

Część I Energia Ciepła

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	biurowy	1.2 Rok budowy	1970
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	biurowy Plac Staszica nr 9 kod: 26-021 miejscowość: Daleszyce	1.4 Adres budynku Plac Staszica 9 kod: 26-021 miejscowość: Daleszyce powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer NIP podmiotu wykonującego audyt: BDE ENERGOPROFIT Jacek Kaczmarek ul. Bałtowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. NIP 661-138-27-26			
3. Imię, nazwisko, adresy audytorów: koordynującego wykonanie audytu, współautora, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Jacek Kaczmarek Bałtowska 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 199/CE-WSEiZ FPE/NAPE 121/10, ZAE 1483		Robert Gregorczyk Matejki nr 13 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. 103/PŚk/09	
5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 06-08-2019r.			

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]	3850,00	3850,00
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	790,10	790,10
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	790,10	790,10
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	53	53
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]	0,24	0,24
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	a	a
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany piwnic	1,705	0,196
2.	Ściany zewnętrzne	1,428	0,192
3.	Podłoga na gruncie piwnicy	0,866	0,268
4.	Okna budynku	1,800	0,780
5.	Bramy garażowe	3,400	1,000
6.	Drzwi zewnętrzne	2,600	1,000
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,86	1,46
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	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 [m³/h]	1592,84	1592,84
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,41	0,41
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	99,33	65,57
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,81	1,81
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	320,86	73,98
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	568,74	57,37
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,46	13,46
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/(m²rok)]	112,80	26,01
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	199,95	20,17
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	74,31
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	103,91	24,11
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	2097,30	3177,27
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	31,74	31,74
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	6,50	0,41
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]	869681,34	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	87,83
Planowane koszty całkowite [zł]	869681,34	Premia termomodernizacyjna [zł]	115424,02
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	57712,01		

- 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 budynku

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Pan Mariusz Świercz- UMiG Daleszyce

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

3.5. Data wizji lokalnej

06-02-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

900000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek zbudowany w latach 60 tych XX w. o konstrukcji tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi. Ściany zewnętrzne z cegły o gr. 38 cm. Ściany piwnic z bloczków betonowych, stropy żelbetowe prefabrykowane. Stolarka częściowo PCV, wymieniona kilkanaście lat temu, bramy garażowe drewniane, drzwi zewnętrzne aluminiowe. Elementy wymienione kilka lat temu nie spełniają obecnych norm izolacyjnych.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	790,10 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	790,10 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	790,10 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3850,00 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	3850,00 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	3850,00 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	53
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.	
18.	Z uwagi na planowaną rozbudowę budynku o dodatkowe piętro nie rozpatrywano termomodernizacji stropodachu	

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły pełnej 38 cm

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

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mury z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

Stropodach żelbetowy, niewentylowany. Z uwagi na planowaną nadbudowę, nie rozpatrywano docieplenia w/w przegrody.

4.2.3. Stolarka

okna budynku niespełniające współczesnych warunków izolacyjnych, do wymiany
drzwi zewnętrzne słabo izolowane
okienka piwnic do wymiany
drzwi garażowe drewniane, nie izolowane, w złym stanie technicznym, 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 przy przepływie ciepła z dołu do góry
Stropodach niewentylowany WPS
Stropodach niewentylowany, konstrukcja nośna z płyt żelbetowych WPS na belkach stalowych izolowanych żużlem paleniskowym średniej gr. 25 cm, dociskowej warstwy betonowej gr. 5 cm oraz izolacja przeciwwodna z papy na lepiku.
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu
Strop WPS
Stropy WPS gęstożebrowy, żebrami nośnymi są belki stalowe na betonowych płytach WPS. Przestrzeń między belkami, ponad płytami, wypełniona żużlem, i warstwą betonu. Podłoga z płytek.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
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 rozdziałem 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 łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne i stalowe płytowe przeważnie zamontowane pod oknami. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Źródłem ciepła na cele c.o. jest kotłownia na paliwo ciekłe (olej opałowy) 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.

