

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: ul. Korczaka 10
46-040 Ozimek
powiat: opolski
województwo: opolskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Longin Bartnik

Numer opracowania:

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
16.	Załączniki	38
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	39
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	43
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	47
16.4.	Załącznik 4 - Rzut budynku	72
16.5.	Załącznik 5 - Przekrój budynku	74
16.6.	Załącznik 6 - Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej	76
16.7.	Załącznik 7 - Obliczenia dla wymiany oświetlenia na energooszczędne	79

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	oświatowy, szkolnictwa wyższego, nauki - przedszkolny		1.2 Rok budowy 1996
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Ozimek ul. Ks. Jana Dzierżonia nr 4b kod: 46-040 miejscowość: Ozimek tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku ul. Korczaka 10 kod: 46-040 miejscowość: Ozimek powiat: opolski województwo: opolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: STUDIO DOM Projekty Budowlane, obsługa procesów inwestycyjnych JÓZEF LACHOWICZ os. Piastów Śląskich nr 10 lok. 50 kod: 47-100 miejscowość: Strzelce Opolskie REGON: 531008499			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Longin Bartnik ul. Szarych Szeregów nr 64/14 kod: 45-285 miejscowość: Opole kwalifikacje: Politechnika Śląska w Gliwicach, studia podyplomowe o specjalności Audyt Energetyczny. Osoba uprawniona do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej nr wpisu 2409 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Strzelce Opolskie, data wykonania opracowania: 12-05-2016			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3799,07	3799,07
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1296,24	1296,24
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	1296,24	1296,24
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	118	118
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,73	0,73
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	.	.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	dach	0,515	0,136
2.	SNOK	0,311	0,125
3.	swgr_25_02_wew	1,882	1,882
4.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,575	0,152
5.	GRUPA podłoga na gruncie	0,434	0,434
6.	GRUPA ściana w gruncie	0,575	0,159
7.	GRUPA okna	2,600	0,780
8.	GRUPA drzwi	2,600	1,700
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,99	2,24
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,97
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 [-]	0,98	2,20
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	2059,92	2059,92
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,54	0,54
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	123,33	75,17
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	13,58	13,58
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	458,25	133,04
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	626,20	69,32
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	77,04	26,22
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	580,91	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	70	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	98,20	28,51
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	134,19	14,85
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	38,61
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	52,99	93,73
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9657,90	9993,72
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	27,16	19,39
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	9657,90	9873,36
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	3,05	1,00
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]	1673681,49	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	86,41
Planowane koszty całkowite [zł]	1673681,49	Premia termomodernizacyjna [zł]	67167,66
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	33583,83		

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² U_o [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja

Dokumentacja fotograficzna

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Zbigniew Kowalczyk, Kierownik Referatu Zarządzania Mieniem Gminnym Urzędu Miasta i Gminy Ozimek

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

Obniżenie kosztów ogrzewania budynków

Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie term.

3.5. Data wizji lokalnej

20-04-2016

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1673681,49 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Ściany zewnętrzne z cegły kratówki 69 cm obustronnie otynkowane. Okna i drzwi drewniane. Dach płaski z płyty kanałowej, częściowo stropodach wentylowany.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1296,24 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1296,24 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1296,24 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3799,07 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	3799,07 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	3799,07 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	118
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,93 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły kratówki grubości 69 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany

4.2.2. Dach

Stropodach niewentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony styropianem gr. 5 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej

4.2.3. Stolarka

okno drewniane

drzwi drewniane

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej obustronnie otynkowana.

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściany w gruncie

Mur z cegły kratówki grubości 69 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany

Mur z cegły ceramicznej pełnej 25 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany

4.2.6. Stropy

Strop nad ostatnią kondygnacją (stropodach wentylowany)

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 4cm

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

Ciepło sieciowe z PGKiM. Węzeł cieplny dwufunkcyjny. Częściowo termozawory, brak regulacji pogodowej. Instalacja co stara, przewymiarowana, część grzejników rurowych.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

135 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Wg umowy z PGKiM

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,99
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepło sieciowe z PGKiM. Węzeł cieplny. Instalacja centralna, zasobniki, cyrkulacja.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

15 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Wg umowy z PGKiM

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa zasila kuchnię

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna zalila oświetlenie i gniazda wtykowe

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Niska izolacyjność cieplna ścian zewnętrznych, okien, drzwi i dachu, stropodachu wentylowanego

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
Niska izolacyjność cieplna

5.3. Dach

Stropodach niewentylowany
Niska izolacyjność cieplna

5.4. Stolarka

GRUPA okna
Niska izolacyjność cieplna, niska szczelność
GRUPA drzwi
Niska izolacyjność cieplna, niska szczelność

5.5. Ściany wewnętrzne

5.6. Ściany fundamentowe

ściany w gruncie
Niska izolacyjność cieplna, dla części ścian (pod budynkiem) brak możliwości ocieplenia

5.7. Stropy

Strop nad ostatnią kondygnacją (stropodach wentylowany)
Niska izolacyjność cieplna

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
Stan dobry

5.9. System grzewczy

Stan zły. Wężel cieplny i instalacja co do wymiany.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Stan instalacji dobry. Wymiana wężla cieplnego.

5.11. System wentylacji

Stan zły, zbyt duże nieszczelności stolarki otworowej

5.12. Instalacja gazowa

Stan dobry

5.13. Instalacja elektryczna

Stan dobry

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)
4. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (SNOK)

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.	ciepłownia0	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	99,00	100,00	96,00	77,00	73,18
	RAZEM (wartości średnioważone)		99,00	100,00	96,00	77,00	73,18

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	ciepłownia0	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.	ciepłownia0	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	52,99	9657,90	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		52,99	9657,90	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. ciepłownia0

1.	Opłata zmienna	52,99 zł/GJ
2.	Opłata stała	9657,90 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Ciepłownia0	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	65,00	80,00	50,96
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	65,00	80,00	50,96

7.2.2. Opłaty

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

1.	Ciepłownia0	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	52,99	9657,90	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		52,99	9657,90	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Ciepłownia0

1.	Opłata zmienna	52,99 zł/GJ
2.	Opłata stała	9657,90 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

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.	dach	0,515	1398,62	0,037	0,20	0,136	222,63	311374,77	33,65
2.	SNOK	0,311	80,83	0,042	0,20	0,125	546,99	44213,47	210,72
3.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,575	943,05	0,031	0,15	0,152	277,78	261962,87	45,98
4.	GRUPA ściana w gruncie	0,575	132,70	0,033	0,15	0,159	862,59	114465,26	177,55

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. dach

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,515 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1271,47 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,76 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3213,9
7.	Opłata stała	9657,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	52,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropapa 037
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1398,62 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	83,26 zł/m²
2.	Sprzęt	10,86 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	238,90 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	39,10 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	222,63 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,942	7,077	7,347	7,617	7,888
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,515	0,141	0,136	0,131	0,127
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	181,83	49,89	48,05	46,35	44,76

