

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Aleje Jana Pawła II 10
22-400 Zamość
powiat: Zamość
województwo: lubelskie

Wykonawca audytu: mgr. inż Jerzy Wiater

Numer opracowania: 1/B. Kuchni

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Wentylacja mechaniczna	25
11.	Ciepła woda użytkowa	27
12.	System grzewczy	29
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	31
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	32
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
17.	Załączniki	41
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	42
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	47
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	51
17.4.	Załącznik 4 - Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej	79
17.5.	Załącznik 5 - Obliczenie efektu energetycznego	87
17.6.	Załącznik 6 - Obliczenie efektu ekologicznego	89
17.7.	Załącznik 7 - Uprawnienia	91

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	gospodarczy	1.2 Rok budowy	1980
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II Aleje Jana Pawła II nr 10 kod: 22-400 miejscowość: Zamość tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku	
		Aleje Jana Pawła II 10 kod: 22-400 miejscowość: Zamość powiat: Zamość województwo: lubelskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Zakład Usług Remontowo-Budowlanych i Projektowych Unibud Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn REGON: 950007274			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr. inż Jerzy Wiater Zawalów nr 171 kod: 22-455 miejscowość: Miączyn kwalifikacje: upr. bud. UANB II-7342/48/90 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Miączyn, data wykonania opracowania: 23-10-2018			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	9346,40	9346,40
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	2171,70	2171,70
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	2171,70	2171,70
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	30	30
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]	0,36	0,36
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak .	Brak .
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	STROPODACH_1	0,417	0,128
2.	SC_W_GRUNCIE_1	0,617	0,168
3.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	2,160	2,160
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,671	0,671	0,129
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,679	0,679	0,129
6.	GRUPA stolarka 3,100	3,100	0,900
7.	GRUPA stolarka 3,200	3,200	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,97	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,45	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne z odzyskiem ciepła z wykorzystaniem rekuperatora	wentylacja realizowana mechanicznie przez kanały nawiewno-wywiewne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	9346,40	9346,40
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,00	1,00
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	194,90	64,06
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	5,89	5,89
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1184,54	182,54
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1535,46	208,63
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	141,96	91,26
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	151,51	23,35
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	196,40	26,69
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,23	0,84
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	29,26	29,26
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	10970,13	10970,13
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m ³]	14,89	10,49
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	12024,64	12024,64
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,71	0,56
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]	1721848,46	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię z uwzgl. en. el. [%]	75,07
Planowane koszty całkowite [zł]	2303681,58	Premia termomodernizacyjna [zł]	114980,37

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	64608,18	SPBT	35,66
<p>¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>² Uoze [%] 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.</p> <p>³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Projekt techniczny , audyt energetyczny

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

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

Pracownicy szpitala .

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

Audyt będzie służył jako załącznik do wniosku o udzielenie dofinansowania w ramach działania 5.2 RPOWL

3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2018

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

500000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

2500000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Dwukondygnacyjny (w tym piwnica) budynek kuchni. Ściany szczytowe murowane z gazobetonu gr. 38 cm, ściany podłużne z płyt żelbetowych ocieplone styropianem gr. 5 cm, ściany piwnic żelbetowe 25 cm izolowany styropianem 5 cm plus ścianka dociskowa z cegły 12 cm, stropy żelbetowe, stropodach niewentylowany z płyt panwiowych ocieplony styropianem gr. 9 cm, pokrycie z papy asfaltowej na podkładzie cementowym. Stolarka okienna drewniana zespolona w złym stanie o $U_w=3,1$ W/m²K, stolarka drzwiowa drewniana w średnim stanie o $U=2,6$ W/m²K, podłoga na gruncie w piwnicy niez izolowana.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	2171,70 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	2171,70 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	2171,70 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	9346,40 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	9346,40 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	9346,40 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	30

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana szczytowa nadziemia

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

Ściana podłużna nadziemia

Ściana żelbetowa gr. 16 cm ocieplona styropianem gr. 5 cm obustronnie otynkowana.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach

Strop wykonany z płyt panwiowych grubości 10 cm, izolowane styropianem gr. 9 cm, pokrycie z papy asfaltowej na wylewce cementowej.

4.2.3. Stolarka

Okno drewniane zespolone w złym stanie

Drzwi wewnętrzne płycinowe

Drzwi wejściowe drewniane bez izolacji

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 25cm

Ścianka z cegły ceramicznej pełnej grubości 25cm, obustronnie otynkowana.

Ścianka wew. z cegły pełnej 12cm

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

4.2.5. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

Ściana piwnic

Ściana żelbetowa gr. 25 cm ocieplona styropianem gr. 5 cm plus ściana dociskowa z cegły gr. 12 cm, obustronnie otynkowana .

4.2.6. Stropy

strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Strop

Stropy wykonane z płyt żelbetowych 10 cm, izolowane styropianem gr. 2 cm, podłoga na betonie.

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie -

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm, podłoga na podkładzie z betonu.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

System grzewczy na c.o. zasilany z wymiennikowni wysokoparametrowej zasilanej z lokalnej kotłowni węglowej . Grzejniki członowe z zaworami termostatycznymi . Instalacja c.o. biegnie wewnątrz budynku.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,98
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

System grzewczy na c.w.u. zasilany z wymiennikowni wysokoparametrowej zasilanej z lokalnej kotłowni węglowej . Instalacja z cyrkulacją ,rury izolowane ułożone w pomieszczeniach ogrzewanych .

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna bez rekuperacji .

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Nie dotyczy.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek wyposażony w instalację : oświetlenia ogólnego , gniazd wtykowych , siłową , oprawy oświetleniowe jarzeniowe i żarowe.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny konstrukcji dobry , przegrody zewnętrzne nie spełniają aktualnie obowiązującej normy cieplnej , konieczne ocieplenie .

5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna 0,671

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie styropianem metoda lekką moką wraz wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych .

GRUPA ściana zewnętrzna 0,679

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie styropianem metoda lekką moką wraz wymianą obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych .

5.3. Dach

stropodach

STROPODACH_1

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie granulatem celulozowym lub z wełny mineralnej metodą nadmuchową układanym na nowowykonanym stropie podwieszanym z płyt GK .

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 3,100

Stolarka w złym stanie technicznym , nieuszczelna , o niskiej izolacyjności cieplnej , wskazana wymiana na nową spełniającą WT 2021 .

GRUPA stolarka 3,200

Stolarka w złym stanie technicznym , nieuszczelna , o niskiej izolacyjności cieplnej , wskazana wymiana na nową spełniającą WT 2021 .

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry , modernizacja przegród nie jest przewidziana .

5.6. Ściany fundamentowe

ściana w gruncie

SC_W_GRUNCIE_1

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie styropianem XPS po uprzednim odkopaniu, oczyszczeniu i osuszeniu ściany a następnie, po wykonaniu ocieplenia, jej zasypaniu .

5.7. Stropy

Stan techniczny dobry , nie jest przewidziana modernizacja przegrody.