Wymieniono kocioł z węglowego na olejowy.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,86
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Przygotowywanie ciepłej wody w elektrycznych ogrzewaczach przepływowych.

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

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 piwnic

Ściany piwnic o niewystarczających parametrach izolacyjnych, liczne pęknięcia i ubytki w tynku, do termomodernizacji

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne o niewystarczających parametrach izolacyjnych, do termomodernizacji.

5.3. Dach

Stan techniczny dobry, brak ubytków i spękań.

5.4. Stolarka

Okna budynku

Okna budynku nieszczelne, o niewystarczających parametrach izolacyjnych, do wymiany.

Bramy garażowe

Bramy garażowe stare, nieizolowane, do wymiany.

Drzwi zewnętrzne

drzwi zewnętrzne słabo izolowane, 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

Podłoga na gruncie piwnicy

Podłoga na gruncie piwnicy o niewystarczających parametrach izolacyjnych, do termomodernizacji.

5.9. System grzewczy

System grzewczy stary, wyeksploatowany, nieefektywny i nieekonomiczny. Grzejniki żeliwne, bez regulacji, przewody stalowe nieizolowane. Do kompleksowej termomodernizacji

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

System przygotowywania ciepłej wody w dobrym stanie technicznym. Nie wymaga modernizacji.

5.11. System wentylacji

Stan techniczny dobry.

5.12. Instalacja gazowa

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym, poddawana regularnym przeglądom i konserwacji.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)
3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany piwnic)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)
6. Wymiana 1 (Okna budynku)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie piwnicy)

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 olejowy	olej opałowy	86,00	100,00	80,00	82,00	56,42
	RAZEM (wartości średnioważone)		86,00	100,00	80,00	82,00	56,42

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł olejowy	olej opałowy	103,91	2097,30	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		103,91	2097,30	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBIZE 2018]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - osobowe	2500,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	3,82 zł/l

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	elektryczne ogrzewacze przepływowe	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.	elektryczne ogrzewacze przepływowe	energia elektryczna	166,67	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		166,67	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczne ogrzewacze przepływowe

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

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.	Ściany piwnic	1,705	210,00	0,031	0,14	0,196	359,16	75423,60	6,97
2.	Ściany zewnętrzne	1,428	400,00	0,031	0,14	0,192	297,66	119064,00	9,28
3.	Podłoga na gruncie piwnicy	0,866	340,00	0,031	0,08	0,268	250,92	85312,80	16,55

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściany piwnic

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sciana piwnic SW; Sciana piwnic NE; Sciana piwnic SE; Sciana piwnic NW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,705 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	202,47 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	2097,30 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,91 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	210,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	150,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,587	4,780	5,103	5,425	5,748
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,705	0,209	0,196	0,184	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	114,37	14,03	13,15	12,36	11,67

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0138	0,0017	0,0016	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	12231,13	1500,75	1405,88	1322,28	1248,07
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10730,38	10825,25	10908,84	10983,05
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		355,47	359,16	362,85	366,54
10.	Nakłady [zł]		74648,70	75423,60	76198,50	76973,40
11.	SPBT [a]		6,96	6,97	6,99	7,01

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 75423,60 zł

SPBT: 6,97 a

Uwagi:

Ściany piwnic należy zaizolować p.wodnie a następnie ułożyć warstwę docieplenia.

8.2.2. Ściany zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_SW; SC_ZEWN_NE; SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_NW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	292,98 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	2097,30 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,91 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	35,00 zł/m²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,14 m	297,66 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]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,700	4,894	5,216	5,539	5,862
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,428	0,204	0,192	0,181	0,171

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	138,61	19,83	18,61	17,52	16,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0167	0,0024	0,0022	0,0021	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	14823,39	2121,15	1989,98	1874,08	1770,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12702,25	12833,42	12949,31	13052,45
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		293,97	297,66	301,35	305,04
10.	Nakłady [zł]		117588,00	119064,00	120540,00	122016,00
11.	SPBT [a]		9,26	9,28	9,31	9,35

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 119064,00 zł

SPBT: 9,28 a

Uwagi:

Ściany zewnętrzne obiektu są już docieplone warstwą 8 cm styropianu lecz mimo to nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych. Stan styropianu i jego jakość budzi wątpliwości, stąd dla zapewnienia prawidłowości i trwałości wykonania prac oraz optymalizacji efektu termomodernizacyjnego założono demontaż tejże warstwy i położenie nowej. Również dla doboru warstwy docieplenia zostanie przyjęty współczynnik U dla ścian w stanie bez izolacji.