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0254	0,0070	0,0067	0,0065	0,0062
7.	Koszty ciepła [zł]	12576,83	3450,82	3323,88	3205,94	3096,09
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		9126,02	9252,96	9370,89	9480,74
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		219,69	222,63	225,57	228,51
10.	Nakłady [zł]		307264,97	311374,77	315484,57	319594,38
11.	SPBT [a]		33,67	33,65	33,67	33,71

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 311374,77 zł

SPBT: 33,65 a

Uwagi:

8.3.2. SNOK**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,311 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	85,08 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,76 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2214,7
7.	Oплата stała	9657,90 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	52,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulowana wełna mineralna
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	80,83 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	204,57 zł/m²
2.	Sprzęt	26,68 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	880,50 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	37,36 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	546,99 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		4,524	4,762	5,000	5,238
3.	Opór cieplny [m²K/W]	3,215	7,739	7,977	8,215	8,454
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,311	0,129	0,125	0,122	0,118
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	5,06	2,10	2,04	1,98	1,93

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0007	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	351,51	146,04	141,68	137,58	133,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		205,47	209,83	213,93	217,81
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		536,16	546,99	557,82	568,65
10.	Nakłady [zł]		43338,07	44213,47	45088,87	45964,27
11.	SPBT [a]		210,92	210,72	210,76	211,03

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 44213,47 zł

SPBT: 210,72 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

szPA_72_54_DA; szPA_72_53_DA; szPA_72_52_DA; szPA_72_51_DA; szPA_72_50_AT;
 szPA_72_49_AT; szPA_72_48_AT; szPA_72_47_AT; szPA_72_46; szPA_72_45;
 szPA_72_44; szPA_72_43; szPA_72_42; szPA_72_41; szPA_72_40; szPA_72_39;
 szPA_72_38; szPA_72_37; szPA_72_36; szPA_72_35; szPA_72_34; szPA_72_33;
 szPA_72_32; szPA_72_31; szPA_72_30; szPA_72_29; szPA_72_28; szPA_72_27;
 szPA_72_26; szPA_72_25; szPA_72_24; szPA_72_23; szPA_72_22; szPA_72_21;
 szPA_72_20; szPA_72_19; szPA_72_18; szPA_72_17; szPA_72_16; szPA_72_15;
 szPA_72_14; szPA_72_13; szPA_72_12; szPA_72_11; szPA_72_10; szPA_72_09;
 szPA_72_08; szPA_72_07; szPA_72_06; szPA_72_05; szPA_72_04; szPA_72_03;
 szPA_72_02; szPA_72_01; sz_72_13; sz_72_11; sz_72_10; sz_72_09; sz_72_07;
 sz_72_06; sz_72_05; sz_72_04; sz_72_03; sz_72_02; sz_72_01;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,575 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	684,83 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,17 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3304,5
7.	Oплата stała	9657,90 zł/MWmc
8.	Oплата zmienna	52,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian 031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	943,05 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	103,89 zł/m²
2.	Sprzęt	13,55 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	415,53 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	46,07 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,15 m	277,78 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,516	4,839	5,161	5,484
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,739	6,255	6,578	6,900	7,223
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,575	0,160	0,152	0,145	0,138
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	112,43	31,26	29,72	28,33	27,07
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0154	0,0043	0,0041	0,0039	0,0037
7.	Koszty ciepła [zł]	7745,15	2153,36	2047,76	1952,03	1864,85
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5591,79	5697,39	5793,12	5880,30
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		272,67	277,78	282,89	288,00
10.	Nakłady [zł]		257142,92	261962,87	266782,81	271602,76
11.	SPBT [a]		45,99	45,98	46,05	46,19

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 261962,87 zł

SPBT: 45,98 a

Uwagi:

8.3.4. GRUPA ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

swgr_72_01_zew;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,575 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	132,70 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	14,62 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	2293,8
7.	Opłata stała	9657,90 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	52,99 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Stryrodur 033
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	132,70 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	322,59 zł/m ²
2.	Sprzęt	42,08 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	1290,40 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	143,06 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,15 m	862,59 zł/m ²

7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD
----	---------------------------	------------

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,242	4,545	4,848	5,152
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,739	5,982	6,285	6,588	6,891
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,575	0,167	0,159	0,152	0,145
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	15,12	4,40	4,18	3,99	3,82
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0008	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	891,34	259,16	246,66	235,31	224,97
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		632,18	644,68	656,03	666,37
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		846,71	862,59	878,46	894,33
10.	Nakłady [zł]		112359,05	114465,26	116571,46	118677,66
11.	SPBT [a]		177,73	177,55	177,69	178,09

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m

Nakłady: 114465,26 zł

SPBT: 177,55 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZyste I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA okna	2,600	225,29	0,780	198430,15	12,74
2.	GRUPA drzwi	2,600	32,93	1,700	49554,90	11,67

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA okna

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

oz 1*150/113#01; oz 1*090/100#02; oz 5*084/100#01; oz 2*084/100#01; oz
 3*089/107#01; oz 1*611/235#01; oz 1*130/235#01; oz 1*090/175#01; oz
 1*090/175#03; oz 1*260/235#01; oz 1*240/175#01; oz 1*065/120#02; oz
 2*090/175#01; oz 7*089/175#01; oz 1*087/175#01; oz 1*387/270#01; oz
 10*090/175#01; oz 1*081/270#01; oz 3*090/175#01; oz 1*531/270#01; oz
 1*260/270#01; oz 1*611/270#01; oz 1*130/270#01; oz 2*089/175#01; oz
 1*092/270#01; oz 3*087/170#01; oz 1*089/165#02; oz 5*087/154#01; oz
 1*150/190#01;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	225,29 m²
3.	Strumień Vnom	2059,92 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	19,21 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3313,6
12.	Opłata stała	9657,90 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	52,99 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_okna_0.90	U_okna_0.78		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	0,900	0,780		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	167,70	58,05	50,31		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	4,80	-	-		

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	288,97	168,57	168,57		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	172,50	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	456,67	226,62	218,88		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	22,97	7,95	6,89		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,66	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	37,08	27,46	27,46		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	23,63	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	60,05	35,41	34,35		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		184275,96	187360,15		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		11070,00	11070,00		
21.	Nakłady [zł]		195345,96	198430,15		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	31157,86	16112,78	15579,78		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		15045,08	15578,08		
25.	SPBT [a]		12,98	12,74		

Wybrane ulepszenie: 2 - U_okna_0.78

Nakłady: 198430,15 zł

SPBT: 12,74 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien

Uwagi:

60 nawiewników automatycznych

9.2.2. GRUPA drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

DZ 2*090/206#01; DZ 1*090/206#01; DZ 1*110/220#01; DZ 1*090/200#02; DZ 1*090/200#01; DZ 1*140/210#01; DZ 1*110/220#02; DZ 1*080/210#01;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	32,93 m²
3.	Strumień Vnom	2059,92 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	19,19 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C

11.	Liczba stopniodni	3309,1
12.	Opłata stała	9657,90 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	52,99 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_drzwi_1.7	U_drzwi_1.5		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,700	1,500		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	1,00	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	24,48	16,01	14,12		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,70	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	288,58	240,49	240,49		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	25,18	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	313,06	256,49	254,61		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,36	2,19	1,94		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,10	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	37,06	27,45	27,45		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,45	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	40,41	29,64	29,39		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		49554,90	52655,07		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		49554,90	52655,07		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	21272,89	17027,12	16897,43		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD	SEKOCENBUD		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4245,77	4375,46		
25.	SPBT [a]		11,67	12,03		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_drzwi_1.7

Nakłady: 49554,90 zł

SPBT: 11,67 a

Sposób realizacji:

Wymiana drzwi

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	6693,15 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

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

Źródło ciepła - pompa ciepła powietrze-woda. W okresie szczytu (poniżej temp. zewn. -2 stopnie) węzeł cieplny - który przechodzi na własność inwestora i jest wymieniony na nowy (węzeł z systemem zarządzania).

