

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Gałązczyce 24
49-200 Grodków
powiat: brzeski
województwo: opolskie

Wykonawca audytu: mgr Tadeusz Szeląg

Numer opracowania: 3/2016

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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	10
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
7.	Źródła ciepła	13
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Ciepła woda użytkowa	22
11.	System grzewczy	25
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
16.	Załączniki	35
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	36
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	50
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	55
16.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	80

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2 Rok budowy	2016
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Miejski w Grodkowie Warszawska nr 29 kod: 49-200 miejscowość: Grodków tel. 77 4040321 fax: 77 4155516 Nazwa: Remiza OSP w Gałązyczach. nr 3/16	1.4 Adres budynku Gałązcyce 24 kod: 49-200 miejscowość: Grodków powiat: brzeski województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
PROJBUD Rynek nr 11/2 kod: 49-200 miejscowość: Grodków REGON: 53 1031890			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr Tadeusz Szelań Kochanowskiego nr 44 kod: 49-200 miejscowość: Grodków kwalifikacje: Wyższe studia magisterskie. Podyplomowe Menedżerskie Studium Gospodarki Ciepłej. Podyplomowe Studia Świadectwa Charakterystyki Energetycznej i Audyt Energetyczny Budynków. Uprawnienia Do Kontroli Systemów Grzewczych I Klimatyzacji Nr. wpisu 863. podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	Robert Sobstyl.	współautor	
5. Miejscowość: Grodków, data wykonania opracowania: 20-11-2016			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	345,26	345,26
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	104,30	104,30
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	58,60	58,60
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	5	5
8.	Liczba osób użytkujących budynek	5,860	5,860
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	1,21	1,21
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA dach	2,969	0,291
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	2,233	0,192
3.	GRUPA podłoga na gruncie	2,069	0,211
4.	GRUPA stolarka 1,300	1,532	1,532
5.	GRUPA stolarka 3,400	3,400	zamur.
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,70	0,82
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,70	0,88
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	0,65
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,85
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 okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	157,70	157,70
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,46	0,46

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	27,70	4,86
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,20	0,50
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	163,85	33,45
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	334,39	48,28
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	0,11	0,82
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)]	436,38	89,08
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	890,57	128,58
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	57,05	135,91
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	937,15	3468,07
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	6300,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	27,13	9,33
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]	0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	85,32
Planowane koszty całkowite [zł]	131704,15	Premia termomodernizacyjna [zł]	0,00
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	9515,62		
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

Projekt techniczny Inwenteryzacja.

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów Dz. U. z 2008r nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami 2014 roku).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

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 I rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

PN EN ISO 6946 "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania).

PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".

PN-ON ISO 12831 " Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.

3.3. Osoby udzielające informacji

Bogusław Badacz

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

Zmniejszenie kosztów ogrzewania.

Poprawa stanu technicznego i wizualnego budynku.

3.5. Data wizji lokalnej

27-10-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

150000,0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

6500000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wybudowany w 1936 roku konstrukcji tradycyjnej (ściany zewnętrzne z cegły pełnej na zaprawie cementowo wapiennej obecnie wymagają docieplenia styropianem gr. 12 cm. Natomiast więźba dachowa lekkiej konstrukcji drewnianej pokrytej blachą trapezową wymaga docieplenia wełną mineralną gr. 20 cm. Ponadto dodatkowym pomieszczeniem jest wieża (stanowiąca jako suszarkę węży pożarowych), wykonana z konstrukcji drewnianej obecnie nie spełniająca parametrów termoizolacyjnych. Należy docieplić od środka konstrukcji ścian jak i więźby dachowej wełną mineralną gr. 20 cm.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	58,60 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	45,70 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	104,30 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	104,30 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	167,07 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	178,19 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	345,26 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	345,26 m ³
13.	Liczba lokali	5
14.	Liczba osób	6
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,79 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna
SZZ
Ściana zewnętrzna od strony zachodniej.
SZN
Ściana zewnętrzna północna.
SZN
Ściana zewnętrzna od strony północnej.
SZE
Ściana zewnętrzna od strony wschodniej.
SZE
Ściana zewnętrzna wschodnia.
SZWN
Ściana zewnętrzna wieży widokowej od strony północnej.
SZWE
Ściana zewnętrzna wieży widokowej od strony wschodniej.
SZWS
Ściana zewnętrzna wieży widokowej od strony południowej.
SZS
Ściana zewnętrzna Południowa.

4.2.2. Dach

dach
Dach
Dach nad salą odpraw.
Dach
Dach nad sanitariatami.
DACH
Dach nad magazynem.
DN
Dach od północy.
DG
Dach garażu.