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

8.2.3. Podłoga na gruncie piwnicy

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Podłoga na gruncie piwnicy;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,866 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	340,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2773,2
7.	Opłata stała	2097,30 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	103,91 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian twardy
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	340,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,08 m	250,92 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]		0,07	0,08	0,09	0,10
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		2,258	2,581	2,903	3,226
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,155	3,413	3,735	4,058	4,381
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,866	0,293	0,268	0,246	0,228
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	70,55	23,87	21,81	20,08	18,60
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0053	0,0018	0,0016	0,0015	0,0014
7.	Koszty ciepła [zł]	7463,58	2525,33	2307,25	2123,84	1967,44
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4938,25	5156,33	5339,74	5496,14
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		247,23	250,92	254,61	258,30
10.	Nakłady [zł]		84058,20	85312,80	86567,40	87822,00
11.	SPBT [a]		17,02	16,55	16,21	15,98

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,08 m

Nakłady: 85312,80 zł

SPBT: 16,55 a

Uwagi:

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.	Okna budynku	1,800	128,46	0,780	134304,93	9,48
2.	Bramy garażowe	3,400	8,86	1,000	15801,81	1,54
3.	Drzwi zewnętrzne	2,600	5,20	1,000	9274,20	1,57

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. Okna budynku

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno piwnic; Okno budynku;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m²K
2.	Powierzchnia	128,46 m²
3.	Strumień Vnom	1592,84 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,30 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	2097,30 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,91 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,800	0,780	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,30	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	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]	76,61	33,20	33,20		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,32	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	215,48	125,70	152,63		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	76,92	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	292,09	158,89	185,83		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	9,25	4,01	4,01		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	29,24	21,66	21,66		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	9,29	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	38,49	25,67	25,67		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		134304,93	131144,81		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		134304,93	131144,81		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	31318,41	17156,04	19954,76		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14162,37	11363,65		
25.	SPBT [a]		9,48	11,54		

Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana 1

Nakłady: 134304,93 zł

SPBT: 9,48 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na okna z szyba z ciepłą ramką z nawiewnikami sterowanymi automatycznie

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.

9.2.2. Bramy garażowe

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Brama garażowa;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	8,86 m²
3.	Strumień V _{nom}	1592,84 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 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	2097,30 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,91 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	1,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	9,98	3,82	2,94		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,17	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	215,48	152,63	125,70		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	10,15	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	225,46	156,45	128,63		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,20	0,46	0,35		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	29,24	21,66	21,66		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,23	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	30,45	22,12	22,02		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		14712,03	15801,81		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		14712,03	15801,81		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	24193,13	16812,72	13919,83		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7380,40	10273,30		
25.	SPBT [a]		1,99	1,54		

Wybrane ulepszenie: 2 - Wymiana 2

Nakłady: 15801,81 zł

SPBT: 1,54 a

Sposób realizacji:

Wymiana bram na niskoenergetyczne

Uwagi:

9.2.3. Drzwi zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	5,20 m ²
3.	Strumień V _{nom}	1592,84 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	0,30 m/m ²
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	2097,30 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	103,91 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	0,30	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	1,00	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	4,48	2,24	1,72		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,02	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	179,57	179,57	125,70		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,50	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	184,05	181,81	127,42		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,54	0,27	0,21		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	21,66	21,66	21,66		

16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,54	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	22,20	21,93	21,87		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		8634,60	9274,20		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		8634,60	9274,20		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	19682,38	19442,87	13790,15		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		239,51	5892,23		
25.	SPBT [a]		36,05	1,57		

Wybrane ulepszenie: 2 - Wymiana 2

Nakłady: 9274,20 zł

SPBT: 1,57 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi na niskoenergetyczne

Uwagi:

10. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	320,86 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	99,3 kW
3.	Koszty ciepła	61595,03 zł

10.1. Opisy ulepszeń

10.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja systemu c.o.