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	39,26	13,6	98,0	65,0	80,0	51,0
1.	U_CWU_1	39,26	13,58	220,2	85,0	80,0	149,8

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.	Pompa ciepła cwu	320,00	85,00	80,00	217,60
2.	ciepłownia1	98,00	85,00	80,00	66,64
	Razem (wartości średnioważone)	220,22	85,00	80,00	149,75

10.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9657,90	52,99	0,00
1.	U_CWU_1	9873,36	92,61	0,00

10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.5.1. Ulepszenie: U_CWU_1**

10.5.1.1. Pompa ciepła cwu

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - amortyzacja	553,50 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	276,75 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	3,87 zł/(kW*m-c)

10.5.1.2. ciepłownia1

1.	Opłata zmienna	51,80 zł/GJ
2.	Opłata stała	8409,20 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

10.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Pompa ciepła cwu	10239,40	125,92	0,00
2.	ciepłownia1	8409,20	51,80	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	9873,36	92,61	0,00

10.6. Kosztorysy

10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła	1,00	kpl.	19002,56	19002,56	23	23373,15
2.	Węzeł ciepła	1,00	kpl.	14082,67	14082,67	23	17321,68

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	5073,60	1619,54	40694,83	25,13

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1

Nakłady: 40694,83 zł

SPBT: 25,13 a

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	458,25 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	123,3 kW
3.	Koszty ciepła	47475,88 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Instalujemy pompę ciepła powietrze-woda zapewniającą zasilanie w 80% (do temp. zewn. -2 stopnie). W szczycie (poniżej -2 stopni) 20% zasilanie z węzła cieplnego - króły przechodzi na własność inwestora i jest wymieniony na nowy (węzeł z systemem zarządzania). Nowa instalacja co 60/50, termostaty, regulacja pogodowa, indywidualne odpowietrzenie

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	99,00	100,00	96,00	77,00	73,18
1.	U_SG_1	224,02	97,17	96,00	93,00	191,93

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

11.4. Sprawności i przerwy w ogrzewaniu poszczególnych źródeł ciepła

11.4.1. Sprawności dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	ciepłownia1	99,00	100,00	96,00	93,00	88,39
2.	PompaCiepła	320,00	95,00	96,00	93,00	271,41
	Razem (wartości średnioważone)	224,02	97,17	96,00	93,00	191,93

Przerwy w ogrzewaniu dla ulepszenia: U_SG_1

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	ciepłownia1	1,00	1,00
2.	PompaCiepła	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

11.5. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	9657,90	52,99	0,00
3.	U_SG_1	7943,80	93,73	0,00

11.6. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.6.1. Ulepszenie: U_SG_1

11.6.1.1. ciepłownia1

1.	Opłata zmienna	51,80 zł/GJ
2.	Opłata stała	8409,25 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6.1.2. PompaCiepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2016]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - amortyzacja	3136,50 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	1568,25 zł/rok
6.	Taryfa	C11
7.	Opłata systemowa	0,27 zł/kWh
8.	Stawka sieciowa	0,18 zł/kWh
9.	Stawka sieciowa	3,87 zł/(kW*m-c)

11.6.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	ciepłownia1	8409,25	51,80	0,00
2.	PompaCiepła	7827,43	125,92	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	7943,80	93,73	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.	Pompa ciepła	1,00	kpl.	171023,01	171023,01	23	210358,30
2.	Instalacja co	1,00	kpl.	233115,24	233115,24	23	286731,75
3.	Węzeł ciepła	1,00	kpl	126744,06	126744,06	23	155895,19

11.8. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	34136,14	13339,74	652985,24	48,95

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 652985,24 zł****SPBT: 48,95 a**

12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	652985,24	48,95
2.	U_drzwi_1.7	GRUPA drzwi	49554,90	11,67
3.	U_okna_0.78	GRUPA okna	198430,15	12,74
4.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	40694,83	25,13
5.	docieplenie - dach	dach	311374,77	33,65
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	261962,87	45,98
7.	docieplenie - ściana w gruncie	GRUPA ściana w gruncie	114465,26	177,55
8.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	SNOK	44213,47	210,72

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1673681,49 zł

Nakłady łącznie: 1673681,49 zł

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)
4. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)
8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (SNOK)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %
3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9993,72 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9873,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	92,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	75,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)
4. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %
3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9963,70 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9873,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	92,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	75,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)
4. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %
3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9937,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9873,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	92,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	76,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)
4. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - dach (dach)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %

3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	9271,61 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9873,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	92,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	87,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)
4. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %
3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8470,31 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9873,36 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	92,61 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	106,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)
3. U_okna_0.78 (GRUPA okna)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %

3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	8470,31 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9657,90 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	52,99 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	106,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_drzwi_1.7 (GRUPA drzwi)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %
3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7973,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9657,90 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	52,99 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	122,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	191,93 %
2.	Sprawność wytworzenia	224,02 %
3.	Sprawność akumulacji	97,17 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %

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

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7943,80 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	93,73 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	9657,90 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	52,99 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	123,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	13,6 kW

13.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	458,25	123,3	1,00	73	39,26	13,6	51
Wariant 1	133,04	75,2	1,00	192	39,26	13,6	150
Wariant 2	135,64	75,6	1,00	192	39,26	13,6	150
Wariant 3	137,70	76,0	1,00	192	39,26	13,6	150
Wariant 4	204,74	87,2	1,00	192	39,26	13,6	150
Wariant 5	333,97	106,2	1,00	192	39,26	13,6	150
Wariant 6	333,97	106,2	1,00	192	39,26	13,6	51
Wariant 7	450,58	122,2	1,00	192	39,26	13,6	51
Wariant 8	458,25	123,3	1,00	192	39,26	13,6	51