4.2.3. Stolarka

drzwi wejściowe.
Okna od sali odpraw.
Drzwi wewnętrzne.
Okno od strony wschodniej.
Drzwi garażowe.
drzwi wewnętrzne

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
SW1
Ściana wewnętrzna od strony sanitariatu.
SW2
Ściana wewnętrzna od garażu.
SW3
Ściana wewnętrzna od magazynu.
SW1
Ściana wewnętrzna od sali odpraw.
SW2
Ściana wewnętrzna od magazynu.
SW2
Ściana wewnętrzna od sanitariatów.
SW3
Ściana wewnętrzna od wieży.
SW1
Ściana wewnętrzna od strony magazynu.
SW1
Ściana wewnętrzna od sali odpraw.
SW2
Ściana wewnętrzna od magazynu.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Wymagają docieplenia, uzupełnienia izolacji pionowych i poziomych.

4.2.6. Stropy

brak.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie
PNG
Podłoga na gruncie.
PNG
Podłoga na gruncie
PNG
Podłoga w magazynie.
PNG
Podłoga na gruncie wieży widokowej.
PNG
Podłoga na gruncie w garażu.

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

pomieszczenia budynku ogrzewane kominkiem.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Brak.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,70
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Przepływowy elektryczny podgrzewacz wody.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

19 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

C11

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Grawitacyjna naturalna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Brak.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja prądu trójfazowego wykonana z przewodów miedzianych.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Nie spełnia parametrów termoizolacyjnych. Wymaga prac dociepleniowych.

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna

Nie spełnia parametrów termoizolacyjnych. Należy docieplić.

5.3. Dach

dach

GRUPA dach

Nie spełnia parametrów termoizolacyjnych. Należy docieplić.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 1,300

[brak oceny]

GRUPA stolarka 3,400

Nie spełnia wymogów termoizolacyjnych. Należy wymienić.

5.5. Ściany wewnętrzne

Wymagają remontu.

5.6. Ściany fundamentowe

5.7. Stropy

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie

Nie spełnia parametrów termoizolacyjnych. Należy docieplić.

5.9. System grzewczy

Kominek -opalany węglem i drewnem stan techniczny niezadawalający. Nie nadaje się do dalszej eksploatacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

instalacja jednopunktowa wykonana z rury stalowej ocynk zasilana z podgrzewacza przepływowego elektrycznego. Stan techniczny niezadawalający - nie nadaje się do dalszej eksploatacji.

5.11. System wentylacji

Brak wentylacji mechanicznej. Nie planuje się jej wykonanie.

5.12. Instalacja gazowa

Brak.

5.13. Instalacja elektryczna

Dobry.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
6. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kominek	węgiel kamienny	70,00	100,00	100,00	70,00	49,00
2.	kominek	węgiel kamienny	70,00	100,00	100,00	70,00	49,00
3.	kominek	węgiel kamienny	70,00	100,00	100,00	70,00	49,00
4.	Kominek	węgiel kamienny	70,00	100,00	100,00	70,00	49,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		70,00	100,00	100,00	70,00	49,00

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kominek	1,00	1,00
2.	kominek	1,00	1,00
3.	kominek	1,00	1,00
4.	Kominek	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.	kominek	węgiel kamienny	0,00	0,00	0,00
2.	kominek	węgiel kamienny	67,05	0,00	0,00
3.	kominek	węgiel kamienny	50,21	0,00	0,00
4.	Kominek	węgiel kamienny	62,78	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		57,05	0,00	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kominek

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	976,50 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	780,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1600,00 zł/rok

7.1.4.2. kominek

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

7.1.4.3. kominek

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

7.1.4.4. Kominek

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Elektryczny podgrzewacz wody	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	Podgrzewacz wody,	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.	Elektryczny podgrzewacz wody	energia elektryczna	25173,19	6300,00	0,00
2.	Podgrzewacz wody,	energia elektryczna	13456,13	6300,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		17532,61	6300,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Elektryczny podgrzewacz wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh

4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,19 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,01 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	6,30 zł/(kW*m-c)

7.2.3.2. Podgrzewacz wody,

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,19 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,01 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	6,30 zł/(kW*m-c)

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA dach	2,969	115,05	0,042	0,13	0,291	247,23	28443,8 1	10,88
2.	GRUPA ściana zewnętrzna	2,233	182,45	0,040	0,19	0,192	202,73	36987,8 3	12,51
3.	GRUPA podłoga na gruncie	2,069	104,30	0,040	0,17	0,211	165,14	17224,0 8	18,20

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

DACH_1; DACH_4; DACH_3; DACH_2;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,969 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	115,05 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	12,04 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1721,7
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,05 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	ROCKWOOL - sys. ocieplenia ścian ECOROCK (płyta FASROCK o gr. 20-30 mm)
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	115,05 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m²
2.	Sprzęt	7,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	70,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,13 m	247,23 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,857	3,095	3,333	3,571
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,337	3,194	3,432	3,670	3,908
4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,969	0,313	0,291	0,272	0,256
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	50,82	5,36	4,99	4,66	4,38

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0109	0,0012	0,0011	0,0010	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	2899,01	305,68	284,48	266,02	249,81
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2593,33	2614,53	2632,99	2649,19
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		243,54	247,23	250,92	254,61
10.	Nakłady [zł]		28019,28	28443,81	28868,35	29292,88
11.	SPBT [a]		10,80	10,88	10,96	11,06