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. Montaż kotła na biomasę w układzie biwalentnym z powietrzną pompą ciepła (współpraca źródeł ciepła w układzie biwalentnym poprzez bufor, punkt biwalentny -5 stopni C). Montaż ogrzewania podłogowego (wymiana instalacji grzejnikowej na podłogową). Przewody z tworzywa izolowane, montaż zaworów podpionowych i licznika ciepła.

10.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Płukanie instalacji

Płukanie instalacji w celu likwidacji złożeń i poprawy sprawności przesyłu.

10.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	86,00	100,00	80,00	82,00	56,42
1.	Modernizacja systemu c.o.	145,82	100,00	96,00	93,08	128,95
2.	Płukanie instalacji	86,00	100,00	82,00	82,00	57,83

10.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja systemu c.o.	1,00	1,00
2.	Płukanie instalacji	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. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

10.4.1. Sprawności dla ulepszenia: Modernizacja systemu c.o.

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł na biomasę	95,00	100,00	96,00	94,00	85,73
2.	powietrzna pompa ciepła	300,00	100,00	96,00	90,30	260,06
	Razem (wartości średnioważone)	145,82	100,00	96,00	93,08	128,95

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: Modernizacja systemu c.o.

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł na biomasę	1,00	1,00
2.	powietrzna pompa ciepła	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	------------------------	------------------------	-------------------

0.	Stan aktualny	2097,30	103,91	0,00
3.	Modernizacja systemu c.o.	2097,30	24,11	0,00
4.	Płukanie instalacji	2097,30	103,91	0,00

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

10.6.1. Ulepszenie: Modernizacja systemu c.o.

10.6.1.1. kocioł na biomasę

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	2500,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	500,00 zł/t

10.6.1.2. powietrzna pompa ciepła

10.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł na biomasę	4194,60	32,05	0,00
2.	powietrzna pompa ciepła	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	2097,30	24,11	0,00

10.6.2. Ulepszenie: Płukanie instalacji

10.6.2.1. kocioł olejowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	36764,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - osobowe	2500,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	3,82 zł/l

10.7. Kosztorysy

10.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja systemu c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	350000,00	350000,00	23	430500,00

10.7.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Płukanie instalacji

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	15000,00	15000,00	23	18450,00

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja systemu c.o.	8497,98	53097,04	430500,00	8,11
2.	Płukanie instalacji	60153,69	1441,34	18450,00	12,80

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja systemu c.o.

Nakłady: 430500,00 zł**SPBT: 8,11 a****11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja systemu c.o.	system grzewczy	430500,00	8,11
2.	Wymiana 2	Bramy garażowe	15801,81	1,54
3.	Wymiana 2	Drzwi zewnętrzne	9274,20	1,57
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany piwnic	75423,60	6,97
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne	119064,00	9,28
6.	Wymiana 1	Okna budynku	134304,93	9,48
7.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie piwnicy	85312,80	16,55

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 869681,34 zł****Nakłady łącznie: 869681,34 zł**

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)
3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany piwnic)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)
6. Wymiana 1 (Okna budynku)
7. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie piwnicy)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	3177,27 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	65,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)
3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany piwnic)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)
6. Wymiana 1 (Okna budynku)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	3146,86 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	66,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)
3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany piwnic)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	2916,01 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	71,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)
3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany piwnic)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	2424,46 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	85,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 kW

12.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)
3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	2122,58 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	98,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 kW

12.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	2115,41 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	98,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 kW