5.8. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1

Przegroda w dobrym stanie technicznym pod względem konstrukcyjnym aby spełniała WT 2021 konieczne ocieplenie jednak ze względu na SPBT powyżej 100 lat jest to nieopłacalne

.

5.9. System grzewczy

System grzewczy na c.o. oparty o lokalną wymiennikownię . Grzejniki żeliwne członowe , instalacja c.o. biegnie wewnątrz budynku . Instalacja grzewcza jest w przeciętnym stanie technicznym wskazana jest wymiana całej instalacji grzewczej wraz z zamontowaniem automatyki sterującej i systemu zarządzania energią .

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja zasilana z zasobnika ogrzewanego w wymiennikowni , stan techniczny instalacji przeciętny , ze względu na duże zużycie c.w.u. wskazana jest wymiana pionów, przewodów rozprowadzających i cyrkulacyjnych, wykonanie izolacji cieplnej oraz automatyki sterującej.

5.11. System wentylacji

Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna posiada odpowiednią wydajność , powoduje duże straty energii na ze względu na brak instalacji odzyskującej ciepło z powietrza wywiewanego ,wskazana modernizacja instalacji polegająca na modernizacji istniejącej instalacji wentylacji mechanicznej tak aby obejmowała wszystkie pomieszczenia wraz z wykonaniem centrali nawiewno- wywiewnej z rekuperatorem .

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w przeciętnym stanie , wskazana wymiana opraw oświetleniowych na LED .

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
6. U_WM_1 (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,200)
8. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
10. wymiana opraw oświetleniowych na LED

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kotłownia	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	100,00	96,00	82,00	77,15
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	100,00	96,00	82,00	77,15

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

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

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotłownia	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	29,26	10970,13	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		29,26	10970,13	0,00

7.1.4. Składowe opłaty

7.1.4.1. Kotłownia

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 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.	Podgrzewacze cwu	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	98,00	100,00	45,00	44,10
2.	Kolektor	energia słoneczna	60,00	100,00	45,00	27,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,96	100,00	45,00	43,63

7.2.2. Opłaty

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

1.	Podgrzewacze cwu	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	29,26	10970,13	0,00
2.	Kolektor	energia słoneczna	0,00	73000,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		28,46	12024,64	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Podgrzewacze cwu

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2.3.2. Kolektor

1.	Opłata stała	73000,00 zł/MWmc
----	--------------	------------------

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	STROPODACH_1	0,417	1201,00	0,039	0,21	0,128	162,36	194994,36	40,49
2.	SC_W_GRUNCIE_1	0,617	230,00	0,037	0,16	0,168	257,32	59182,68	52,69
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,671	0,671	873,00	0,032	0,20	0,129	214,02	186839,46	35,36
4.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,679	0,679	334,00	0,032	0,20	0,129	214,02	71482,68	32,54

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. STROPODACH_1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,417 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1200,96 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3519,4
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Granulat
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,039 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1201,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	200,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,21 m	162,36 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,128	5,385	5,641	5,897
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,398	7,526	7,783	8,039	8,296
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,417	0,133	0,128	0,124	0,121
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	152,28	48,52	46,92	45,43	44,02

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0190	0,0061	0,0059	0,0057	0,0055
7.	Koszty ciepła [zł]	6960,95	2217,95	2144,88	2076,46	2012,28
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4743,00	4816,07	4884,48	4948,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		159,90	162,36	164,82	167,28
10.	Nakłady [zł]		192039,90	194994,36	197948,82	200903,28
11.	SPBT [a]		40,49	40,49	40,53	40,60

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 194994,36 zł

SPBT: 40,49 a

Uwagi:

8.3.2. SC_W_GRUNCIE_1**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,617 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	230 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3519,4
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian XPS
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	230,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	370,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	20,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	257,32 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,054	4,324	4,595	4,865
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,621	5,675	5,945	6,215	6,486
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,617	0,176	0,168	0,161	0,154
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	43,15	12,32	11,76	11,25	10,78

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0021	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005
7.	Koszty ciepła [zł]	1544,32	441,07	421,01	402,71	385,92
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1103,26	1123,31	1141,62	1158,40
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		252,76	257,32	261,87	266,42
10.	Nakłady [zł]		58135,95	59182,68	60229,41	61276,14
11.	SPBT [a]		52,69	52,69	52,76	52,90

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 59182,68 zł

SPBT: 52,69 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,671

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_pół.-wsch.; SC_ZEWN_połud.-zach.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,671 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	701,68 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3519,4
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	873,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	214,02 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,490	7,428	7,740	8,053	8,365
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,671	0,135	0,129	0,124	0,120

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	143,17	28,73	27,57	26,50	25,51
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0179	0,0036	0,0034	0,0033	0,0032
7.	Koszty ciepła [zł]	6544,33	1313,05	1260,04	1211,14	1165,90
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5231,28	5284,29	5333,19	5378,43
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		211,93	214,02	216,11	218,20
10.	Nakłady [zł]		185014,02	186839,46	188664,90	190490,35
11.	SPBT [a]		35,37	35,36	35,38	35,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 186839,46 zł

SPBT: 35,36 a

Uwagi:

8.3.4. GRUPA ściana zewnętrzna 0,679

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_połud.-wsch.; SC_ZEWN_pół-zach.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,679 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	287,62 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3519,4
7.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM PLUS fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	334,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	60,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	60,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	214,02 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,473	7,410	7,723	8,035	8,348

4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,679	0,135	0,129	0,124	0,120
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	59,38	11,80	11,32	10,88	10,48
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0074	0,0015	0,0014	0,0014	0,0013
7.	Koszty ciepła [zł]	2714,52	539,50	517,67	497,53	478,91
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2175,02	2196,85	2216,98	2235,61
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		211,93	214,02	216,11	218,20
10.	Nakłady [zł]		70784,29	71482,68	72181,07	72879,47
11.	SPBT [a]		32,54	32,54	32,56	32,60

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 71482,68 zł

SPBT: 32,54 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 3,100	3,100	205,50	0,900	151659,00	22,59
2.	GRUPA stolarka 3,200	3,200	11,60	1,300	18548,40	49,05

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 3,100**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_4; STOLARKA_3; STOLARKA_2; STOLARKA_1; STOLARKA_5;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m ² K
2.	Powierzchnia	205,50 m ²
3.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3519,4
11.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,100	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	0,30		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	3,00		
4.	Współczynnik cr	-	-		
5.	Współczynnik cm	-	-		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	193,71	56,24		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	10,34	0,93		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	0,00	-		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	204,05	57,17		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-		
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	24,21	7,03		

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	1,29	0,12			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	25,50	7,14			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		151659,00			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		151659,00			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9327,00	2613,24			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6713,76			
25.	SPBT [a]		22,59			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 151659,00 zł

SPBT: 22,59 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nową stolarkę spełniającą WT 2021.