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

13.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	497,52	47475,88	6693,15	54169,02	-	-
Wariant 1	172,30	15511,59	5073,60	20585,19	33583,83	1673681,49
Wariant 2	174,91	15663,66	5073,60	20737,27	33431,76	1629468,02
Wariant 3	176,96	15786,39	5073,60	20859,99	33309,03	1515002,77
Wariant 4	244,00	19705,59	5073,60	24779,19	29389,83	1253039,90
Wariant 5	373,23	27102,05	5073,60	32175,65	21993,37	941665,13
Wariant 6	373,23	27102,05	6693,15	33795,19	20373,83	900970,30
Wariant 7	489,84	33695,53	6693,15	40388,68	13780,35	702540,14
Wariant 8	497,52	34136,14	6693,15	40829,28	13339,74	652985,24

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	U_SG_1, U_drzwi_1.7, U_okna_0.78, U_CWU_1, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1673681,49	33583,83	86,41%	0,00 1673681,49	0,00% 100,00%	334736,30	267789,04	67167,66
2.	U_SG_1, U_drzwi_1.7, U_okna_0.78, U_CWU_1, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana w gruncie	1629468,02	33431,76	86,22%	0,00 1629468,02	0,00% 100,00%	325893,60	260714,88	66863,51
3.	U_SG_1, U_drzwi_1.7, U_okna_0.78, U_CWU_1, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	1515002,77	33309,03	86,07%	0,00 1515002,77	0,00% 100,00%	303000,55	242400,44	66618,07
4.	U_SG_1, U_drzwi_1.7, U_okna_0.78, U_CWU_1, docieplenie - dach	1253039,90	29389,83	81,10%	0,00 1253039,90	0,00% 100,00%	250607,98	200486,38	58779,66
5.	U_SG_1, U_drzwi_1.7, U_okna_0.78, U_CWU_1	941665,13	21993,37	71,53%	0,00 941665,13	0,00% 100,00%	188333,03	150666,42	43986,75
6.	U_SG_1, U_drzwi_1.7, U_okna_0.78	900970,30	20373,83	64,30%	0,00 900970,30	0,00% 100,00%	180194,06	144155,25	40747,66
7.	U_SG_1, U_drzwi_1.7	702540,14	13780,35	55,66%	0,00 702540,14	0,00% 100,00%	140508,03	112406,42	27560,69
8.	U_SG_1	652985,24	13339,74	55,09%	0,00 652985,24	0,00% 100,00%	130597,05	104477,64	26679,48

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)

Instalujemy pompę ciepła powietrze-woda zapewniającą zasilanie w 80% (do temp. zewn. -2 stopnie). W szczycie (poniżej -2 stopni) 20% zasilanie z węzła ciepłego - który przechodzi na własność inwestora i jest wymieniony na nowy (węzeł z systemem zarządzania). Nowa instalacja co 60/50, termostaty, regulacja pogodowa, indywidualne odpowietrzenie

Nakłady: 652985,24 zł

15.2.2. U_{drzwi_1.7} (GRUPA drzwi)

Wymiana drzwi

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 32,93 / 0,00 m²

Nakłady: 49554,90 zł

15.2.3. U_{okna_0.78} (GRUPA okna)

Wymiana okien

Uwagi: 60 nawiewników automatycznych

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 225,29 / 0,00 m²

Nakłady: 198430,15 zł

15.2.4. U_{CWU_1} (ciepła woda użytkowa)

Źródło ciepła - pompa ciepła powietrze-woda. W okresie szczytu (poniżej temp. zewn. -2 stopnie) węzeł ciepły - który przechodzi na własność inwestora i jest wymieniony na nowy (węzeł z systemem zarządzania).

Nakłady: 40694,83 zł

15.2.5. docieplenie - dach (dach)

Powierzchnia docieplenia: 1398,62 m²

Materiał dociepleniowy: Styropapa 037 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,136 W/(m²K)

Nakłady: 311374,77 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 943,05 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian 031 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,152 W/(m²K)

Nakłady: 261962,87 zł

15.2.7. docieplenie - ściana w gruncie (GRUPA ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 132,70 m²

Materiał dociepleniowy: Styrodur 033 - grubość: 0,15 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,159 W/(m²K)

Nakłady: 114465,26 zł

15.2.8. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (SNOK)

Powierzchnia docieplenia: 80,83 m²

Materiał dociepleniowy: Granulowana wełna mineralna - grubość: 0,20 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,125 W/(m²K)

Nakłady: 44213,47 zł

15.2.9. Prace towarzyszące

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

15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 86,41%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	1673681,49 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	1673681,49 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	67167,66 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	49,84 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 - Rzut budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Przekrój budynku (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej (ilość stron: 3)
- Załącznik 7 - Obliczenia dla wymiany oświetlenia na energooszczędne (ilość stron: 3)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

sz_72_01; sz_72_02; sz_72_03; sz_72_04; sz_72_05; sz_72_06; sz_72_07; sz_72_09;
 sz_72_10; sz_72_11; sz_72_13; swgr_72_01_zew; szPA_72_01; szPA_72_02;
 szPA_72_03; szPA_72_04; szPA_72_05; szPA_72_06; szPA_72_07; szPA_72_08;
 szPA_72_09; szPA_72_10; szPA_72_11; szPA_72_12; szPA_72_13; szPA_72_14;
 szPA_72_15; szPA_72_16; szPA_72_17; szPA_72_18; szPA_72_19; szPA_72_20;
 szPA_72_21; szPA_72_22; szPA_72_23; szPA_72_24; szPA_72_25; szPA_72_26;
 szPA_72_27; szPA_72_28; szPA_72_29; szPA_72_30; szPA_72_31; szPA_72_32;
 szPA_72_33; szPA_72_34; szPA_72_35; szPA_72_36; szPA_72_37; szPA_72_38;
 szPA_72_39; szPA_72_40; szPA_72_41; szPA_72_42; szPA_72_43; szPA_72_44;
 szPA_72_45; szPA_72_46; szPA_72_47_AT; szPA_72_48_AT; szPA_72_49_AT;
 szPA_72_50_AT; szPA_72_51_DA; szPA_72_52_DA; szPA_72_53_DA; szPA_72_54_DA;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,45	0,69	1,533
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,575 W/(m ² *K)
2.	U	0,575 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

swgr_25_02_wew;

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 lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,882 W/(m ² *K)
2.	U	0,945 W/(m ² *K)

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

png_piw_zew; png_piw_wew; png_PA;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Warstwa wykończeniowa	1,05	0,02	0,019
2.	Gładź cementowa	1,000	0,06	0,060
3.	Styropian	0,035	0,04	1,143
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,10	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,30	0,750

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,434 W/(m ² *K)
2.	U	0,159 W/(m ² *K)

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

swew;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

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

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

dach;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żerańskiej szerokości 1490 mm o grubości 24 cm	1,333	0,24	0,180
3.	Beton z żużla paleniskowego 1200	0,5	0,09	0,180
4.	Styropian	0,04	0,05	1,250
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,14	0,133
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,515 W/(m ² *K)
2.	U	0,515 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

SNOK;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. 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.	Wełna mineralna	0,042	0,12	2,857
3.	Folia PE o gr. > 0,1 mm	0,23	0,0003	0,001