12.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja systemu c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	128,95 %
2.	Sprawność wytworzenia	145,82 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,08 %
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.	2097,30 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	24,11 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	166,67 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	99,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,8 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	320,86	99,3	1,00	56	13,32	1,8	99
Wariant 1	73,98	65,6	1,00	129	13,32	1,8	99
Wariant 2	79,87	66,2	1,00	129	13,32	1,8	99
Wariant 3	103,91	71,4	1,00	129	13,32	1,8	99
Wariant 4	206,77	85,9	1,00	129	13,32	1,8	99
Wariant 5	313,09	98,2	1,00	129	13,32	1,8	99
Wariant 6	313,94	98,5	1,00	129	13,32	1,8	99
Wariant 7	320,86	99,3	1,00	129	13,32	1,8	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	Koszty c.o.	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady
	[G1]	[zł]				[zł]
Stan aktualny	334,18	61595,03	2815,05	64410,08	-	-
Wariant 1	87,31	3883,02	2815,05	6698,07	57712,01	869681,34
Wariant 2	93,19	3993,10	2815,05	6808,15	57601,93	784368,54
Wariant 3	117,23	4442,41	2815,05	7257,46	57152,62	650063,61
Wariant 4	220,09	6365,32	2815,05	9180,38	55229,70	530999,61
Wariant 5	326,41	8352,79	2815,05	11167,84	53242,24	455576,01
Wariant 6	327,26	8368,64	2815,05	11183,69	53226,39	446301,81
Wariant 7	334,18	8497,98	2815,05	11313,04	53097,04	430500,00

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]	[zł]
1.	Modernizacja systemu c.o., Wymiana 2, Wymiana 2, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana 1, docieplenie - podłoga na gruncie	869681,34	57712,01	87,83%	0,00 869681,34	0,00% 100,00%	173936,27	139149,01	115424,02
2.	Modernizacja systemu c.o., Wymiana 2, Wymiana 2, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, Wymiana 1	784368,54	57601,93	87,05%	0,00 784368,54	0,00% 100,00%	156873,71	125498,97	115203,87
3.	Modernizacja systemu c.o., Wymiana 2, Wymiana 2, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	650063,61	57152,62	83,85%	0,00 650063,61	0,00% 100,00%	130012,72	104010,18	114305,24
4.	Modernizacja systemu c.o., Wymiana 2, Wymiana 2, docieplenie - ściana zewnętrzna	530999,61	55229,70	70,15%	0,00 530999,61	0,00% 100,00%	106199,92	84959,94	110459,41
5.	Modernizacja systemu c.o., Wymiana 2, Wymiana 2	455576,01	53242,24	55,98%	0,00 455576,01	0,00% 100,00%	91115,20	72892,16	106484,48
6.	Modernizacja systemu c.o., Wymiana 2	446301,81	53226,39	55,87%	0,00 446301,81	0,00% 100,00%	89260,36	71408,29	106452,78
7.	Modernizacja systemu c.o.	430500,00	53097,04	54,95%	0,00 430500,00	0,00% 100,00%	86100,00	68880,00	106194,09

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 systemu c.o. (system grzewczy)

Kompleksowa modernizacja systemu c.o. Montaż kotła na biomasę w układzie biwalentnym z powietrzna pompą ciepła (współpraca źródeł ciepła w układzie biwalentnym poprzez bufor, punkt biwalentny -5 stopni C). Montaż ogrzewania podłogowego (wymiana instalacji grzejnikowej na podłogową). Przewody z tworzywa izolowane, montaż zaworów podpionowych oraz licznika ciepła.

Nakłady: 430500,00 zł

14.2.2. Wymiana 2 (Bramy garażowe)

Wymiana bram na niskoenergetyczne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 8,86 / 0,00 m²

Nakłady: 15801,81 zł

14.2.3. Wymiana 2 (Drzwi zewnętrzne)

Wymiana drzwi na niskoenergetyczne

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,20 / 0,00 m²

Nakłady: 9274,20 zł

14.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 210,00 m²

Materiał dociepleniowy: XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,196 W/(m²K)

Uwagi: Ściany piwnic należy zaizolować p.wodnie a następnie ułożyć warstwę docieplenia.

Nakłady: 75423,60 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

Powierzchnia docieplenia: 400,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,14 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m²K)

Uwagi: Ściany zewnętrzne obiektu są już docieplone warstwą 8 cm styropianu lecz mimo to nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych. Stan styropianu i jego jakość budzi wątpliwości, stąd dla zapewnienia prawidłowości i trwałości wykonania prac oraz optymalizacji efektu termomodernizacyjnego założono demontaż tejże warstwy i położenie nowej. Również dla doboru warstwy docieplenia zostanie przyjęty współczynnik U dla ścian w stanie bez izolacji. W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany-montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów oraz przełożenie instalacji odgromowej.

Nakłady: 119064,00 zł

14.2.6. Wymiana 1 (Okna budynku)

Wymiana okien na okna z szybą z ciepłą ramką z nawiewnikami sterowanymi automatycznie

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: 128,46 / 0,00 m²

Nakłady: 134304,93 zł

14.2.7. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie piwnicy)

Powierzchnia docieplenia: 340,00 m²

Materiał dociepleniowy: styropian twardy - grubość: 0,08 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,268 W/(m²K)

Nakłady: 85312,80 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 87,83%, czyli powyżej 15%;
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	869681,34 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	869681,34 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	115424,02 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	15,07 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_NW; SC_ZEWN_SE; SC_ZEWN_NE; SC_ZEWN_SW;

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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

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

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

Sciana piwnic NW; Sciana piwnic SE; Sciana piwnic NE; Sciana piwnic SW;

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.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,38	0,380
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,705 W/(m ² *K)
2.	U	1,705 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

Podłoga na gruncie piwnicy;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W

3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

3.2. Warstwy przegrody

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

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,866 W/(m ² *K)
2.	U	0,253 W/(m ² *K)

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

Strop międzykondygnacyjny;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,15	0,682
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
7.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,871 W/(m ² *K)
2.	U	0,871 W/(m ² *K)

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

STROP NAD PIĘTREM;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

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.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,25	1,136
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,705 W/(m ² *K)
2.	U	0,705 W/(m ² *K)

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

SC_WEWN_1;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

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

6.3. 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

as

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	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	1,428	292,98	418,38	0,00	418,38	0,81*
ściana zewnętrzna	1,705	202,47	345,21	0,00	345,21	0,78*
RAZEM	1,017*	835,45	849,68	0,00	849,68	0,86*

* 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	1,800	0,75	128,46	231,23	94,18	325,40
2	2,600	0,75	5,20	13,52	1,33	14,85
3	3,400	0,00	8,86	30,12	1,69	31,81
RAZEM	1,929*	0,70*	142,52	274,87	97,19	372,07

* 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	1592,84	787,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	89127 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	45,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	48966 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187392 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	133116 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85786 kWh/rok
Straty ciepła razem	218902 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	157982 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	173780 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	99,33 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3701 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	613	1838

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

W części II Energia Elektryczna

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)]	112,80	-	4,68	-	-	117,49
Udział [%]	96,01	-	3,99	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	199,95	-	4,73	0,78	37,50	242,96
Udział [%]	82,30	-	1,95	0,32	15,43	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	219,95	-	14,19	2,33	112,50	348,97
Udział [%]	63,03	-	4,07	0,67	32,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 348,97 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	199,95	-	0,00	0,00	0,00	199,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,78	37,50	43,01

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	348,97 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,150*	340,00	50,85	0,00	50,85	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	292,98	56,25	0,00	56,25	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	202,47	39,68	0,00	39,68	0,97*
RAZEM	0,176*	835,45	146,78	0,00	146,78	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,780	0,50	128,46	100,20	94,18	194,37
2	1,000	0,00	14,06	14,06	3,02	17,08
RAZEM	0,802*	0,45*	142,52	114,26	97,19	211,45

* 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	1592,84	755,53

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	29,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	20551 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	81,35 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	31431 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	169857 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	39045 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	82292 kWh/rok
Straty ciepła razem	121337 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	15937 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	2397 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	65,57 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	428	1285

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	26,01	-	4,68	-	-	30,69
Udział [%]	84,74	-	15,26	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	20,17	-	4,73	0,54	37,50	62,94
Udział [%]	32,05	-	7,52	0,86	59,58	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	3,03	-	14,19	1,63	112,50	131,35
Udział [%]	2,31	-	10,81	1,24	85,65	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 131,35 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	5,00	-	0,00	0,00	0,00	5,00
biomasa (w = 0,2)	15,17	-	0,00	0,00	0,00	15,17
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,54	37,50	42,77