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 3,200

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D. wej. 1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	11,60 m ²
3.	Współczynnik przepływu	8,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
4.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
5.	Współczynnik cr	-
6.	Współczynnik cm	-
7.	Współczynnik cw	1,00
8.	Temperatura wewnętrzna	18,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
9.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
10.	Liczba stopniodni	3519,4
11.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
12.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
13.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,200	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	8,00	0,30			

3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	3,50			
4.	Współczynnik cr	-	-			
5.	Współczynnik cm	-	-			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	11,29	4,59			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,63	0,06			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	12,92	4,65			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	0,00	-			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,41	0,57			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,20	0,01			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	0,00	-			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,61	0,58			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	0,00	-			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		18548,40			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		18548,40			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	590,59	212,41			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		378,19			
25.	SPBT [a]		49,05			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 18548,40 zł

SPBT: 49,05 a

Sposób realizacji:

Wymiana na nową stolarkę spełniającą WT 2021.

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	46159,01 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - U_WM_1**

Wykonanie centrali nawiewno-wywiewnej wraz z montażem rekuperatora .

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - U_WM_1**

10.2.1.1. Kuchnia z zapleczem

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	9346,4	9346,4
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	9346,4	9346,4
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	65
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	1,00	1,00

10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	9346,40	947,34	140,08
1.	U_WM_1	9346,40	331,57	61,59

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - U_WM_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wykonanie centrali nawiewno-wywiewnej wraz z montażem rekuperatora .	1,00	kpl.	995800,00	995800,00	23	1224834,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
-----	-------	-------------------------	-------------------------------	-----------------	-------------

1.	U_WM_1	17808,88	28350,13	1224834,00	43,20
----	--------	----------	----------	------------	-------

Optymalne ulepszenie: 1 - U_WM_1

Nakłady: 1224834,00 zł

SPBT: 43,20 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	7636,20 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - U_CWU_1**

Wymiana pionów, przewodów rozprowadzających i cyrkulacyjnych, wykonanie izolacji cieplnej oraz automatyki sterującej.

11.2. 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	61,94	5,9	97,0	100,0	45,0	43,6
1.	U_CWU_1	61,94	5,89	97,0	100,0	70,0	67,9

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła**11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: U_CWU_1**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Podgrzewacze cwu	98,00	100,00	70,00	68,60
2.	Kolektor	60,00	100,00	70,00	42,00
	Razem (wartości średnioważone)	96,96	100,00	70,00	67,87

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	12024,64	28,46	0,00
1.	U_CWU_1	12024,64	28,46	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: U_CWU_1**

11.5.1.1. Podgrzewacze cwu

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.5.1.2. Kolektor

1.	Opłata stała	73000,00 zł/MWmc
----	--------------	------------------

11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacze cwu	10970,13	29,26	0,00
2.	Kolektor	73000,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	12024,64	28,46	0,00

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - U_CWU_1**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana pionów, przewodów rozprzewadzających i cyrkulacyjnych, wykonanie izolacji cieplnej oraz automatyki sterującej.	1,00	kpl.	59000,00	59000,00	23	72570,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_CWU_1	6193,44	1442,76	72570,00	50,30

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 1 - U_CWU_1****Nakłady: 72570,00 zł****SPBT: 50,30 a**

12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1184,54 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	194,9 kW
3.	Koszty ciepła	70585,06 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Wymiana instalacji CO: pionów, poziomów, armatury wraz z izolacją instalacji, montaż nowych grzejników, montaż zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku, montaż systemu podmieszania wraz z automatyką sterującą oraz inteligentnym systemem zarządzania energią umożliwiającym między innymi pomiar ilości zużytej na potrzeby budynku energii .

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	98,00	100,00	96,00	82,00	77,15
1.	U_SG_1	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49

12.3. 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.

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10970,13	29,26	0,00
2.	U_SG_1	10970,13	29,26	0,00

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.5.1. Ulepszenie: U_SG_1

12.5.1.1. Kotłownia

1.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
2.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

12.6. Kosztorysy

12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
-----	-------	-------	-----------	--------------------------	--------------------	---------	---------------------

1.	Wymiana instalacji CO: pionów, poziomów, armatury wraz z izolacją instalacji, montaż nowych grzejników, montaż zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku, montaż systemu podmieszania wraz z automatyką sterującą oraz inteligentnym systemem zarządzania energią umożliwiającym między innymi pomiar ilości zużytej na potrzeby budynku energii .	1,00	kpl.	140000,00	140000,00	23	172200,00
----	---	------	------	-----------	-----------	----	-----------

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	65271,06	5314,00	172200,00	32,40

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 172200,00 zł****SPBT: 32,40 a**

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	172200,00	32,40
2.	U_PP_1	GRUPA stolarka 3,100	151659,00	22,59
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,679	71482,68	32,54
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,671	186839,46	35,36
5.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	194994,36	40,49
6.	U_WM_1	wentylacja mechaniczna	1224834,00	43,20
7.	U_PP_1	GRUPA stolarka 3,200	18548,40	49,05
8.	U_CWU_1	ciepła woda użytkowa	72570,00	50,30
9.	docieplenie - ściana w gruncie	SC_W_GRUNCIE_1	59182,68	52,69

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 2152310,58 zł

Nakłady łącznie: 2152310,58 zł

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
6. U_WM_1 (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,200)
8. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)
9. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)
10. wymiana opraw oświetleniowych na LED

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
6. U_WM_1 (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,200)
8. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %

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

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
6. U_WM_1 (wentylacja mechaniczna)
7. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,200)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
6. U_WM_1 (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	65,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)
5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	144,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)

3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)

4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	157,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)

2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)

3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	171,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)

2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	177,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	87,49 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10970,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	29,26 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12024,64 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	28,46 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	194,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	5,9 kW

14.10. Wyniki obliczeń energii elektrycznej dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	1184,54	194,9	1,00	77	61,94	5,9	44
Wariant 1	182,54	64,1	1,00	87	61,94	5,9	68
Wariant 2	195,01	64,8	1,00	87	61,94	5,9	68
Wariant 3	195,01	64,8	1,00	87	61,94	5,9	44

Wariant 4	200,68	65,6	1,00	87	61,94	5,9	44
Wariant 5	785,91	144,1	1,00	87	61,94	5,9	44
Wariant 6	889,93	157,3	1,00	87	61,94	5,9	44
Wariant 7	1005,64	171,7	1,00	87	61,94	5,9	44
Wariant 8	1054,12	177,7	1,00	87	61,94	5,9	44
Wariant 9	1184,54	194,9	1,00	87	61,94	5,9	44

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

14.11. Obliczeniowe oszczędności kosztów energii elektrycznej 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	1246,48	70585,06	7636,20	78221,26	-	-
Wariant 1	244,48	14537,63	6193,44	20731,07	57490,18	2152310,58
Wariant 2	256,95	15050,52	6193,44	21243,96	56977,29	2093127,90
Wariant 3	256,95	15050,52	7636,20	22686,72	55534,54	2020557,90
Wariant 4	262,62	15350,37	7636,20	22986,57	55234,69	2002009,50
Wariant 5	847,84	45254,38	7636,20	52890,58	25330,67	777175,50
Wariant 6	951,87	50463,36	7636,20	58099,56	20121,70	582181,14
Wariant 7	1067,57	56235,29	7636,20	63871,48	14349,77	395341,68
Wariant 8	1116,06	58648,00	7636,20	66284,19	11937,06	323859,00
Wariant 9	1246,48	65271,06	7636,20	72907,25	5314,00	172200,00