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,311 W/(m ² *K)
2.	U	0,311 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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	0,515	1271,47	654,81	0,00	654,81	0,95*
podłoga na gruncie	0,167*	1364,55	228,53	0,00	228,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,575	684,83	393,78	0,00	393,78	0,93*
RAZEM	0,389*	3567,65	1378,90	0,00	1378,90	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	2,600	0,00	32,93	85,62	14,12	99,74
2	2,600	0,75	225,29	585,75	74,27	660,02
RAZEM	2,600*	0,65*	258,22	671,37	88,40	759,77

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	1066,55

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	127293 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	131,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	91173 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	227434 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	185039 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	93422 kWh/rok
Straty ciepła razem	278461 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	173943 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	226126 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,73
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	123,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21401 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27821 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	98,20	-	8,41	-	-	106,62
Udział [%]	92,11	-	7,89	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	134,19	-	16,51	1,00	30,00	181,70
Udział [%]	73,85	-	9,09	0,55	16,51	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	174,45	-	21,46	3,00	90,00	288,91
Udział [%]	60,38	-	7,43	1,04	31,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 288,91 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	134,19	-	16,51	0,00	0,00	150,70
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,00	30,00	31,00

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	288,91 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,136	1271,47	172,92	0,00	172,92	0,99*
podłoga na gruncie	0,165*	1364,55	224,65	0,00	224,65	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,125	85,08	7,44	0,00	7,44	0,99*
ściana w gruncie	0,280*	161,72	45,35	0,00	45,35	0,96*
ściana zewnętrzna	0,152	684,83	104,09	0,00	104,09	0,98*
RAZEM	0,156*	3567,65	554,46	0,00	554,46	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	0,780	0,50	225,29	175,73	74,27	250,00
2	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
RAZEM	0,897*	0,44*	258,22	231,71	88,40	320,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	908,25

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	36956 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	237,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	60782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	74575 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79787 kWh/rok
Straty ciepła razem	154361 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	19255 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	43550 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	75,17 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7283 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,24

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	28,51	-	8,41	-	-	36,92
Udział [%]	77,21	-	22,79	-	-	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)]	14,85	-	5,62	1,00	30,00	51,47
Udział [%]	28,86	-	10,92	1,94	58,28	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	33,60	-	12,56	3,00	90,00	139,16
Udział [%]	24,14	-	9,03	2,15	64,68	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 139,16 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	6,45	-	2,53	0,00	0,00	8,98
energia elektryczna (w = 3,0)	8,40	-	3,09	1,00	30,00	42,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	139,16 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,136	1271,47	172,92	0,00	172,92	0,99*
podłoga na gruncie	0,165*	1364,55	224,65	0,00	224,65	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,280*	161,72	45,35	0,00	45,35	0,96*
ściana zewnętrzna	0,152	684,83	104,09	0,00	104,09	0,98*
RAZEM	0,161*	3567,65	565,54	0,00	565,54	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	0,780	0,50	225,29	175,73	74,27	250,00
2	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
RAZEM	0,897*	0,44*	258,22	231,71	88,40	320,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	908,25

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	37679 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	235,83 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	60782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	75580 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79787 kWh/rok
Straty ciepła razem	155367 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	19632 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	44402 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	75,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7283 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,24

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	29,07	-	8,41	-	-	37,48
Udział [%]	77,55	-	22,45	-	-	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)]	15,15	-	5,62	1,00	30,00	51,76
Udział [%]	29,26	-	10,85	1,93	57,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,25	-	12,56	3,00	90,00	139,81
Udział [%]	24,50	-	8,99	2,14	64,37	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 139,81 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	6,58	-	2,53	0,00	0,00	9,10
energia elektryczna (w = 3,0)	8,57	-	3,09	1,00	30,00	42,66

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	139,81 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,136	1271,47	172,92	0,00	172,92	0,99*
podłoga na gruncie	0,165*	1364,55	225,07	0,00	225,07	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,152	684,83	104,09	0,00	104,09	0,98*
RAZEM	0,171*	3567,65	603,88	0,00	603,88	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,780	0,50	225,29	175,73	74,27	250,00
2	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
RAZEM	0,897*	0,44*	258,22	231,71	88,40	320,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	908,25

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	38250 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	230,89 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	60782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	77502 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79787 kWh/rok
Straty ciepła razem	157289 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	19929 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	45075 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	75,99 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7283 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,24

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	29,51	-	8,41	-	-	37,92
Udział [%]	77,81	-	22,19	-	-	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)]	15,37	-	5,62	1,00	30,00	51,99
Udział [%]	29,57	-	10,81	1,92	57,70	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,77	-	12,56	3,00	90,00	140,33
Udział [%]	24,78	-	8,95	2,13	64,13	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 140,33 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	6,68	-	2,53	0,00	0,00	9,20
energia elektryczna (w = 3,0)	8,70	-	3,09	1,00	30,00	42,79

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	140,33 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,136	1271,47	172,92	0,00	172,92	0,99*
podłoga na gruncie	0,167*	1364,55	228,53	0,00	228,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,575	684,83	393,78	0,00	393,78	0,93*
RAZEM	0,254*	3567,65	897,02	0,00	897,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,780	0,50	225,29	175,73	74,27	250,00
2	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
RAZEM	0,897*	0,44*	258,22	231,71	88,40	320,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	908,25

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	56872 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	199,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	60782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	102465 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79787 kWh/rok
Straty ciepła razem	182252 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	29632 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	67020 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	87,25 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7283 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,24

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	43,87	-	8,41	-	-	52,29
Udział [%]	83,91	-	16,09	-	-	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)]	22,86	-	5,62	1,00	30,00	59,48
Udział [%]	38,44	-	9,45	1,68	50,44	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	51,70	-	12,56	3,00	90,00	157,26
Udział [%]	32,88	-	7,99	1,90	57,23	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 157,26 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	9,93	-	2,53	0,00	0,00	12,45
energia elektryczna (w = 3,0)	12,93	-	3,09	1,00	30,00	47,02

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	157,26 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,515	1271,47	654,81	0,00	654,81	0,95*
podłoga na gruncie	0,167*	1364,55	228,53	0,00	228,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,575	684,83	393,78	0,00	393,78	0,93*
RAZEM	0,389*	3567,65	1378,90	0,00	1378,90	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	0,780	0,50	225,29	175,73	74,27	250,00
2	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
RAZEM	0,897*	0,44*	258,22	231,71	88,40	320,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	908,25

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	92769 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	162,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	60782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	146192 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79787 kWh/rok
Straty ciepła razem	225979 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	48336 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	109321 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	106,18 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	7283 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	16284 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	2,24

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	71,57	-	8,41	-	-	79,98
Udział [%]	89,48	-	10,52	-	-	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)]	37,29	-	5,62	1,00	30,00	73,91
Udział [%]	50,45	-	7,60	1,35	40,59	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,34	-	12,56	3,00	90,00	189,90
Udział [%]	44,41	-	6,62	1,58	47,39	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 189,90 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	16,19	-	2,53	0,00	0,00	18,72
energia elektryczna (w = 3,0)	21,09	-	3,09	1,00	30,00	55,19