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	131,35 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	0,192	292,98	56,25	0,00	56,25	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	202,47	39,68	0,00	39,68	0,97*
RAZEM	0,218*	835,45	182,03	0,00	182,03	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,780	0,50	128,46	100,20	94,18	194,37
2	1,000	0,00	14,06	14,06	3,02	17,08
RAZEM	0,802*	0,45*	142,52	114,26	97,19	211,45

* 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	1592,84	755,53

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	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	22187 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	78,85 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	31431 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	169857 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42902 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	82292 kWh/rok
Straty ciepła razem	125194 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	17206 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	2588 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	66,20 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	440	1321

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	28,08	-	4,68	-	-	32,76
Udział [%]	85,71	-	14,29	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,78	-	4,73	0,56	37,50	64,57
Udział [%]	33,73	-	7,33	0,86	58,08	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	3,28	-	14,19	1,67	112,50	131,64
Udział [%]	2,49	-	10,78	1,27	85,46	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 131,64 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	5,40	-	0,00	0,00	0,00	5,40
biomasa (w = 0,2)	16,38	-	0,00	0,00	0,00	16,38
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,56	37,50	42,79

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	131,64 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	0,192	292,98	56,25	0,00	56,25	0,98*
ściana zewnętrzna	0,196	202,47	39,68	0,00	39,68	0,97*
RAZEM	0,218*	835,45	182,03	0,00	182,03	0,97*

* 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	1,000	0,00	14,06	14,06	3,02	17,08
2	1,800	0,75	128,46	231,23	94,18	325,40
RAZEM	1,721*	0,68*	142,52	245,29	97,19	342,48

* 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	1592,84	755,53

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	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	28863 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	70,78 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	47147 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	185573 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	57173 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	82292 kWh/rok
Straty ciepła razem	139465 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	22383 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	3367 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	71,44 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	458	1373

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	36,53	-	4,68	-	-	41,21
Udział [%]	88,64	-	11,36	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	28,33	-	4,73	0,58	37,50	71,14
Udział [%]	39,82	-	6,65	0,81	52,71	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	4,26	-	14,19	1,74	112,50	132,69
Udział [%]	3,21	-	10,70	1,31	84,78	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 132,69 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	7,02	-	0,00	0,00	0,00	7,02
biomasa (w = 0,2)	21,31	-	0,00	0,00	0,00	21,31
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,58	37,50	42,81

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	132,69 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	0,196	202,47	39,68	0,00	39,68	0,97*
ściana zewnętrzna	1,428	292,98	418,38	0,00	418,38	0,81*
RAZEM	0,651*	835,45	544,16	0,00	544,16	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,000	0,00	14,06	14,06	3,02	17,08
2	1,800	0,75	128,46	231,23	94,18	325,40
RAZEM	1,721*	0,68*	142,52	245,29	97,19	342,48

* 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	1592,84	755,53

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	57437 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,17 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	47147 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	185573 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	96616 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	82292 kWh/rok
Straty ciepła razem	178907 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	44542 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	6700 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	85,93 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	550	1651

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	72,70	-	4,68	-	-	77,38
Udział [%]	93,95	-	6,05	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	56,38	-	4,73	0,70	37,50	99,30
Udział [%]	56,77	-	4,76	0,70	37,76	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	8,48	-	14,19	2,09	112,50	137,26
Udział [%]	6,18	-	10,34	1,52	81,96	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 137,26 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	13,98	-	0,00	0,00	0,00	13,98
biomasa (w = 0,2)	42,40	-	0,00	0,00	0,00	42,40
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,70	37,50	42,93

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	137,26 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	1,428	292,98	418,38	0,00	418,38	0,81*
ściana zewnętrzna	1,705	202,47	345,21	0,00	345,21	0,78*
RAZEM	1,017*	835,45	849,68	0,00	849,68	0,86*

* 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	1,000	0,00	14,06	14,06	3,02	17,08
2	1,800	0,75	128,46	231,23	94,18	325,40
RAZEM	1,721*	0,68*	142,52	245,29	97,19	342,48

* 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	1592,84	787,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	86970 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	45,77 h

Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	47147 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	185573 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	129893 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85786 kWh/rok
Straty ciepła razem	215680 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	67445 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	10145 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	98,15 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	611	1832

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	110,07	-	4,68	-	-	114,76
Udział [%]	95,92	-	4,08	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	85,36	-	4,73	0,77	37,50	128,37
Udział [%]	66,50	-	3,69	0,60	29,21	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	12,84	-	14,19	2,32	112,50	141,85
Udział [%]	9,05	-	10,01	1,63	79,31	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 141,85 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	21,16	-	0,00	0,00	0,00	21,16
biomasa (w = 0,2)	64,20	-	0,00	0,00	0,00	64,20
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,77	37,50	43,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	141,85 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	1,428	292,98	418,38	0,00	418,38	0,81*
ściana zewnętrzna	1,705	202,47	345,21	0,00	345,21	0,78*
RAZEM	1,017*	835,45	849,68	0,00	849,68	0,86*

* 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	1,000	0,00	8,86	8,86	1,69	10,55
2	1,800	0,75	128,46	231,23	94,18	325,40
3	2,600	0,75	5,20	13,52	1,33	14,85
RAZEM	1,779*	0,70*	142,52	253,61	97,19	350,80

* 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	1592,84	787,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,2	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	87205 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	45,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	48966 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187392 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	130800 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85786 kWh/rok
Straty ciepła razem	216586 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	67628 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	10172 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	98,48 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	609	1827

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	110,37	-	4,68	-	-	115,06
Udział [%]	95,93	-	4,07	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	85,59	-	4,73	0,77	37,50	128,60
Udział [%]	66,56	-	3,68	0,60	29,16	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	12,87	-	14,19	2,31	112,50	141,88
Udział [%]	9,07	-	10,00	1,63	79,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 141,88 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	21,22	-	0,00	0,00	0,00	21,22
biomasa (w = 0,2)	64,37	-	0,00	0,00	0,00	64,37
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,77	37,50	43,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	141,88 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,253*	340,00	86,10	0,00	86,10	0,96*
ściana zewnętrzna	1,428	292,98	418,38	0,00	418,38	0,81*
ściana zewnętrzna	1,705	202,47	345,21	0,00	345,21	0,78*
RAZEM	1,017*	835,45	849,68	0,00	849,68	0,86*

* 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	1,800	0,75	128,46	231,23	94,18	325,40
2	2,600	0,75	5,20	13,52	1,33	14,85
3	3,400	0,00	8,86	30,12	1,69	31,81
RAZEM	1,929*	0,70*	142,52	274,87	97,19	372,07

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	1592,84	787,61

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	89127 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, τ	45,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	326180172 J/K
Zyski ciepła od słońca	48966 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	138426 kWh/rok
Zyski ciepła razem	187392 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	133116 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	85786 kWh/rok
Straty ciepła razem	218902 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	69118 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	10397 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,29
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,15

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

Projektowe obciążenie cieplne	99,33 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	3701 kWh/rok
---	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3738 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	11214 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.	1,81 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	118,52	613	1838

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

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)]	112,80	-	4,68	-	-	117,49
Udział [%]	96,01	-	3,99	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,48	-	4,73	0,78	37,50	130,49
Udział [%]	67,04	-	3,63	0,59	28,74	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	13,16	-	14,19	2,33	112,50	142,18
Udział [%]	9,25	-	9,98	1,64	79,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 142,18 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia geotermalna (w = 0,0)	21,69	-	0,00	0,00	0,00	21,69
biomasa (w = 0,2)	65,79	-	0,00	0,00	0,00	65,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,73	0,78	37,50	43,01

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	142,18 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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	28
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
15.	Załączniki	36
15.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
15.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	41
15.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45
15.4.	Załącznik 4 - Zdjęcia budynku	67