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii
		[zł]	[zł]	[%]
1.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, U_WM_1, U_PP_1, U_CWU_1, docieplenie - ściana w gruncie, wymiana opraw oświetleniowych na LED	2303681,58	64608,18	75,07%
2.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, U_WM_1, U_PP_1, U_CWU_1	2093127,90	56977,29	72,03%
3.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, U_WM_1, U_PP_1	2020557,90	55534,54	69,83%
4.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, U_WM_1	2002009,50	55234,69	65,07%
5.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	777175,50	25330,67	37,99%
6.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	582181,14	20121,70	30,90%
7.	U_SG_1, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna	395341,68	14349,77	23,02%
8.	U_SG_1, U_PP_1	323859,00	11937,06	19,71%
9.	U_SG_1	172200,00	5314,00	10,83%

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

Wymiana instalacji CO: pionów, poziomów, armatury wraz z izolacją instalacji, montaż nowych grzejników, montaż zaworów termostatycznych przy każdym grzejniku, montaż systemu podmieszania wraz z automatyką sterującą oraz inteligentnym systemem zarządzania energią umożliwiającym między innymi pomiar ilości zużytej na potrzeby budynku energii .

Nakłady: 172200,00 zł

16.2.2. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)

Wymiana na nową stolarkę spełniającą WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 205,50 / 0,00 m²

Nakłady: 151659,00 zł

16.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,679)

Powierzchnia docieplenia: 334,00 m²

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM PLUS fasada - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,129 W/(m²K)

Nakłady: 71482,68 zł

16.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,671)

Powierzchnia docieplenia: 873,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,129 W/(m²K)

Nakłady: 186839,46 zł

16.2.5. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Powierzchnia docieplenia: 1201,00 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat - grubość: 0,21 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,128 W/(m²K)

Nakłady: 194994,36 zł

16.2.6. U_WM_1 (wentylacja mechaniczna)

Wykonanie centrali nawiewno-wywiewnej wraz z montażem rekuperatora .

Nakłady: 1224834,00 zł

16.2.7. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,200)

Wymiana na nową stolarkę spełniającą WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 11,60 / 0,00 m²

Nakłady: 18548,40 zł

16.2.8. U_CWU_1 (ciepła woda użytkowa)

Wymiana pionów, przewodów rozprowadzających i cyrkulacyjnych, wykonanie izolacji cieplnej oraz automatyki sterującej.

Nakłady: 72570,00 zł

16.2.9. docieplenie - ściana w gruncie (SC_W_GRUNCIE_1)

Powierzchnia docieplenia: 230,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian XPS - grubość: 0,16 m, lambda: 0,037 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,168 W/(m²K)

Nakłady: 59182,68 zł

16.2.10. Wymiana opraw oświetleniowych

Opis i nakłady w załączniku nr 4

17. 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 - Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej (ilość stron: 8)
- Załącznik 5 - Obliczenie efektu energetycznego (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Obliczenie efektu ekologicznego (ilość stron: 2)
- Załącznik 7 - Uprawnienia (ilość stron: 3)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

STROPODACH_1;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

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.	Żelbet	1,7	0,1	0,059
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,09	2,143
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obu stroną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,417 W/(m ² *K)
2.	U	0,417 W/(m ² *K)

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

SC_ZEWN_pół-zach.; SC_ZEWN_połud.-wsch.;

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 betonu komórkowego na zaprawie cementowo-wapiennej 600	0,3	0,38	1,267
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

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

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

STROP_miedzypiętrowy;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. 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 żelbetowej wspornikowej	1,333	0,10	0,075
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
5.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008
6.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,57	0,03	0,019
7.	PCV > 0,1 mm	0,17	0,003	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,017 W/(m ² *K)
2.	U	1,017 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

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

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_2;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

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

5.2. Warstwy przegrody

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

5.3. Współczynnik U

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

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

SC_ZEWN_połud.-zach.; SC_ZEWN_pół.-wsch.;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,16	0,094
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,05	1,190
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,671 W/(m ² *K)
2.	U	0,671 W/(m ² *K)

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

SC_W_GRUNCIE_1;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,25	0,147

3.	Styropian	0,045	0,05	1,111
4.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,617 W/(m ² *K)
2.	U	0,299 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
4.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

8.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,160 W/(m ² *K)
2.	U	0,166 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Dwukondygnacyjny (w tym piwnica) budynek kuchni. Ściany szczytowe murowane z gazobetonu gr. 38 cm, ściany podłużne z płyt żelbetowych ocieplone styropianem gr. 5 cm, ściany piwnic żelbetowe 25 cm izolowany styropianem 5 cm plus ścianka dociskowa z cegły 12 cm, stropy żelbetowe, stropodach niewentylowany z płyt panwiowych ocieplony styropianem gr. 9 cm, pokrycie z papy asfaltowej na podkładzie cementowym. Stolarka okienna drewniana zespolona w złym stanie o $U_w=3,1$ W/m²K, stolarka drzwiowa drewniana w średnim stanie o $U=2,6$ W/m²K, podłoga na gruncie w piwnicy nieizolowana.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,417	1200,96	500,80	0,00	500,80	0,96*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,671	701,68	470,83	0,00	470,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	287,62	195,29	0,00	195,29	0,91*
RAZEM	0,396*	3621,22	1435,40	0,00	1435,40	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	3,100	0,75	205,50	637,05	0,00	637,05
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	3,105*	0,75*	217,10	674,17	3,66	677,83

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	3613,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	329038 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	329038 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	144,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	44371 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	127339 kWh/rok
Zyski ciepła razem	171710 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	181072 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	316866 kWh/rok
Straty ciepła razem	497938 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	426516 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	554471 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	194,90 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Klasa oświetlenia A , oprawy świetlówkowe i żarowe .

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
10,00	2500,00	54292,50	162877,50

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)]	151,51	-	7,92	-	-	159,43
Udział [%]	95,03	-	4,97	-	-	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)]	196,40	-	18,16	1,73	25,00	241,28
Udział [%]	81,40	-	7,53	0,72	10,36	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)]	255,32	-	22,96	5,18	75,00	358,45
Udział [%]	71,23	-	6,40	1,45	20,92	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 358,45 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	196,40	-	17,66	0,00	0,00	214,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	25,00	26,73

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	358,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,163*	1200,96	195,33	0,00	195,33	0,97*
stropodach	0,129	1200,96	154,92	0,00	154,92	0,99*
ściana w gruncie	0,108*	230,00	24,80	0,00	24,80	0,99*
ściana zewnętrzna	0,129	989,30	127,62	0,00	127,62	0,98*
RAZEM	0,139*	3621,22	502,67	0,00	502,67	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	1,300	0,67	11,60	15,08	3,66	18,74
RAZEM	0,921*	0,70*	217,10	200,03	3,66	203,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	1588,89