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	189,90 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,515	1271,47	654,81	0,00	654,81	0,95*
podłoga na gruncie	0,167*	1364,55	228,53	0,00	228,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,575	684,83	393,78	0,00	393,78	0,93*
RAZEM	0,389*	3567,65	1378,90	0,00	1378,90	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	0,780	0,50	225,29	175,73	74,27	250,00
2	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
RAZEM	0,897*	0,44*	258,22	231,71	88,40	320,10

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	908,25

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	92769 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	162,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	60782 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	197043 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	146192 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	79787 kWh/rok
Straty ciepła razem	225979 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	48336 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	109321 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	106,18 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21401 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27821 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	71,57	-	8,41	-	-	79,98
Udział [%]	89,48	-	10,52	-	-	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)]	37,29	-	16,51	1,00	30,00	84,80
Udział [%]	43,97	-	19,47	1,18	35,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,34	-	21,46	3,00	90,00	198,80
Udział [%]	42,42	-	10,80	1,51	45,27	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 198,80 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	16,19	-	16,51	0,00	0,00	32,70
energia elektryczna (w = 3,0)	21,09	-	0,00	1,00	30,00	52,09

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	198,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,515	1271,47	654,81	0,00	654,81	0,95*
podłoga na gruncie	0,167*	1364,55	228,53	0,00	228,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,575	684,83	393,78	0,00	393,78	0,93*
RAZEM	0,389*	3567,65	1378,90	0,00	1378,90	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,700	0,00	32,93	55,98	14,12	70,10
2	2,600	0,75	225,29	585,75	74,27	660,02
RAZEM	2,485*	0,65*	258,22	641,74	88,40	730,13

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	1066,55

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	125160 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	133,22 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	91173 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	227434 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	182554 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	93422 kWh/rok
Straty ciepła razem	275976 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	65212 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	147492 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	122,19 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21401 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27821 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	96,56	-	8,41	-	-	104,97
Udział [%]	91,98	-	8,02	-	-	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)]	50,31	-	16,51	1,00	30,00	97,82
Udział [%]	51,43	-	16,88	1,02	30,67	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	113,78	-	21,46	3,00	90,00	228,24
Udział [%]	49,85	-	9,40	1,31	39,43	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 228,24 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	21,85	-	16,51	0,00	0,00	38,36
energia elektryczna (w = 3,0)	28,46	-	0,00	1,00	30,00	59,46

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	228,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,515	1271,47	654,81	0,00	654,81	0,95*
podłoga na gruncie	0,167*	1364,55	228,53	0,00	228,53	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,311	85,08	18,52	0,00	18,52	0,97*
ściana w gruncie	0,515*	161,72	83,27	0,00	83,27	0,93*
ściana zewnętrzna	0,575	684,83	393,78	0,00	393,78	0,93*
RAZEM	0,389*	3567,65	1378,90	0,00	1378,90	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	2,600	0,00	32,93	85,62	14,12	99,74
2	2,600	0,75	225,29	585,75	74,27	660,02
RAZEM	2,600*	0,65*	258,22	671,37	88,40	759,77

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	2059,92	1066,55

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	127293 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	131,99 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	1522980351 J/K
Zyski ciepła od słońca	91173 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	136261 kWh/rok
Zyski ciepła razem	227434 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	185039 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	93422 kWh/rok
Straty ciepła razem	278461 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	66324 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	150006 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	1,92
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	2,26

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

Projektowe obciążenie cieplne	123,33 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	10906 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	21401 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	27821 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	13,58 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	246,29	992	2975
c.w.u.	51,85	303	908
RAZEM	298,14	1294,43	3883,28

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprav [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	2000,00	38887,20	116661,60

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)]	98,20	-	8,41	-	-	106,62
Udział [%]	92,11	-	7,89	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	51,17	-	16,51	1,00	30,00	98,67
Udział [%]	51,85	-	16,73	1,01	30,40	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	115,72	-	21,46	3,00	90,00	230,18
Udział [%]	50,27	-	9,32	1,30	39,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 230,18 kWh/(m²rok)

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

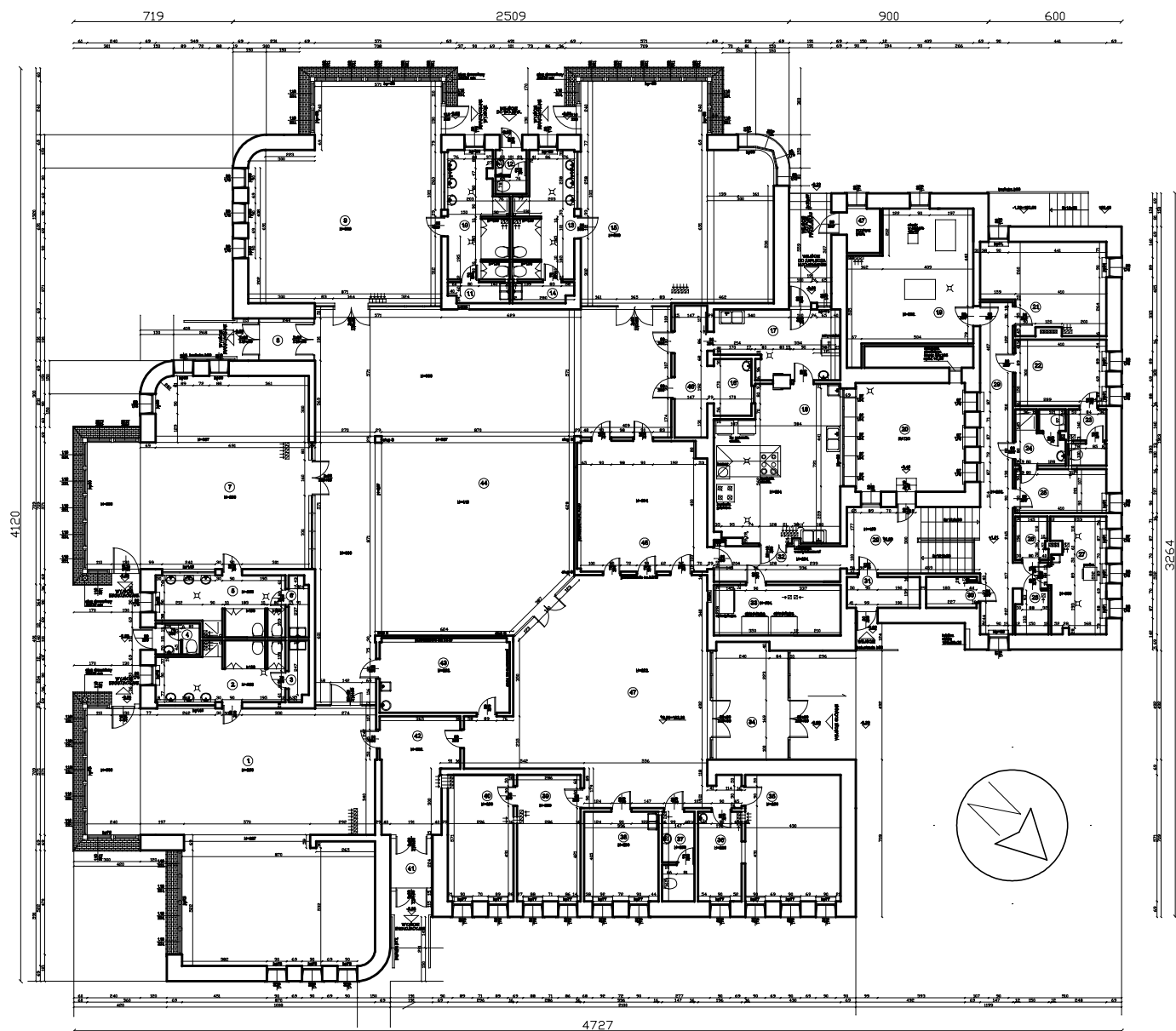
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	22,22	-	16,51	0,00	0,00	38,73
energia elektryczna (w = 3,0)	28,95	-	0,00	1,00	30,00	59,94

