,79	2,12	150,00	251,81
Udział [%]	16,64	-	22,95	0,84	59,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 251,81 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)	209,57	-	0,00	0,00	0,00	209,57
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,26	0,70	50,00	69,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	251,81 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**
dach	0,147	480,00	70,56	0,00	70,56	0,99*
podłoga na gruncie	0,171*	480,00	82,00	0,00	82,00	0,97*
ściana zewnętrzna	1,649	242,97	400,66	0,00	400,66	0,79*
RAZEM	0,460*	1202,97	553,21	0,00	553,21	0,94*

* 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	0,00	10,42	13,55	3,43	16,97
2	2,600	0,75	71,13	184,94	21,94	206,88
RAZEM	2,434*	0,65*	81,55	198,48	25,36	223,85

* 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	967,68	490,56

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	15,8	0,0	0,0	0,0	21,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	74888 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	94,42 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	430868922 J/K
Zyski ciepła od słońca	26581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50458 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77039 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	84669 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53431 kWh/rok
Straty ciepła razem	138100 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	111840 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	22368 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	74,97 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4038 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9246 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	2,51 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	72,00	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	24000,00	72000,00

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)]	156,02	-	8,41	-	-	164,43
Udział [%]	94,88	-	5,12	-	-	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)]	233,00	-	19,26	0,70	50,00	302,97
Udział [%]	76,91	-	6,36	0,23	16,50	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)]	46,60	-	57,79	2,12	150,00	256,50
Udział [%]	18,17	-	22,53	0,82	58,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 256,50 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	233,00	-	0,00	0,00	0,00	233,00
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,26	0,70	50,00	69,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	256,50 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**
dach	0,633	480,00	303,84	0,00	303,84	0,94*
podłoga na gruncie	0,171*	480,00	82,00	0,00	82,00	0,97*
ściana zewnętrzna	1,649	242,97	400,66	0,00	400,66	0,79*
RAZEM	0,654*	1202,97	786,49	0,00	786,49	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	1,300	0,00	10,42	13,55	3,43	16,97
2	2,600	0,75	71,13	184,94	21,94	206,88
RAZEM	2,434*	0,65*	81,55	198,48	25,36	223,85

* 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	967,68	490,56

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	29,6	0,0	0,0	0,0	29,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	97913 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	79,74 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	430868922 J/K
Zyski ciepła od słońca	26581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50458 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77039 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	110077 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53431 kWh/rok
Straty ciepła razem	163509 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	146227 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	29245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,30 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4038 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9246 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	2,51 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	72,00	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	24000,00	72000,00

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)]	203,99	-	8,41	-	-	212,40
Udział [%]	96,04	-	3,96	-	-	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)]	304,64	-	19,26	0,70	50,00	374,61
Udział [%]	81,32	-	5,14	0,19	13,35	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)]	60,93	-	57,79	2,12	150,00	270,83
Udział [%]	22,50	-	21,34	0,78	55,39	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 270,83 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)	304,64	-	0,00	0,00	0,00	304,64
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,26	0,70	50,00	69,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	270,83 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**
dach	0,633	480,00	303,84	0,00	303,84	0,94*
podłoga na gruncie	0,171*	480,00	82,00	0,00	82,00	0,97*
ściana zewnętrzna	1,649	242,97	400,66	0,00	400,66	0,79*
RAZEM	0,654*	1202,97	786,49	0,00	786,49	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	2,000	0,00	10,42	20,84	3,43	24,27
2	2,600	0,75	71,13	184,94	21,94	206,88
RAZEM	2,523*	0,65*	81,55	205,78	25,36	231,14

* 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	967,68	490,56

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	30,0	0,0	0,0	0,0	29,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	98644 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	79,36 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	430868922 J/K
Zyski ciepła od słońca	26581 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	50458 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77039 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	110872 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	53431 kWh/rok
Straty ciepła razem	164303 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	147318 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	29464 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	84,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	4038 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	9246 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	27737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
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.	2,51 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	72,00	338	1015

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
25,00	2000,00	24000,00	72000,00

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)]	205,51	-	8,41	-	-	213,92
Udział [%]	96,07	-	3,93	-	-	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)]	306,91	-	19,26	0,70	50,00	376,88
Udział [%]	81,44	-	5,11	0,19	13,27	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	61,38	-	57,79	2,12	150,00	271,28
Udział [%]	22,63	-	21,30	0,78	55,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,28 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)	306,91	-	0,00	0,00	0,00	306,91
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	19,26	0,70	50,00	69,97

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	271,28 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	70,00 kWh/m ² rok

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	System grzewczy	23
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	24
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	25
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	28
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
15.	Załączniki	31
15.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	32
15.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	35
15.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	39

Efekt ekologiczny termomodernizacji:

Budynek (A) Szkoła Podstawowa w Szczecinie

Wskaźniki emisyjności wg KOBIZE

Ek przed [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e	razem
CO i went	960,82	-	-	-	-	960,82
cwu	-	-	-	-	33,28	33,28
ośw	-	-	-	-	-	-
razem	960,82	-	-	-	33,28	994,10

Ek po [GJ]	węgiel	gaz ziemny	olej opałowy	biomasa	e.e.	razem
CO i went	-	-	-	182,58	-	182,58
cwu	-	-	-	-	33,28	33,28
ośw	-	-	-	-	-	-
razem	-	-	-	182,58	33,28	215,86

CO ₂ [kg/GJ]	93,74	57,14	76,59	0
-------------------------	-------	-------	-------	---

Efekt Eko	istn	proj	różnica	
	97,44	7,38	90,07	

e.e. [kg/GJ]	221,67	798,00
	kg CO ₂ /GJ	kgCO ₂ /MWh

Ek ₀	994,10	GJ/R	276138,89	kWh
Ek ₁	215,86	GJ/R	59961,11	kWh
Różnica	778,24	GJ/R	216177,78	kWh

Ilość wyprodukowanej energii z OZE	182,58	GJ/R	50716,67	kWh/R
------------------------------------	---------------	------	-----------------	-------

Efekt ekologiczny i wskaźniki rezultatu bezpośredniego termomodernizacji

Budynek (A) Szkoła Podstawowa w Szczecinie

	Jednostka	Stan projektowany	Stan projektowany	Efekt ekologiczny	Redukcja emisji %
CO2	[t/R]	97,44	7,38	90,07	92,43

Efekt ekologiczny obliczono wg algorytmu określonego w Rozporządzeniu Ministerstwa Infrastruktury z dn. 25 lutego 2015 r. pkt.6

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego przyjęto wg wskaźnik KOBIZE

Lp.	Nazwa wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa	Efekt
1.	Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	[MWh/rok]	-	-	-
2.	Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	[GJ/rok]	994,10	215,86	778,24
3.	Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów ($\Delta E_c + \Delta E_e + E_{oze}$)	[GJ/rok]			960,82
4.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	[tony równoważnika CO ₂ /rok]	97,44	7,38	90,07

Poprawa Efektywności Energetycznej	78,29 %
------------------------------------	---------

S= 2285 m²

Efekt energetyczny	18,91 kWh/m ² *R
--------------------	-----------------------------

Wskaźnik OZE po realizacji projektu	84,58 %
-------------------------------------	---------

Oszcz. Ep = 1 020,38 GJ/R 283 438,9 kWh/R