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	27,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,8	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	50706 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	50706 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	359,95 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	19327 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	84197 kWh/rok
Zyski ciepła razem	103524 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43960 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	109471 kWh/rok
Straty ciepła razem	153432 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	57953 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	75339 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,06 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	25350 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	32050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	23,35	-	7,92	-	-	31,27
Udział [%]	74,67	-	25,33	-	-	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)]	26,69	-	11,67	1,73	27,17	67,26
Udział [%]	39,68	-	17,36	2,57	40,40	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)]	34,69	-	14,76	5,18	81,51	136,14
Udział [%]	25,48	-	10,84	3,81	59,87	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 136,14 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,32	0,00	0,00	0,32
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	26,69	-	11,35	0,00	0,00	38,04
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	136,14 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,129	1200,96	154,92	0,00	154,92	0,99*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,129	989,30	127,62	0,00	127,62	0,98*
RAZEM	0,152*	3621,22	551,03	0,00	551,03	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	1,300	0,67	11,60	15,08	3,66	18,74
RAZEM	0,921*	0,70*	217,10	200,03	3,66	203,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	1588,89

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	54169 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54169 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	352,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	19952 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	85969 kWh/rok
Zyski ciepła razem	105920 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	48134 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	111235 kWh/rok
Straty ciepła razem	159369 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61911 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	80484 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,79 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	25350 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	32050 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,68
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	24,94	-	7,92	-	-	32,87
Udział [%]	75,89	-	24,11	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	28,51	-	11,67	1,73	27,17	69,08
Udział [%]	41,27	-	16,90	2,50	39,33	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)]	37,06	-	14,76	5,18	81,51	138,51
Udział [%]	26,76	-	10,66	3,74	58,85	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 138,51 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,32	0,00	0,00	0,32
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	28,51	-	11,35	0,00	0,00	39,86
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	138,51 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,129	1200,96	154,92	0,00	154,92	0,99*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,129	989,30	127,62	0,00	127,62	0,98*
RAZEM	0,152*	3621,22	551,03	0,00	551,03	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	1,300	0,67	11,60	15,08	3,66	18,74
RAZEM	0,921*	0,70*	217,10	200,03	3,66	203,69

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	1588,89

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	29,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	54169 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	54169 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	352,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	19952 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	85969 kWh/rok
Zyski ciepła razem	105920 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	48134 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	111235 kWh/rok
Straty ciepła razem	159369 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	61911 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	80484 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	64,79 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	24,94	-	7,92	-	-	32,87
Udział [%]	75,89	-	24,11	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	28,51	-	18,16	1,73	27,17	75,56
Udział [%]	37,73	-	24,03	2,29	35,96	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)]	37,06	-	22,96	5,18	81,51	146,71
Udział [%]	25,26	-	15,65	3,53	55,56	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 146,71 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	28,51	-	17,66	0,00	0,00	46,17
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	146,71 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,129	1200,96	154,92	0,00	154,92	0,99*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,129	989,30	127,62	0,00	127,62	0,98*
RAZEM	0,152*	3621,22	551,03	0,00	551,03	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	1,023*	0,70*	217,10	222,07	3,66	225,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	1588,89

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	30,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	55744 kWh/rok
--	---------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55744 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	349,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	20161 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	86500 kWh/rok
Zyski ciepła razem	106662 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	49939 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	111802 kWh/rok
Straty ciepła razem	161741 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	63711 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	82824 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	65,63 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	25,67	-	7,92	-	-	33,59
Udział [%]	76,41	-	23,59	-	-	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)]	29,34	-	18,16	1,73	27,17	76,39
Udział [%]	38,40	-	23,77	2,26	35,57	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)]	38,14	-	22,96	5,18	81,51	147,78
Udział [%]	25,81	-	15,53	3,51	55,15	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 147,78 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	29,34	-	17,66	0,00	0,00	47,00
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	147,78 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,129	1200,96	154,92	0,00	154,92	0,99*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,129	989,30	127,62	0,00	127,62	0,98*
RAZEM	0,152*	3621,22	551,03	0,00	551,03	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	1,023*	0,70*	217,10	222,07	3,66	225,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	3613,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	5,5	0,0	0,0	0,0	4,8	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	218307 kWh/rok
--	----------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	218307 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	188,16 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	34373 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115902 kWh/rok
Zyski ciepła razem	150275 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	61012 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	305484 kWh/rok
Straty ciepła razem	366496 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	249510 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	324363 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	144,12 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	100,52	-	7,92	-	-	108,45
Udział [%]	92,69	-	7,31	-	-	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)]	114,89	-	18,16	1,73	27,17	161,95
Udział [%]	70,94	-	11,21	1,07	16,78	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)]	149,36	-	22,96	5,18	81,51	259,01
Udział [%]	57,67	-	8,86	2,00	31,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 259,01 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	114,89	-	17,66	0,00	0,00	132,55
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	259,01 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,417	1200,96	500,80	0,00	500,80	0,96*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,129	989,30	127,62	0,00	127,62	0,98*
RAZEM	0,248*	3621,22	896,90	0,00	896,90	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	1,023*	0,70*	217,10	222,07	3,66	225,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	3613,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	10,2	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	247203 kWh/rok
--	----------------

Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	247203 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	174,42 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	36994 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	120061 kWh/rok
Zyski ciepła razem	157055 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	91705 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	309676 kWh/rok
Straty ciepła razem	401382 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	282535 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	367296 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	157,26 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	113,83	-	7,92	-	-	121,75
Udział [%]	93,49	-	6,51	-	-	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)]	130,10	-	18,16	1,73	27,17	177,15
Udział [%]	73,44	-	10,25	0,97	15,34	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)]	169,13	-	22,96	5,18	81,51	278,78
Udział [%]	60,67	-	8,24	1,86	29,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 278,78 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	130,10	-	17,66	0,00	0,00	147,76
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	278,78 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,417	1200,96	500,80	0,00	500,80	0,96*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,129	287,62	37,10	0,00	37,10	0,98*
ściana zewnętrzna	0,671	701,68	470,83	0,00	470,83	0,91*
RAZEM	0,353*	3621,22	1277,21	0,00	1277,21	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	1,023*	0,70*	217,10	222,07	3,66	225,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	3613,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	15,3	0,0	0,0	0,0	11,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	279343 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	279343 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	161,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	39888 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	124654 kWh/rok
Zyski ciepła razem	164542 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	126390 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	314305 kWh/rok
Straty ciepła razem	440695 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	319270 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	415051 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	171,71 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	128,63	-	7,92	-	-	136,55
Udział [%]	94,20	-	5,80	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	147,01	-	18,16	1,73	27,17	194,07
Udział [%]	75,75	-	9,36	0,89	14,00	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)]	191,12	-	22,96	5,18	81,51	300,76
Udział [%]	63,54	-	7,63	1,72	27,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 300,76 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	147,01	-	17,66	0,00	0,00	164,67
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	300,76 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 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/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,417	1200,96	500,80	0,00	500,80	0,96*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,671	701,68	470,83	0,00	470,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	287,62	195,29	0,00	195,29	0,91*
RAZEM	0,396*	3621,22	1435,40	0,00	1435,40	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	0,900	0,70	205,50	184,95	0,00	184,95
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	1,023*	0,70*	217,10	222,07	3,66	225,73