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	230,18 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	115,00 kWh/m ² rok

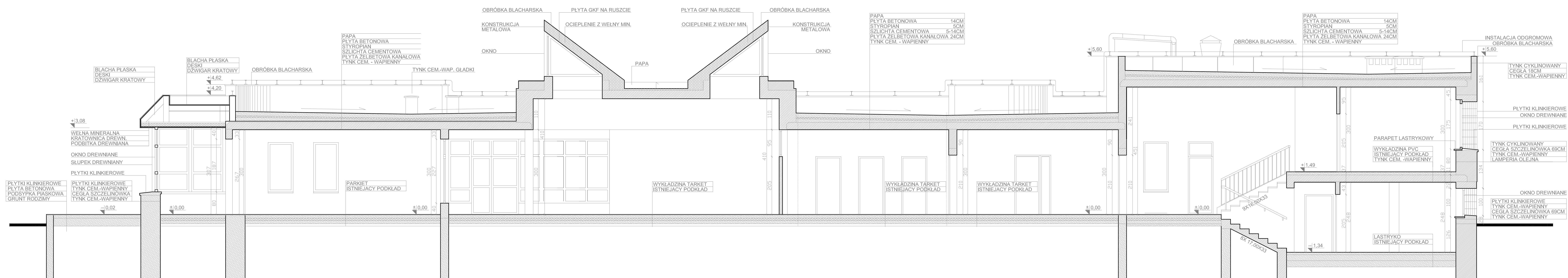
ZAŁĄCZNIK 4

Rzut budynku



ZAŁĄCZNIK 5

Przekrój budynku



ZAŁĄCZNIK 6

Obliczenia dla instalacji fotowoltaicznej

Instalacja fotowoltaiczna z zestawem akumulatorów

Założenia przyjęte do obliczeń

Cena energii elektrycznej na cele oświetleniowe, zł/MWh	453,26
Cena energii na cele ogrzewania cwu, zł/MWh	190,76

Opis funkcjonalności instalacji

Instalacja przeznaczona jest do zasilania systemu oświetleniowego. Przy braku zapotrzebowania na energię elektryczną, energia wytwarzana w panelach fotowoltaicznych wykorzystywana jest do ładowania akumulatorów a w przypadku pełnego naładowania akumulatorów - do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. W przypadku gdy moc wytwarzana w ogniwach fotowoltaicznych nie jest wystarczająca do zasilania systemu oświetleniowego+klimatyzacyjnego, system wspomagany jest energią zgromadzoną w akumulatorach a po wyczerpaniu energii z akumulatorów - przełączany na zasilanie energią z sieci.

Opis rozpatrywanych wariantów

Wariant 1: 4 zest., w skład każdego zestawu wchodzi:	Bateria fotowoltaiczna 250Wp 6 szt, inwerter 24/230V 2000W 1 szt, przełącznik sieć AC/Inwerter 1 szt, akumulator żelowy 12V 150Ah 4 szt, regulator ładowania 1 szt, system sterownika grzałek do zrzutu nadmiaru energii z paneli fotowoltaicznych
Wariant 2: 4 zest., w skład każdego zestawu wchodzi:	Bateria fotowoltaiczna 250Wp 9 szt, inwerter 24/230V 2000W 1 szt, przełącznik sieć AC/Inwerter 1 szt, akumulator żelowy 12V 200Ah 4 szt, regulator ładowania 1 szt, system sterownika grzałek do zrzutu nadmiaru energii z paneli fotowoltaicznych
Wariant 3: 4 zest., w skład każdego zestawu wchodzi:	Bateria fotowoltaiczna 250Wp 16 szt, inwerter 24/230V 2000W 2 szt, przełącznik sieć AC/Inwerter 2 szt, akumulator żelowy 12V 200Ah 8 szt, regulator ładowania 2 szt, system sterownika grzałek do zrzutu nadmiaru energii z paneli fotowoltaicznych

Wyznaczenie prostego okresu zwrotu

		Wariant		
		1	2	3
Ilość zestawów	szt	4	4	4
Ilość paneli PV w zestawie	szt	6	9	16
Wymiar panelu PV	m ²	2,00	2,00	2,00
Moc zestawu PV, kW	kW	1,50	2,25	4,00
Roczna energia możliwa do uzyskania z zestawu PV - w odniesieniu do mocy zainstalowanej ogniw PV, Opole, kierunek I_S__45	kWh/(kW*rok)	1 101,41		
Sumaryczna zestawów PV	kW	6,00	9,00	16,00
Roczna produkcja energii paneli PV na podstawie danych meteo (Opole, kierunek I_S__45) oraz parametrów znamionowych paneli PV	kWh/rok	6 608,45	9 912,67	17 622,53
Roczne zużycie energii elektrycznej	kWh/rok	11334	11334	11334
Sprawność eksploatacyjna układu (uwzględniająca temperaturowy spadek mocy ogniw, sprawność przekształtników, sprawność zasobnika, zabrudzenia)	%	75%	75%	75%
Roczna produkcja energii z uwzględnieniem sprawności	kWh/rok	4 956	7 435	13 217
Wykorzystanie energii na cele oświetleniowe	%	100%	100%	85%
Zmniejszenie rocznego kosztu zakupu energii na cele oświetleniowe	zł/rok	2 246,36	3 369,99	5 092,13
Zmniejszenie rocznego kosztu zakupu energii na cele ogrzewania cwu	zł/rok	0,00	0,00	378,19
Łączne zmniejszenie rocznego kosztu zakupu energii	zł/rok	2 246,36	3 369,99	5 470,32
Szacunkowe nakłady inwestycyjne	zł	97 903,16	110 041,56	204 514,12
SPBT	lata	43,58	32,65	37,39

Wybrany wariant: 2	Koszt [zł]:	110041,56	SPBT [lata]:	32,65
--------------------	-------------	-----------	--------------	-------

Instalacja fotowoltaiczna z zestawem akumulatorów

Załącznik do obliczeń

Dobór i analiza pokrycia energii z paneli PV dla poszczególnych wariantów, dane wejściowe i obliczenia pomocnicze

Roczna energia możliwa do uzyskania z zestawu PV - w odniesieniu do mocy zainstalowanej ogniw PV, Opole, kierunek I_S_45	1101,408	kWh/(kW*rok)
--	----------	--------------

System fotowoltaiczny	
Strata mocy wynikająca z podwyższonej temperatury pracy ogniw	0,150
Sprawność przekształtnika	0,950
Średnia strata mocy PV w związku z procesami starzeniowymi w okresie 5-letnim	0,070
Sprawność eksploatacyjna układu	0,750

Ceny urządzeń (brutto)

Wariant 1	Moc zestawu PV	6,00	kW
-----------	----------------	------	----

System sterownika grzałek do zrzutu nadmiaru energii z paneli fotowoltaicznych	2882,06 zł	4 szt	11528,24 zł
Zestaw 1,5 kW z akumulatorami	16542,80 zł	4 szt	66171,20 zł
Montaż, projekt, inne drobne materiały (szacunkowo)	5050,93 zł	4 szt	20203,72 zł
RAZEM Wariant 1			97903,16 zł

Wariant 2	Moc zestawu PV	9,00	kW
-----------	----------------	------	----

System sterownika grzałek do zrzutu nadmiaru energii z paneli fotowoltaicznych	2882,06 zł	4 szt	11528,24 zł
Zestaw 2 kW z akumulatorami	19577,40 zł	4 szt	78309,60 zł
Montaż, projekt, inne drobne materiały (szacunkowo)	5050,93 zł	4 szt	20203,72 zł
RAZEM Wariant 2			110041,56 zł

Wariant 3	Moc zestawu PV	16,00	kW
-----------	----------------	-------	----

System sterownika grzałek do zrzutu nadmiaru energii z paneli fotowoltaicznych	2882,06 zł	4	szt	11528,24	zł
Zestaw 2 kW z akumulatorami	19577,40 zł	8	szt	156619,20	zł
Montaż, projekt, inne drobne materiały (szacunkowo)	9091,67 zł	4	szt	36366,68	zł
RAZEM Wariant 3				204514,12	zł

ZAŁĄCZNIK 7

Obliczenia dla wymiany oświetlenia na energooszczędne

Wymiana oświetlenia na energooszczędne

Nr	Nazwa	Przed modernizacją					Po modernizacji			Cena	Wartość
		ID	Ilość opraw	Ilość źródeł	Moc źródła	Moc razem	Ilość źródeł	Moc źródła	Moc razem		
			szt	szt	W	W	szt	W	W		
1	sala	1	17	4	18	1224	4	9	612	351,69	5978,73
		5	2							211,76	423,52
2	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
		4	2				1	9	18	281,95	563,90
3	schowek	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
4	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
5	wc	2	3	1	40	120	1	9	27	281,95	845,85
		4	2				1	9	18	281,95	563,90
		5	1							211,76	211,76
6	schowek	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
7	sala	1	8	4	18	576	4	9	288	351,69	2813,52
		5	1							211,76	211,76
8	komunikacja	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
		5	1							211,76	211,76
9	sala	1	8	4	18	576	4	9	288	351,69	2813,52
		5	1							211,76	211,76
10	wc	2	3	1	40	120	1	9	27	281,95	845,85
		4	2				1	9	18	281,95	563,90
11	schowek	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
12	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
13	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
		4	2				1	9	18	281,95	563,90
		5	1							211,76	211,76
14	schowek	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
15	sala	1	8	4	18	576	4	9	288	351,69	2813,52
		5	3							211,76	635,28
16	rozdzielnia	1	2	4	18	144	4	9	72	351,69	703,38
17	zmywalnia	1	3	4	18	216	4	9	108	351,69	1055,07
18	kuchnia	1	9	4	18	648	4	9	324	351,69	3165,21
19	wentylatornia	2	4	1	40	160	1	9	36	281,95	1127,80
20	patio	1	4	4	18	288	4	9	144	351,69	1406,76
21	pokój	1	4	4	18	288	4	9	144	351,69	1406,76
22	szatnia	1	4	4	18	288	4	9	144	351,69	1406,76
23	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
24	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
25	szatnia	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
26	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
27	pralnia	3	3	2	36	216	2	18	108	351,69	1055,07
28	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
29	komunikacja	2	5	1	40	200	1	9	45	281,95	1409,75
30	przyłącze ele	3	1	2	36	72	2	18	36	351,69	351,69
31	wiatrołap	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
32	komunikacja	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
		5	1							211,76	211,76
33	mag	1	3	4	18	216	4	9	108	351,69	1055,07
34	wiatrołap	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
		5	2							211,76	423,52
35	sala	1	6	4	18	432	4	9	216	351,69	2110,14
36	gabinet	3	2	2	36	144	2	18	72	351,69	703,38
37	wc	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
38	gabinet	1	4	4	18	288	4	9	144	351,69	1406,76
39	sekretariat	3	4	2	36	288	2	18	144	351,69	1406,76
40	dyrektor	3	4	2	36	288	2	18	144	351,69	1406,76
41	wiatrołap	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
		5	1							211,76	211,76

Wymiana oświetlenia na energooszczędne

Nr	Nazwa	Przed modernizacją					Po modernizacji			Cena	Wartość
		ID	Ilość opraw	Ilość źródeł	Moc źródła	Moc razem	Ilość źródeł	Moc źródła	Moc razem		
			szt	szt	W	W	szt	W	W		
42	szatnia	2	3	1	40	120	1	9	27	281,95	845,85
43	gabinet	1	6	4	18	432	4	9	216	351,69	2110,14
44	rekreacja	2	16	1	40	640	1	9	144	281,95	4511,20
		5	2							211,76	423,52
45	szatnia	2	6	1	40	240	1	9	54	281,95	1691,70
		5	1							211,76	211,76
46	komunikacja	2	2	1	40	80	1	9	18	281,95	563,90
47	hall przebieralnia	2	9	1	40	360	1	9	81	281,95	2537,55
		5	2							211,76	423,52
1	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
2	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
3	konserwator	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
4	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
5	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
6	archiwum	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
7	obieralnia	3	4	2	36	288	2	18	144	351,69	1406,76
8	mag	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
9	korytarz	2	5	1	40	200	1	9	45	281,95	1409,75
		5	2							211,76	423,52
10	węzeł	3	3	2	36	216	2	18	108	351,69	1055,07
11	odpadki	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
12	gaz										
13	schowek	2	1	1	40	40	1	9	9	281,95	281,95
RAZEM			229			11424,00			4761,00		70554,74
Ilość godzin/rok						2000			2000		
Ilość kWh/rok						22848,00			9522,00		
Cena kWh						0,4533			0,4533		
Koszt eksploatacji zł/rok						10357,00			4316,32		
Oszczędność zł/rok							6040,68				
Koszt modernizacji zł							70554,74				
STBP lata							11,7				