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m

Nakłady: 28443,81 zł

SPBT: 10,88 a

Uwagi:

8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_3; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,233 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	165,33 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	12,29 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	1777,7
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,05 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 12
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	182,45 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	90,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	78,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	45,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,19 m	202,73 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,500	4,750	5,000	5,250
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,448	4,948	5,198	5,448	5,698
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	2,233	0,202	0,192	0,184	0,176

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	56,71	5,13	4,89	4,66	4,46
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0119	0,0011	0,0010	0,0010	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	3234,99	292,77	278,69	265,90	254,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2942,22	2956,30	2969,09	2980,76
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		201,77	202,73	203,69	204,65
10.	Nakłady [zł]		36812,79	36987,83	37162,88	37337,92
11.	SPBT [a]		12,51	12,51	12,52	12,53

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 36987,83 zł

SPBT: 12,51 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1; PNG;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,069 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	104,30 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	13,35 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	991,3
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	57,05 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 12
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	104,30 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	78,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	46,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,17 m	165,14 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,16	0,17	0,18	0,19
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,000	4,250	4,500	4,750
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,483	4,483	4,733	4,983	5,233

4.	Współczynnik U [W/m²K]	2,069	0,223	0,211	0,201	0,191
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	18,48	1,99	1,89	1,79	1,71
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0018	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1054,24	113,67	107,66	102,26	97,38
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		940,57	946,57	951,97	956,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		164,18	165,14	166,10	167,06
10.	Nakłady [zł]		17124,02	17224,08	17324,15	17424,21
11.	SPBT [a]		18,21	18,20	18,20	18,21

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,17 m

Nakłady: 17224,08 zł

SPBT: 18,20 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.	GRUPA stolarka 3,400	3,400	1,60	zamur.	0,00	0,00

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka 3,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m²K
2.	Powierzchnia	1,60 m²
3.	Strumień Vnom	68,22 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	5,60 m/m²
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	3488,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	57,05 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,400	zamur.			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	5,60	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	1,20			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,35			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		1,60			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		0,00			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	1,64	0,86			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,16	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	10,07	10,07			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	1,80	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	11,71	10,94			

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,22	0,11			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,25	1,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,24	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,47	1,37			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		0,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		0,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	668,24	624,04			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		44,21			
25.	SPBT [a]		0,00			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 0,00 zł

SPBT: 0,00 a

Sposób realizacji:

Wymiana.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	2004,86 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Wykonanie instalacji c.w.u. wraz ze zbiornikiem zasilanym z kotła c.o.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	0,11	0,2	99,0	100,0	100,0	99,0
1.	U_CWU_1	0,08	0,14	65,0	85,0	60,0	33,2

10.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła**10.3.1. Sprawności dla ulepszenia: U_CWU_1**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł węglowy.	65,00	85,00	60,00	33,15
2.	Kocioł węglowy	65,00	85,00	60,00	33,15
3.	Kocioł węglowy	65,00	85,00	60,00	33,15
4.	kocioł węglowy	65,00	85,00	60,00	33,15
5.	Kocioł węglowy	65,00	85,00	60,00	33,15
	Razem (wartości średnioważone)	65,00	85,00	60,00	33,15

10.4. Oszczędność wody

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	U_CWU_1	20	15	32

10.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6300,00	17532,61	0,00
1.	U_CWU_1	0,00	21809,79	0,00

10.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.6.1. Ulepszenie: U_CWU_1****10.6.1.1. Kocioł węglowy.**

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	25,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t

7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok
----	--------------	----------------

10.6.1.2. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

10.6.1.3. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

10.6.1.4. kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

10.6.1.5. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

10.6.1.6. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł węglowy.	0,00	0,00	0,00
2.	Kocioł węglowy	0,00	16730,73	0,00
3.	Kocioł węglowy	0,00	0,00	0,00
4.	kocioł węglowy	0,00	31329,52	0,00
5.	Kocioł węglowy	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	21809,79	0,00

10.7. Kosztorysy

10.7.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	robocizna	1,00	szt.	1000,00	1000,00	23	1230,00
2.	materiał	1,00	całość	2650,00	2650,00	23	3259,50
3.	inne	1,00	całość	230,00	230,00	23	282,90

10.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	4983,59	-2978,73	4772,40	-1,60

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1****Nakłady: 4772,40 zł****SPBT: -1,60 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	163,85 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	27,7 kW
3.	Koszty ciepła	19076,05 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Postawienie komina i wybudowanie kotłowni (kocioł węglowy Typ Galmet Eko 12KW) oraz wykonanie instalacji c.o.

wyk

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	70,00	100,00	100,00	70,00	49,00
1.	U_SG_1	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	U_SG_1	0,99	0,98

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

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

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

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł węglowy	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
2.	Kocioł węglowy	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
3.	Kocioł węglowy	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
4.	Kocioł węglowy	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
5.	kocioł węglowy	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27
	Razem (wartości średnioważone)	82,00	100,00	96,00	88,00	69,27

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł węglowy	0,85	0,75
2.	Kocioł węglowy	1,00	1,00
3.	Kocioł węglowy	1,00	1,00
4.	Kocioł węglowy	1,00	1,00
5.	kocioł węglowy	1,00	1,00

	RAZEM (wartości średnioważone)	0,99	0,98
--	---	-------------	-------------

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	57,05	0,00
6.	U_SG_1	0,00	85,60	0,00

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

11.6.1.1. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

11.6.1.2. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

11.6.1.3. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

11.6.1.4. Kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]
3.	Wartość opałowa	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

11.6.1.5. kocioł węglowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBIZE 2016]

3.	Wartość opałow	22,6100 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	980,00 zł/rok
5.	Koszty zmienne - emisja	0,25 zł/rok
6.	Cena paliwa	750,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1500,00 zł/rok

11.6.1.6. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł węglowy	0,00	146,23	0,00
2.	Kocioł węglowy	0,00	689,66	0,00
3.	Kocioł węglowy	0,00	8646,23	0,00
4.	Kocioł węglowy	0,00	45,25	0,00
5.	kocioł węglowy	0,00	511,69	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,00	85,60	0,00

11.7. Kosztorysy

11.7.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	materiał	1,00	całość	23750,00	23750,00	23	29212,50
2.	robocizna	1,00	całość	9870,75	9870,75	23	12141,02
3.	inne	1,00	całość	750,00	750,00	23	922,50

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	19502,62	-426,56	42276,02	-99,11

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1

Nakłady: 42276,02 zł

SPBT: -99,11 a

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	42276,02	-99,11
2.	U_PP_1	GRUPA stolarka 3,400	0,00	0,00
3.	docieplenie - dach	GRUPA dach	28443,81	10,88
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	36987,83	12,51
5.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	17224,08	18,20
6.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	4772,40	-1,60

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 129704,15 zł

Nakłady łącznie: 129704,15 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
6. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	69,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	135,91 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.	6097,40 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	4,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,5 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	69,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	123,38 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	17532,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	4,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,2 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	69,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	102,96 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	17532,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

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

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	69,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	67,52 zł/GJ

4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	17532,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	16,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,2 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	69,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	17532,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	27,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,2 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	69,27 %
2.	Sprawność wytworzenia	82,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,05 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6300,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	17532,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	27,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,2 kW

13.7. 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	163,85	27,7	1,00	49	0,11	0,2	99
Wariant 1	33,45	4,9	1,00	69	0,27	0,5	33
Wariant 2	38,09	4,9	1,00	69	0,11	0,2	99
Wariant 3	49,24	5,5	1,00	69	0,11	0,2	99
Wariant 4	100,05	16,9	1,00	69	0,11	0,2	99
Wariant 5	163,37	27,6	1,00	69	0,11	0,2	99
Wariant 6	164,56	27,7	1,00	69	0,11	0,2	99

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

13.8. 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	163,96	19076,05	2004,86	21080,91	-	-
Wariant 1	33,72	6562,12	5003,17	11565,29	9515,62	131704,15
Wariant 2	38,20	6784,54	2004,86	8789,40	12291,51	126931,75
Wariant 3	49,35	7318,24	2004,86	9323,09	11757,81	109707,67
Wariant 4	100,16	9751,49	2004,86	11756,35	9324,56	72719,83
Wariant 5	163,48	12783,38	2004,86	14788,23	6292,67	44276,02
Wariant 6	164,67	12840,43	2004,86	14845,28	6235,62	44276,02

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO 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 [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie, U_CWU_1	131704,15	9515,62	85,32%	131704,15 0,00	100,00% 0,00%	0,00	21072,66	19031,24
2.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - podłoga na gruncie	126931,75	12291,51	83,53%	126931,75 0,00	100,00% 0,00%	0,00	20309,08	24583,02
3.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	109707,67	11757,81	78,72%	109707,67 0,00	100,00% 0,00%	0,00	17553,23	23515,63
4.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - dach	72719,83	9324,56	56,79%	72719,83 0,00	100,00% 0,00%	0,00	11635,17	18649,12
5.	U_SG_1, U_PP_1	44276,02	6292,67	29,46%	44276,02 0,00	100,00% 0,00%	0,00	7084,16	12585,35
6.	U_SG_1	44276,02	6235,62	28,95%	44276,02 0,00	100,00% 0,00%	0,00	7084,16	12471,25

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Postawienie komina i wybudowanie kotłowni (kocioł węglowy Typ Galmet Eko 12KW) oraz wykonanie instalacji c.o.

wyk

Nakłady: 42276,02 zł

15.2.2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,400)

Wymiana.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 0,00 / 1,60 m²

Nakłady: 0,00 zł

15.2.3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 115,05 m²

Materiał dociepleniowy: ROCKWOOL - sys. ocieplenia ścian ECOROCK (płyta FASROCK o gr. 20-30 mm) - grubość: 0,13 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,291 W/(m²K)

Nakłady: 28443,81 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 182,45 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 12 - grubość: 0,19 m, lambda: 0,040 W/mK

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

Nakłady: 36987,83 zł

15.2.5. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 104,30 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian PS-E FS 12 - grubość: 0,17 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,211 W/(m²K)

Nakłady: 17224,08 zł

15.2.6. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Wykonanie instalacji c.w.u. wraz ze zbiornikiem zasilanym z kotła c.o.

Nakłady: 4772,40 zł

15.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	2000,00
	Razem	2000,00

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 85,32%, czyli powyżej 25%;

2. planowany kredyt, stanowiący 0,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;

3. środki własne inwestora wyniosą 131704,15zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	131704,15 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	131704,15 zł (100,00%)
3.	Kredyt bankowy	0,00 zł (0,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	0,00 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	13,84 lat

15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy
6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

16. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - spis rysunków (ilość stron: 10)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

PNG;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,20	0,115
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,12	0,114
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Glazura	1,05	0,012	0,011

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,168 W/(m ² *K)
2.	U	0,750 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,28	0,364
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,793 W/(m ² *K)
2.	U	1,793 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_2;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,28	0,364
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,793 W/(m²*K)
2.	U	1,793 W/(m²*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 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,34	0,971
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,793 W/(m²*K)
2.	U	0,793 W/(m²*K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,36	1,029
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,758 W/(m ² *K)
2.	U	0,758 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_3;

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 wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,36	1,029
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,758 W/(m ² *K)
2.	U	0,758 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,008	0,044
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,20	0,160
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,903 W/(m ² *K)
2.	U	2,903 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,20	0,115
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,12	0,114
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,06	0,043
5.	Glazura	1,05	0,012	0,011

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,993 W/(m ² *K)
2.	U	0,725 W/(m ² *K)

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1;

9.1. Charakterystyka przegrody

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

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,28	0,364
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,793 W/(m ² *K)
2.	U	1,793 W/(m ² *K)

10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_2;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,36	0,468
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,512 W/(m ² *K)
2.	U	1,512 W/(m ² *K)

11. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

11.1. Charakterystyka przegrody

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

11.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,34	0,971
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,793 W/(m ² *K)
2.	U	0,793 W/(m ² *K)

12. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

12.1. Charakterystyka przegrody

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

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,22	0,733
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,977 W/(m ² *K)
2.	U	0,977 W/(m ² *K)

13. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1;

13.1. Charakterystyka przegrody

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

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,008	0,044
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,20	0,160
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,903 W/(m ² *K)
2.	U	2,903 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_1;

14.1. Charakterystyka przegrody

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

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,36	0,468
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,512 W/(m ² *K)
2.	U	1,512 W/(m ² *K)

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

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

15.1. Charakterystyka przegrody

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

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,20	0,115
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,12	0,114
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,06	0,043
5.	Glazura	1,05	0,012	0,011

15.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,993 W/(m²*K)
2.	U	0,725 W/(m²*K)

16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

16.1. Charakterystyka przegrody

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

16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,22	0,629
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

16.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,089 W/(m²*K)
2.	U	1,089 W/(m²*K)

17. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_3;

17.1. Charakterystyka przegrody

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

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,28	0,800

3.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083
----	---------------------------------	-----	-------	-------

17.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,863 W/(m²*K)
2.	U	0,863 W/(m²*K)

18. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1;

18.1. Charakterystyka przegrody

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

18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,008	0,044
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,20	0,160
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

18.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,903 W/(m²*K)
2.	U	2,903 W/(m²*K)

19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

19.1. Charakterystyka przegrody

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

19.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083
3.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,28	0,800

19.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,863 W/(m²*K)
2.	U	0,863 W/(m²*K)

20. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1;

20.1. Charakterystyka przegrody

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

20.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083

20.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,947 W/(m ² *K)
2.	U	3,947 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_2;

21.1. Charakterystyka przegrody

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

21.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083

21.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,947 W/(m ² *K)
2.	U	3,947 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_3;

22.1. Charakterystyka przegrody

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

22.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,025	0,083

2.	Blacha stalowa	58	0,002	0,000
----	----------------	----	-------	-------

22.3. Współczynnik U

1.	U _o	3,947 W/(m²*K)
2.	U	3,947 W/(m²*K)

23. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

23.1. Charakterystyka przegrody

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

23.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,20	0,115
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,12	0,114
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,06	0,043
5.	Glazura	1,05	0,012	0,011

23.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,993 W/(m²*K)
2.	U	0,725 W/(m²*K)

24. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_1; DACH_2;

24.1. Charakterystyka przegrody

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

24.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000
2.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

24.3. Współczynnik U

1.	U _o	3,375 W/(m²*K)
2.	U	3,375 W/(m²*K)

25. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

DACH_3; DACH_4;

25.1. Charakterystyka przegrody

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

25.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156
2.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

25.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,375 W/(m ² *K)
2.	U	3,375 W/(m ² *K)

26. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

26.1. Charakterystyka przegrody

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

26.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,20	0,115
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,12	0,114
3.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,06	0,043
5.	Glazura	1,05	0,012	0,011

26.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,993 W/(m ² *K)
2.	U	0,725 W/(m ² *K)

27. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1; SC_ZEWN_2; SC_ZEWN_3;

27.1. Charakterystyka przegrody

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

27.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,42	0,545
3.	Tynk cementowo-piaskowy	1	0,012	0,012

27.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,352 W/(m²*K)
2.	U	1,352 W/(m²*K)

28. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

28.1. Charakterystyka przegrody

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

28.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,36	1,029
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

28.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,758 W/(m²*K)
2.	U	0,758 W/(m²*K)

29. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

29.1. Charakterystyka przegrody

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

29.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 700	0,35	0,34	0,971
3.	Tynk wapienno-piaskowy	0,8	0,012	0,015

29.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,793 W/(m²*K)
2.	U	0,793 W/(m²*K)

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

DACH_1;

30.1. Charakterystyka przegrody

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

30.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty pilśniowe twarde	0,18	0,008	0,044
2.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,20	0,160
3.	Blacha trapezowa-ocynkowana	50	0,002	0,000

30.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,903 W/(m ² *K)
2.	U	2,903 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściany zewnętrzne budynku wykonane z cegły pełnej na zaprawie cementowo wapiennej otynkowanej grubości 30 cm.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,903	98,89	287,08	0,00	287,08	0,71*
dach	3,375	16,16	54,54	0,00	54,54	0,66*
podłoga na gruncie	0,736*	104,30	76,72	0,00	76,72	0,87*
ściana zewnętrzna	1,352	53,95	72,94	0,00	72,94	0,82*
ściana zewnętrzna	1,512	19,82	29,97	0,00	29,97	0,80*
ściana zewnętrzna	1,793	44,14	79,14	0,00	79,14	0,77*
ściana zewnętrzna	3,947	47,42	187,17	0,00	187,17	0,49*
RAZEM	2,047*	384,68	787,55	0,00	787,55	0,75*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
3	3,400	0,00	1,60	5,44	0,84	6,28
RAZEM	1,707*	0,14*	17,12	29,22	8,25	37,47

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	44,70
Sanitariaty.	naturalna	15,33	9,54
Magazyn	naturalna	5,05	3,14
Wieża widokowa	naturalna	8,18	8,92
Garaż	naturalna	60,92	43,81
RAZEM	naturalna	157,70	110,11

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	22,4	0,0	23,2	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	45515 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	17,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59512915 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	222 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1274 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	23263 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4636 kWh/rok
Straty ciepła razem	27898 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	92887 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	102176 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,49
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	10,06
Sanitariaty.	2,85
Magazyn	0,57
Wieża widokowa	8,03
Garaż	6,86
RAZEM	27,70

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	93 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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,13
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,07
Garaż	0,00
RAZEM	0,20

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie żarowe.

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	436,38	-	0,30	-	-	436,68
Udział [%]	99,93	-	0,07	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	890,58	-	0,30	0,00	41,00	931,88
Udział [%]	95,57	-	0,03	0,00	4,40	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	979,64	-	0,90	0,00	123,00	1103,53
Udział [%]	88,77	-	0,08	0,00	11,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 1103,53 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)	890,58	-	0,00	0,00	0,00	890,58
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,30	0,00	41,00	41,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	1103,53 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,241	98,89	23,83	0,00	23,83	0,98*
dach	0,244	16,16	3,94	0,00	3,94	0,98*
podłoga na gruncie	0,148*	104,30	15,47	0,00	15,47	0,97*
ściana zewnętrzna	0,174	53,95	9,39	0,00	9,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,177	19,82	3,51	0,00	3,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	45,74	8,23	0,00	8,23	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	47,42	9,01	0,00	9,01	0,98*
RAZEM	0,190*	386,28	73,38	0,00	73,38	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
RAZEM	1,532*	0,15*	15,52	23,78	7,41	31,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	35,92
Sanitariaty.	naturalna	15,33	7,77
Magazyn	naturalna	5,05	2,56
Wieża widokowa	naturalna	8,18	6,44
Garaż	naturalna	60,92	34,41
RAZEM	naturalna	157,70	87,09

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	19,9	0,0	0,0	20,3	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	9291 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	86,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59952658 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1052 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	737 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	3745 kWh/rok
Straty ciepła razem	4482 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	13412 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	14753 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	2,14
Sanitariaty.	0,59
Magazyn	0,10
Wieża widokowa	0,57
Garaż	1,84
RAZEM	4,86

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	75 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	227 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	250 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,33
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,09
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,05
Garaż	0,36
RAZEM	0,50

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	89,08	-	0,72	-	-	89,80
Udział [%]	99,20	-	0,80	-	-	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)]	128,59	-	2,18	0,00	41,00	171,77
Udział [%]	74,86	-	1,27	0,00	23,87	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,45	-	2,40	0,00	123,00	266,85
Udział [%]	53,01	-	0,90	0,00	46,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 266,85 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	128,59	-	2,18	0,00	0,00	130,77
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	0,00	41,00	41,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	266,85 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,241	98,89	23,83	0,00	23,83	0,98*
dach	0,244	16,16	3,94	0,00	3,94	0,98*
podłoga na gruncie	0,148*	104,30	15,47	0,00	15,47	0,97*
ściana zewnętrzna	0,174	53,95	9,39	0,00	9,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,177	19,82	3,51	0,00	3,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	45,74	8,23	0,00	8,23	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	47,42	9,01	0,00	9,01	0,98*
RAZEM	0,190*	386,28	73,38	0,00	73,38	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
RAZEM	1,532*	0,15*	15,52	23,78	7,41	31,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	44,70
Sanitariaty.	naturalna	15,33	9,54
Magazyn	naturalna	5,05	3,14
Wieża widokowa	naturalna	8,18	8,92
Garaż	naturalna	60,92	43,81
RAZEM	naturalna	157,70	110,11

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	22,4	0,0	0,0	22,9	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	10581 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	77,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59952658 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1052 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	774 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4636 kWh/rok
Straty ciepła razem	5410 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	15275 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	16802 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	2,14
Sanitariaty.	0,59
Magazyn	0,10
Wieża widokowa	0,66
Garaż	2,06
RAZEM	4,89

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	93 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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,13
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,07
Garaż	0,00
RAZEM	0,20

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	101,45	-	0,30	-	-	101,75
Udział [%]	99,71	-	0,29	-	-	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)]	146,45	-	0,30	0,00	41,00	187,75
Udział [%]	78,00	-	0,16	0,00	21,84	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	161,09	-	0,90	0,00	123,00	284,99
Udział [%]	56,53	-	0,31	0,00	43,16	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 284,99 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)	146,45	-	0,00	0,00	0,00	146,45
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,30	0,00	41,00	41,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	284,99 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,241	98,89	23,83	0,00	23,83	0,98*
dach	0,244	16,16	3,94	0,00	3,94	0,98*
podłoga na gruncie	0,736*	104,30	76,72	0,00	76,72	0,87*
ściana zewnętrzna	0,174	53,95	9,39	0,00	9,39	0,98*
ściana zewnętrzna	0,177	19,82	3,51	0,00	3,51	0,98*
ściana zewnętrzna	0,180	45,74	8,23	0,00	8,23	0,98*
ściana zewnętrzna	0,190	47,42	9,01	0,00	9,01	0,98*
RAZEM	0,349*	386,28	134,63	0,00	134,63	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
RAZEM	1,532*	0,15*	15,52	23,78	7,41	31,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	44,70
Sanitariaty.	naturalna	15,33	9,54
Magazyn	naturalna	5,05	3,14
Wieża widokowa	naturalna	8,18	8,92
Garaż	naturalna	60,92	43,81
RAZEM	naturalna	157,70	110,11

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13677 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	60,35 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59952658 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1052 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	3910 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4636 kWh/rok
Straty ciepła razem	8546 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	19744 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21718 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	2,62
Sanitariaty.	0,67
Magazyn	0,10
Wieża widokowa	0,67
Garaż	2,07
RAZEM	5,48

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	93 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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,13
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,07
Garaż	0,00
RAZEM	0,20

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	131,13	-	0,30	-	-	131,43
Udział [%]	99,77	-	0,23	-	-	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)]	189,30	-	0,30	0,00	41,00	230,60
Udział [%]	82,09	-	0,13	0,00	17,78	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	208,23	-	0,90	0,00	123,00	332,12
Udział [%]	62,70	-	0,27	0,00	37,03	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 332,12 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)	189,30	-	0,00	0,00	0,00	189,30
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,30	0,00	41,00	41,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	332,12 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,241	98,89	23,83	0,00	23,83	0,98*
dach	0,244	16,16	3,94	0,00	3,94	0,98*
podłoga na gruncie	0,736*	104,30	76,72	0,00	76,72	0,87*
ściana zewnętrzna	1,352	53,95	72,94	0,00	72,94	0,82*
ściana zewnętrzna	1,512	19,82	29,97	0,00	29,97	0,80*
ściana zewnętrzna	1,793	45,74	82,01	0,00	82,01	0,77*
ściana zewnętrzna	3,947	47,42	187,17	0,00	187,17	0,49*
RAZEM	1,234*	386,28	476,58	0,00	476,58	0,83*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
RAZEM	1,532*	0,15*	15,52	23,78	7,41	31,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	44,70
Sanitariaty.	naturalna	15,33	9,54
Magazyn	naturalna	5,05	3,14
Wieża widokowa	naturalna	8,18	8,92
Garaż	naturalna	60,92	43,81
RAZEM	naturalna	157,70	110,11

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	27793 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	26,93 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59892009 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1052 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	10462 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4636 kWh/rok
Straty ciepła razem	15098 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	40120 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	44132 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	5,11
Sanitariaty.	1,82
Magazyn	0,32
Wieża widokowa	6,40
Garaż	3,85
RAZEM	16,85

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	93 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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,13
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,07
Garaż	0,00
RAZEM	0,20