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	3613,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	16,0	0,0	0,0	0,0	13,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	292811 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	292811 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	156,62 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	40551 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	125824 kWh/rok
Zyski ciepła razem	166375 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	140705 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	315416 kWh/rok
Straty ciepła razem	456121 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	334662 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	435061 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	177,72 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	134,83	-	7,92	-	-	142,75
Udział [%]	94,45	-	5,55	-	-	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)]	154,10	-	18,16	1,73	27,17	201,16
Udział [%]	76,61	-	9,03	0,86	13,51	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)]	200,33	-	22,96	5,18	81,51	309,98
Udział [%]	64,63	-	7,41	1,67	26,29	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 309,98 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	154,10	-	17,66	0,00	0,00	171,76
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	309,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,166*	1200,96	199,66	0,00	199,66	0,97*
stropodach	0,417	1200,96	500,80	0,00	500,80	0,96*
ściana w gruncie	0,299*	230,00	68,83	0,00	68,83	0,96*
ściana zewnętrzna	0,671	701,68	470,83	0,00	470,83	0,91*
ściana zewnętrzna	0,679	287,62	195,29	0,00	195,29	0,91*
RAZEM	0,396*	3621,22	1435,40	0,00	1435,40	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	3,100	0,75	205,50	637,05	0,00	637,05
2	3,200	0,75	11,60	37,12	3,66	40,78
RAZEM	3,105*	0,75*	217,10	674,17	3,66	677,83

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna	9346,40	3613,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,0	0,0	0,0	0,0	15,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	329038 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	329038 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	144,25 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2974218422 J/K
Zyski ciepła od słońca	44371 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	127339 kWh/rok
Zyski ciepła razem	171710 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	181072 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	316866 kWh/rok
Straty ciepła razem	497938 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	376068 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	488888 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,87
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	194,90 kW
-------------------------------	-----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	17205 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39434 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	49856 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,44
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,26

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.	5,89 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	521,21	3243	9730
c.w.u.	86,87	507	1522
RAZEM	608,08	3750,53	11251,58

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
9,06	3000,00	59004,00	177012,01

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)]	151,51	-	7,92	-	-	159,43
Udział [%]	95,03	-	4,97	-	-	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)]	173,17	-	18,16	1,73	27,17	220,22
Udział [%]	78,63	-	8,25	0,78	12,34	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)]	225,12	-	22,96	5,18	81,51	334,76
Udział [%]	67,25	-	6,86	1,55	24,35	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 334,76 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,50	0,00	0,00	0,50
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	173,17	-	17,66	0,00	0,00	190,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	27,17	28,90

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	334,76 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej

AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

**Budynek Kuchni
Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość**

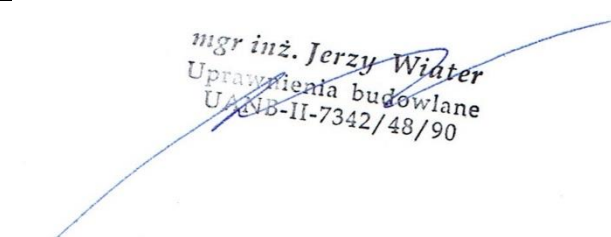
**Zamawiający: Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im.
Jana Pawła II ul. Aleje Jana Pawła II 10,
22-400 Zamość**

Data zakończenia pracy: październik 2018 roku

Wykonawca: mgr inż. Jerzy Wiater

uprawnienia budowlane
nr UANB-II-7342/48/90

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		31.10.2018		
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Wymiana źródeł światła oświetlenia ogólnego		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):		Wymiana opraw oświetlenia ogólnego na wykorzystujące LED .		
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II ul. Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość		
Data rozpoczęcia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej albo planowana data rozpoczęcia tego przedsięwzięcia*:	Planowana data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Data zakończenia przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej**:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (na podstawie audytu efektywności energetycznej)				
Średnioroczna oszczędność energii finalnej:	17980	[kWh/rok]	1,55	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	53940	[kWh/rok]	4,64	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	14,04			[ton/rok]
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej				
Imię i nazwisko:	Jerzy Wiater			
Nr uprawnień:	UANB-II-7342/48/90			
Nr telefonu:				
Podpis:				

*W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

** W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

***Na podstawie wskaźników emisji CO₂ zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

1. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

1.1. Dokumentacja projektowa:

P.T. Instalacji elektrycznych wewnętrznych , inwentaryzacja opraw oświetleniowych.

1.2. Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz. U. Nr. 223, poz. 1459
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10.08.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego-Dz. u. 2012 Nr 0 poz. 962
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie- Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.11 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów i świadectw ich charakterystyki energetycznej Dz. U. Nr 201 poz. 1240
5. Polska Norma PN-EN 12464-I:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsca pracy. Część I. Miejsca pracy we wnętrzach” .
6. Polska Norma PN-IEC 60364-5-559:2003. „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.”
7. Kopie faktur za energię elektryczną

1.3. Osoby udzielające informacji:

Pracownicy Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. Jana Pawła II, ul.
Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość

1.4. Data wizji lokalnej:

październik 2018 .

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

- obniżenie kosztów oświetlenia wewnątrz budynku,
- uzyskanie dotacji lub pożyczki na wykonanie działań modernizacyjnych ze środków RPO lub podobnych

1.6 Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów modernizacji instalacji elektrycznej.

Inwestor zamierza pozyskać dofinansowanie w maksymalnej możliwej wielkości w formie dotacji lub pożyczki.

2. Inwentaryzacja instalacji elektrycznej budynku

2.1. Opis techniczny podstawowych elementów budynku związanych ze zużyciem energii elektrycznej .

W poszczególnych pomieszczeniach budynku występuje oświetlenie naturalne poprzez okna dwuszybowe oraz sztuczne realizowane głównie poprzez tradycyjne świetlówki o mocy 36 W.

Ze względu na charakter budynku oraz innych zainstalowanych instalacji i odbiorników energii elektrycznej ich wpływ na zużycie energii jest niewielki a ewentualna modernizacja lub wymiana jest nieopłacalna .

2.2. Zestawienie danych dotyczących zastosowanego oświetlenia

Łącznie w budynku zinwentaryzowano 276 punktów świetlnych w tym: 17 opraw wykorzystujących jako źródło światła żarówki o mocy 60 W , 259 opraw wykorzystujących jako źródło światła świetlówki 2x36 . Zainstalowaną moc opraw oświetleniowych określono na 19668 W.

3. Propozycja działań zmierzających do ograniczenia kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wewnętrznego

3.1. Określenie zakresu rzeczowego robót

Zainstalowane oświetlenie wewnętrzne charakteryzuje się małą funkcjonalnością , sporą awaryjnością i energochłonnością , w związku z powyższym zachodzi konieczność jego wymiany na nowoczesne spełniające kryteria polskich i europejskich norm oświetlenia . W niniejszym opracowaniu kierując się faktem , że w wyniku modernizacji instalacji oświetlenia znacząco spadnie jego moc a co za tym idzie obciążenie instalacji ograniczono się jedynie do analizy wymiany punktów świetlnych bez uwzględnienia wymiany włączników, tablic elektrycznych i zabezpieczeń jedynie uwzględniono , że w trakcie realizacji wymiany opraw może zajść konieczność zmiany ilości i rozmieszczenia opraw i wykonania związanych z tym robót instalacyjnych a także uwzględniono montaż instalacji do kompensacji mocy biernej.

Wymagane parametry źródeł światła LED minimum 110 Lm/W , minimum IP 40 , temperatura barwowa 3000/4000K, CRI>80, trwałość źródła LED minimum 35 000h przy stabilności źródła światła minimum 70% dla temperatury pracy 25 stopni Celsjusza .

3.2. Określenie mocy zainstalowanej po realizacji zadania

Aktualnie zainstalowane oprawy wewnętrzne zapewniają właściwy poziom oświetlenia . Generowany przez przewidziane do wymiany oprawy strumień świetlny wynosi :

- oprawy żarowe : $1020 \text{ W} \times 12 \text{ lm/W} = 12240 \text{ lm}$
 - świetlówki T8 , T5 : $18648 \text{ W} \times 80 \text{ lm/W} = 1491840 \text{ lm}$

Łącznie: 1504080 lm oś. wewnętrzne

Moc planowanych do zamontowania źródeł światła w postaci LED wyniesie :

oś. wewnętrzne: $1504080 \text{ lm} / 110 \text{ lm/W} = 13\ 674 \text{ W}$

3.3. Określenie kosztów realizacji wymiany źródeł światła i części opraw

Do obliczeń przyjęto następujące ceny jednostkowe na podstawie analizy ofert firm produkujących osprzęt elektryczny wywodzących się z Unii Europejskiej oraz kosztów dostawy i wymiany:

dla źródeł światła wewnętrznych średni koszt wymiany opraw na oprawy wykorzystujące diody LED: 9,00+23%VAT za 1 WAT mocy nowej źródła/oprawy.

Łączny koszt wymiany opraw oświetlenia ogólnego w budynku wyniesie:

$$N = (13674 \text{ W} \times 9,00 \text{ zł/W}) \times 1,23 = \mathbf{151\ 371 \text{ zł}}$$

3.4. Określenie szacunkowych oszczędności energii elektrycznej na oświetlenie w wyniku realizacji zadania

Z uwagi na brak usprawnień wpływających na zmniejszenie zużycia energii wskutek: obniżenia natężenia oświetlenia do poziomu wymaganego, uwzględnienia nieobecności użytkowników w miejscu pracy oraz wykorzystania światła dziennego w oświetleniu zamieszczone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej wzory nr 2.43.i 2.44 można uprosić do postaci:

$$\Delta E_{el} = P_{N1el} \times t_{01el} - P_{N2el} \times t_{02el}, \text{ gdzie:}$$

ΔE_{el} – szacunkowe oszczędności zużycia energii oświetlenia, MWh/rok
 P_{01el} , P_{02el} – moc jednostkowa opraw oświetlenia podstawowego wbudowanego w danym wnętrzu budynku użyteczności publicznej przyjmowana na podstawie projektu oświetlenia budynku lub na podstawie § 180a przepisów techniczno-budowlanych, MW
 t_{01el} , t_{02el} – uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku, h/rok.

Uśredniony czas użytkowania oświetlenia w ciągu roku dla budynku o podobnym charakterze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno- użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej wynosi 3000 h/rok.

$$\Delta E_{el} = (19668 \times 3000 - 13674 \times 3000) \times 10^{-6} = \mathbf{17,98 \text{ MWh/rok}}$$

W celu określenia przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii oświetlenia w budynku po wymianie opraw należy skorzystać ze wzoru:

$$\Delta O_{el} = \Delta E_{el} \times O_z, \text{ gdzie:}$$

O_z – średnioroczna cena energii elektrycznej, zł/MWh.

Średnioroczna cena energii elektrycznej brutto ustalona została w wysokości 395,9- zł/MWh,

na podstawie analizy faktur za dostawę energii dostarczonych przez Zamawiającego.

$$\Delta O_{el} = 17,98 * 395,90 = \mathbf{7\ 118\ zł/rok}$$

3.5 Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

Jako ekonomiczny wskaźnik opłacalności realizacji zadania przyjęto prosty czas zwrotu SPBT stanowiący stosunek nakładów do rocznych oszczędności:

$$SPBT = N / \Delta O_{el}$$

$$SPBT = 151371 / 7118 = \mathbf{21,3\ lat}$$

3.6 Roczna redukcja emisji CO2

Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wg KOBiZE na 2018 r. wynosi 0,781 Mg CO2/MWh.

$$\Delta CO_2 = \Delta E_{el} \times 0,781 \text{ Mg CO}_2/\text{MWh} \text{ gdzie:}$$

ΔCO_2 - roczna redukcja emisji równoważnej CO2 w Mg/rok

ΔE_{el} – szacunkowe roczne oszczędności zużycia energii oświetlenia, MWh/rok

$$\Delta CO_2 = 17,98 \times 0,781 = \mathbf{14,04\ Mg/rok}$$

3.7 Roczna oszczędność energii elektrycznej końcowej

$$\Delta E_{el} = \mathbf{17,98\ MWh/rok}$$

-roczne zapotrzebowanie na en. elektryczną końcową całkowitą dla budynku bez modernizacji instalacji elektrycznej (na podstawie obliczeń z audytu energetycznego):

$$\mathbf{62,755\ MWh/rok}$$

-roczne zapotrzebowanie na en. elektryczną końcową po modernizacji :