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	266,47	-	0,30	-	-	266,76
Udział [%]	99,89	-	0,11	-	-	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)]	384,66	-	0,30	0,00	41,00	425,96
Udział [%]	90,30	-	0,07	0,00	9,63	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	423,13	-	0,90	0,00	123,00	547,02
Udział [%]	77,35	-	0,16	0,00	22,49	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 547,02 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)	384,66	-	0,00	0,00	0,00	384,66
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,30	0,00	41,00	41,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	547,02 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,903	98,89	287,08	0,00	287,08	0,71*
dach	3,375	16,16	54,54	0,00	54,54	0,66*
podłoga na gruncie	0,736*	104,30	76,72	0,00	76,72	0,87*
ściana zewnętrzna	1,352	53,95	72,94	0,00	72,94	0,82*
ściana zewnętrzna	1,512	19,82	29,97	0,00	29,97	0,80*
ściana zewnętrzna	1,793	45,74	82,01	0,00	82,01	0,77*
ściana zewnętrzna	3,947	47,42	187,17	0,00	187,17	0,49*
RAZEM	2,046*	386,28	790,42	0,00	790,42	0,75*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
RAZEM	1,532*	0,15*	15,52	23,78	7,41	31,19

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	44,70
Sanitariaty.	naturalna	15,33	9,54
Magazyn	naturalna	5,05	3,14
Wieża widokowa	naturalna	8,18	8,92
Garaż	naturalna	60,92	43,81
RAZEM	naturalna	157,70	110,11

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	45381 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	17,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59770502 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1052 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	22937 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4636 kWh/rok
Straty ciepła razem	27572 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65509 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	72060 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	9,92
Sanitariaty.	2,85
Magazyn	0,57
Wieża widokowa	8,03
Garaż	6,86
RAZEM	27,56

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	93 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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,13
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,07
Garaż	0,00
RAZEM	0,20

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	435,10	-	0,30	-	-	435,39
Udział [%]	99,93	-	0,07	-	-	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)]	628,09	-	0,30	0,00	41,00	669,38
Udział [%]	93,83	-	0,04	0,00	6,13	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	690,89	-	0,90	0,00	123,00	814,79
Udział [%]	84,79	-	0,11	0,00	15,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 814,79 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)	628,09	-	0,00	0,00	0,00	628,09
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,30	0,00	41,00	41,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	814,79 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	2,903	98,89	287,08	0,00	287,08	0,71*
dach	3,375	16,16	54,54	0,00	54,54	0,66*
podłoga na gruncie	0,736*	104,30	76,72	0,00	76,72	0,87*
ściana zewnętrzna	1,352	53,95	72,94	0,00	72,94	0,82*
ściana zewnętrzna	1,512	19,82	29,97	0,00	29,97	0,80*
ściana zewnętrzna	1,793	44,14	79,14	0,00	79,14	0,77*
ściana zewnętrzna	3,947	47,42	187,17	0,00	187,17	0,49*
RAZEM	2,047*	384,68	787,55	0,00	787,55	0,75*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	3,52	4,58	1,16	5,73
2	1,600	0,00	12,00	19,20	6,26	25,46
3	3,400	0,00	1,60	5,44	0,84	6,28
RAZEM	1,707*	0,14*	17,12	29,22	8,25	37,47

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Sala odpraw	naturalna	68,22	44,70
Sanitariaty.	naturalna	15,33	9,54
Magazyn	naturalna	5,05	3,14
Wieża widokowa	naturalna	8,18	8,92
Garaż	naturalna	60,92	43,81
RAZEM	naturalna	157,70	110,11

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Sala odpraw	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Sanitariaty.	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Magazyn	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Wieża widokowa	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Garaż	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	45712 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	17,68 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	59512915 J/K
Zyski ciepła od słońca	1052 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	0 kWh/rok
Zyski ciepła razem	1052 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	23267 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	4636 kWh/rok
Straty ciepła razem	27903 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65987 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	72586 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,69
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Sala odpraw	10,06
Sanitariaty.	2,85
Magazyn	0,57
Wieża widokowa	8,03
Garaż	6,86
RAZEM	27,70

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	31 kWh/rok
--	------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	31 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	93 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)

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Sala odpraw	0,00
Sanitariaty.	0,13
Magazyn	0,00
Wieża widokowa	0,07
Garaż	0,00
RAZEM	0,20

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

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

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Sala odpraw	10,00	4000,00	1849,92	5549,76
Sanitariaty.	10,00	4000,00	415,74	1247,22
Magazyn	10,00	4000,00	136,94	410,82
Wieża widokowa	10,00	4000,00	221,81	665,43
Garaż	10,00	4000,00	1651,89	4955,67
RAZEM	-	-	4276,30	12828,90

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)]	438,27	-	0,30	-	-	438,57
Udział [%]	99,93	-	0,07	-	-	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)]	632,67	-	0,30	0,00	41,00	673,97
Udział [%]	93,87	-	0,04	0,00	6,08	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	695,93	-	0,90	0,00	123,00	819,83
Udział [%]	84,89	-	0,11	0,00	15,00	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 819,83 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	632,67	-	0,00	0,00	0,00	632,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,30	0,00	41,00	41,30

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	819,83 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

spis rysunków