$$\mathbf{44,775\ MWh/rok}$$

$$\Delta E_{el} \% = \Delta E_{el} / E_{el1} \times 100 \%$$

$$\Delta E_{el} \% = 17,98 / 62,755 \times 100\% = \mathbf{28,65 \%$$

ZAŁĄCZNIK 5

Obliczenie efektu energetycznego

Lp.	Nośnik energii	ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ (w kWh/rok)						Efekt energetyczny
		STAN PRZED MODERNIZACJĄ		STAN PO MODERNIZACJI		ROZNICA (kol. 3 - kol. 5) (kol. 4 - kol. 6)		
		MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	MWh/rok	GJ/rok	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Oil opałowy		0		0	0		
2.	Gaz ziemny		0,00		0,00	0,000	0,00	
3.	Gaz płynny		0		0	0	0	
4.	Węgiel kamienny		0		0	0	0	
5.	Węgiel brunatny		0		0	0	0	
6.	Biomasa		0		0	0	0	
7.	Inny (podać jaki) np. OZE		0		0	0	0	
8.	Ciepło sieciowe z ciepłowni	466	1 677,42	83	299,89	383	1 378	
9.	Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę		0		0	0	0	
10.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni		0		0	0	0	
11.	Ciepło sieciowe z elektrociepłowni wyłącznie opartej na energii odnawialnej (biogaz, biomasa)		0		0	0	0	
12.	Energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej zużyta na potrzeby budynku ^{1) 2) 3)}	63	225,91	49	174,62	14,248	51	
13.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu w skojarzeniu, z zastosowaniem źródeł nieodnawialnych, zużyta na potrzeby budynku ¹⁾		0	0	0	0	0	
14.	Energia elektryczna wyprodukowana na miejscu ze źródeł oze (biomasa, biogaz, w tym w skojarzeniu, PV), zużyta na potrzeby budynku ¹⁾		0	0	0,00	0,000	0	
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ w budynkach		529	1903	132	475	397	1429	75,07%
15.	Straty przesyłania (dotyczą lokalnych sieci ciepłowniczych - w przypadku źródła zlokalizowanego poza budynkiem ³⁾		0		0	0	0	
16.	Straty z tytułu sprawności kotła - w przypadku modernizacji kotła zainstalowanego poza budynkiem, w kierunku zwiększenia sprawności ^{4,6)}	0	0	0	0	0	0	
17.	Oszczędności z tytułu produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu ^{5,6)}					0	0	
Obliczenie efektywności energetycznej, uwzględniającej zmniejszenie strat przesyłu, z tytułu zastosowania kotła (zainstalowanego poza budynkiem) o wyższej sprawności oraz oszczędności energii w wyniku produkcji energii cieplnej i elektrycznej w skojarzeniu						396,894	1428,82	75,07%

¹⁾ Wartość energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji oraz gdy występuje np. ogrzewanie, c.w.u. zasilane energią elektryczną;

²⁾ Dla energii elektrycznej zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej;

³⁾ Efekt energetyczny Ei (zmniejszenie strat energii pierwotnej) oblicza się na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009, załącznik Nr 2 część 2 pkt. 2

⁴⁾ PES należy wyliczyć w oparciu o par. 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 10 grudnia 2014 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązków potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokoenergetycznej kogeneracji

⁵⁾ Na potrzeby obliczeń końcowego efektu energetycznego energię pierwotną, o której mowa we wskaźnikach Ei i PES, należy traktować jako tożsamą z energią końcową

ZAŁĄCZNIK 6

Obliczenie efektu ekologicznego

OBLICZENIA PLANOWANEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PROJEKTU - OGRANICZENIA LUB UNIKNIĘCIA EMISJI CO2 I PYŁÓW								
Nośnik energii	WSPÓŁCZYNNIKI NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ ³⁾	WSKAŹNIK EMISJI ⁴⁾⁵⁾ kgCO ₂ /GJ lub MgCO ₂ /MWh	Rok bazowy - stan przed modernizacją (przed realizacją projektu)		Okres eksploatacji - stan po modernizacji (po realizacji projektu)			% Redukcji emisji
			Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową ¹⁾ (GJ/rok lub MWh/rok)	Wielkość emisji /rok	Redukcja emisji ⁷⁾ /rok	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Gaz ziemny (podawać w GJ/rok) wskaźnik emisji CO2 dla kotłów do 5 MW				0,00		0,00		0,00
Olej opalowy (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Gaz płynny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Węgiel kamienny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Węgiel brunatny (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Biomasa ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)								
Inny (podać jaki)				0,00		0,00		0,00
Ciepło sieciowe z ciepłowni ²⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,9	1 677,42	206,94	299,89	37,00		169,95
Ciepło sieciowe z ciepłowni wyłącznie na biomasę ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)								
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni ³⁾ (podawać w GJ/rok)				0,00		0,00		0,00
Ciepło sieciowe z elektrociepłowni opartej wyłącznie na energii odnawialnej (biogaz, biomasa) ⁶⁾ (podawać w GJ/rok)								
Energia elektryczna zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾⁵⁾ (podawać w MWh/rok)		0,781	62,75	49,01	48,51	37,88		11,13
Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków ²⁾ (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)		0,781		0,00	0,00	0,00		0,00
CO2 ton / %				255,95		74,88		181,07 70,74%
Pył PM 10 gram / %	wsk. emisji	76	76	127 483,92		22 791,64		104 692,28 82,12%
Pył PM 2,5 gram / %	wsk. emisji	72	72	120 774,24		21 592,08		99 182,16 82,12%
Benzo(a)piren miligram / %	wsk. emisji	13	13	21 806,46		3 898,57		17 907,89 82,12%
SO2 gram / %	wsk. emisji	900	900	1 509 678,00		269 901,00		1 239 777,00 82,12%
NO2 gram / %	wsk. emisji	180	180	301935,6		53980,2		247955,4 82,12%

¹⁾ Wartości zapotrzebowania na energię końcową w okresie eksploatacji (po modernizacji) należy przyjmować dla stanu docelowego, czyli roku następnego po zakończeniu okresu inwestowania (po modernizacji).

²⁾ Wartości energii elektrycznej uwzględnia ilość energii elektrycznej na potrzeby danego budynku/ budynków: oświetlenie wbudowane, energia pomocnicza, energia elektryczna do napędu urządzeń chłodniczych dla klimatyzacji (oraz np. ogrzewanie, c.w.u.)

³⁾ W przypadku zużycia energii pochodzącej z zewnętrznego źródła ciepła (miejska sieć ciepłownicza itp. z wyłączeniem lokalnych kotłowni usytuowanych poza budynkiem/budynkami ogrzewanymi) należy zastosować współczynniki nakładu niednawialnej energii pierwotnej

Energia elektryczna wyprodukowana w miejscu, zużyta na potrzeby budynku/ budynków 2) (podawać w MWh/rok ze znakiem minus)

⁵⁾ Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO₂/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,812 MgCO₂/MWh.

⁶⁾ wyłącznie (w 100%) opalane biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźnik emisji zgodnie z założeniami Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji wynosi 0 (zero) Mg CO₂/GJ.

⁷⁾ w tym emisja uniknięta

ZAŁĄCZNIK 7

Uprawnienia



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-ELG-ZD3-11Y *

Pan Jerzy Wiater o numerze ewidencyjnym LUB/BO/1537/02

adres zamieszkania Zawalów 171, 22-455 Miączyn

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2018-04-01 do 2019-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-02-21 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Problemy z wydrukiem

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Zamościu

Zamość, 12 lutego dnia 19...91... r.

Nr ewid. UANB-II-7342/48/90

STWIERDZENIE

PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNEJ FUNKCJI TECHNICZNEJ W BUDOWNICTWIE

Na podstawie §5 ust.1, §7, §13 ust.1 pkt 2 oraz §6 ust.1 i 3
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia
20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budow-
nictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Ob. JERZY TOMASZ WIATER
- mgr inżynier budownictwa

urodzony dnia 7 marca 1964 r. w Hrubieszowie

ma przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej
funkcji kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Ob. JERZY TOMASZ WIATER jest upoważniony do:

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych;
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli;
- 3/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami.

Otrzymuje:

1. Jerzy Wiater
zam. Zawalów 171
gm. Miączyn
2. a/a.

Z URZ. WOJEWÓDZKI
Irena Gruszka
mgr Irena Gruszka
DYREKTOR WYDZIAŁU
Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego