

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. Warsztatów

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	System grzewczy	24
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Załączniki	32
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	37
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	41
15.4.	Załącznik 4 – Audyt efektywności energetycznej energii elektrycznej	60
15.5.	Załącznik 5 – Obliczenie efektu energetycznego	
15.6.	Załącznik 6 – Obliczenie efektu ekologicznego	
15.7.	Załącznik 7 – Uprawnienia	

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	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1875,90	1875,90
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	561,30	561,30
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	561,30	561,30
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10	10
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]	0,74	0,74
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	0,785	0,145
2.	PODLOGA_NA_GRUNCIE_1	0,495	0,495
3.	SC_ZEWN_1 poł.-zach.	0,694	0,694
4.	STROPODACH_2	0,785	0,145
5.	GRUPA podłoga na gruncie 0,495	0,495	0,495
6.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,694	0,694	0,136
7.	D. wej. 1	2,600	2,600
8.	STOLARKA_1	3,100	3,100
9.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	1,300
10.	GRUPA stolarka 3,100	3,100	0,900
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 [-]	0,70	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 [-]	0,50	0,50
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	848,69	848,69
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,45	0,45
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	52,28	21,86
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,33	0,33
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	372,00	141,54
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	564,87	161,77
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	7,10	7,10
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)]	184,10	70,04
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	279,54	80,06
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,03	0,12
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]	13,66	13,66
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)]	3,48	1,13
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]	293796,36	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię z uwz. en. el.[%]	64,94
Planowane koszty całkowite [zł]	427676,45	Premia termomodernizacyjna [zł]	31598,96
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	18594,48	SPBT	23,0

¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

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.

³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Projekt techniczny , 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 „Ciepłotechniczne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

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

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

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

3.3. Osoby udzielające informacji

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

200000 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

900000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Jednokondygnacyjny budynek techniczny, niepodpiwniczony. Ściany osłonowe murowane z gazobetonu gr. 37 cm, w części stropodach wentylowany oparty o strop z płyt kanałowych ocieplony wełną gr. 5 cm, w części stropodach niewentylowany z płyt panwiowych opartych na dźwigarach żelbetonowych ocieplony płytami PW 11a gr 4 cm, pokrycie z papy asfaltowej. Stolarka okienna drewniana zespolona w złym stanie o $U_w=3,1$ W/m²K, stolarka drzwiowa drewniana oraz stalowa w średnim stanie o $U=2,6$ W/m²K, podłoga na gruncie ocieplona wełną mineralna gr. 5 cm.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	561,30 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	561,30 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	561,30 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1875,90 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1875,90 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1875,90 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	10

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana zewnętrzna

Mur z gazobetonu grubości 37 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

stropodach

Stropodach

Stropodach wentylowany, oparty o strop kanałowy 24 cm, ocieplony wełną mineralną gr. 5 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

Stropodach niewentylowany

Stropodach niewentylowany, oparty o płyty panwiowe na dźwigarach strunobetonowych, ocieplony styropianem gr. 4 cm, podkładem z betonu chudego gr. 5 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

4.2.3. Stolarka

drzwi wewnętrzne

Okno drewniane zespolone w złym stanie

Drzwi drewniane klepkowe

4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna
 Ścianka wew. z gazobetonu 24cm
 Mur z gazobetonu grubości 24cm, obustronnie otynkowany.
 Ścianka wew. z gazobetonu 12cm
 Mur z gazobetonu grubości 12cm, obustronnie otynkowany.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany murowane z cegły pełnej gr. 38 cm .

4.2.6. Stropy

Nie dotyczy .

4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm izolowana wełną mineralną gr. 5 cm, płytki podłogowe na podkładzie z betonu.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

4.4. System grzewczy

4.4.1. Opis ogólny

System grzewczy na c.o. zasilany z wymiennikowni wysokoparametrowej zasilanej z lokalnej kotłowni węglowej . Grzejniki fawiera bez zaworów termostatycznych . 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	0,70

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 naturalna realizowana przez infiltrację i ręcznie rozszczelnianie w stolarki okiennej, odprowadzenie powietrza przez piony kominowe.

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 0,694

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 średnim stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie granulatem celulozowym lub z wełny mineralnej metodą nadmuchową w przestrzeni wentylowanej stropodachu.

STROPODACH_2

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 2,600

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

GRUPA stolarka 3,100

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

Stan techniczny dobry , ocieplenie nieopłacalne .

5.7. Stropy

Nie dotyczy .

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie 0,495

Przegroda w złym stanie technicznym, wymaga ocieplenia, wybrano ocieplenie styropapą wraz z wymianą obróbek blacharskich .

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 wymiennikownii , stan techniczny instalacji przeciętny , ze względu niewielkie zużycie c.w.u. modernizacja instalacji nie jest opłacalna .

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna działa prawidłowo , ze względu ekonomicznych nie jest wskazana modernizacja instalacji .

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. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_2)
5. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)
7. wymiana opraw oświetleniowych na LED

8. ŹRÓDŁA CIEPŁA

8.1. System grzewczy

8.1.1. 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	70,00	65,86
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,00	100,00	96,00	70,00	65,86

8.1.2. 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

8.1.3. 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

8.1.4. Składowe opłaty

8.1.4.1. 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	50,00	49,00
2.	Kolektor	energia słoneczna	60,00	100,00	50,00	30,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,96	100,00	50,00	48,48

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
----	--------------	------------------

9. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

9.1. 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	0,785	215,60	0,039	0,22	0,145	59,53	12835,10	7,15
2.	STROPODACH_2	0,785	430,00	0,039	0,22	0,145	140,22	60294,60	16,84
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,694	0,694	485,00	0,032	0,19	0,136	199,63	96820,06	34,97

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. STROPODACH_1

Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,785 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	215,6 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,70 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3230,8
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	215,60 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	220,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	0,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	59,53 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,385	5,641	5,897	6,154
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,274	6,659	6,915	7,171	7,428
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,785	0,150	0,145	0,139	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	47,24	9,04	8,70	8,39	8,10
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0062	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	2200,01	420,90	405,29	390,80	377,31

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1779,11	1794,72	1809,21	1822,70
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		56,83	59,53	62,24	64,94
10.	Nakłady [zł]		12251,69	12835,10	13418,51	14001,93
11.	SPBT [a]		6,89	7,15	7,42	7,68

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 12835,10 zł

SPBT: 7,15 a

Uwagi:

8.3.2. STROPODACH_2**Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,785 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	430 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,70 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3230,8
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	430,00 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	30,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	140,22 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]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,385	5,641	5,897	6,154
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,274	6,659	6,915	7,171	7,428
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,785	0,150	0,145	0,139	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	94,22	18,03	17,36	16,74	16,16
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0124	0,0024	0,0023	0,0022	0,0021
7.	Koszty ciepła [zł]	4387,78	839,46	808,33	779,43	752,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3548,33	3579,45	3608,35	3635,26

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		137,76	140,22	142,68	145,14
10.	Nakłady [zł]		59236,80	60294,60	61352,40	62410,20
11.	SPBT [a]		16,69	16,84	17,00	17,17

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 60294,60 zł

SPBT: 16,84 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,694

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1 poł.-zach.; SC_ZEWN_1 poł.-wsch.; SC_ZEWN_1 pół.-wsch; SC_ZEWN_1 pół.-zach.;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,694 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	381,37 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3230,8
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	485,00 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	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,19 m	199,63 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,18	0,19	0,20	0,21
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,625	5,938	6,250	6,562
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,441	7,066	7,378	7,691	8,003
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,694	0,142	0,136	0,130	0,125
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	73,88	15,07	14,43	13,84	13,30
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0097	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	3440,43	701,59	671,88	644,58	619,41

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2738,84	2768,56	2795,86	2821,02
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		197,54	199,63	201,72	203,81
10.	Nakłady [zł]		95805,93	96820,06	97834,20	98848,34
11.	SPBT [a]		34,98	34,97	34,99	35,04

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,19 m

Nakłady: 96820,06 zł

SPBT: 34,97 a

Uwagi:

10. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**10.1. 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 2,600	2,600	18,15	1,300	29021,85	16,96
2.	GRUPA stolarka 3,100	3,100	85,68	0,900	63231,84	13,86

10.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**10.2.1. GRUPA stolarka 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D. wej. 1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	18,15 m ²
3.	Strumień Vnom	848,69 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3230,8
12.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	U_PP_1		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,50	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	13,17	6,59		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,17	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	104,80	80,61		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,35	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	117,97	87,20		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,73	0,87			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,15	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,88	10,59			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,89	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	17,62	11,46			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		29021,85			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		29021,85			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5770,90	4059,53			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1711,37			
25.	SPBT [a]		16,96			

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 29021,85 zł

SPBT: 16,96 a

Sposób realizacji:

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Uwagi:

10.2.2. GRUPA stolarka 3,100

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m ² K
2.	Powierzchnia	85,68 m ²
3.	Strumień Vnom	848,69 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,60 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	16,70 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3230,8
12.	Opłata stała	10970,13 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	29,26 zł/GJ
14.	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	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,60	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	74,14	21,53		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	5,70	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	104,80	56,43		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	79,84	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	178,94	77,95		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	9,75	2,83		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,75	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	15,88	10,59		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	10,49	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	25,63	13,42		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		63231,84		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00		
21.	Nakłady [zł]		63231,84		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8610,10	4047,57		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4562,53		
25.	SPBT [a]		13,86		

Wybrane ulepszenie: 1 - U_PP_1

Nakłady: 63231,84 zł

SPBT: 13,86 a

Sposób realizacji:

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Uwagi:

11. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	372,00 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	52,3 kW
3.	Koszty ciepła	23410,66 zł

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. 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 energ

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	98,00	100,00	96,00	70,00	65,86
1.	U_SG_1	98,00	100,00	96,00	93,00	87,49

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

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

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

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

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

11.4. 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

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: U_SG_1**

11.5.1.1. Kotłownia

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

10.6. Kosztorysy**10.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - U_SG_1**

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

1.	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 energ	1,00	kpl.	85400,00	85400,00	23	105042,00
----	---	------	------	----------	----------	----	-----------

10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	19323,07	4087,59	105042,00	25,70

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 1 - U_SG_1****Nakłady: 105042,00 zł****SPBT: 25,70 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTIMALNYCH W ZAKRESIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	U_SG_1	system grzewczy	105042,00	25,70
2.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_1	12835,10	7,15
3.	U_PP_1	GRUPA stolarka 3,100	63231,84	13,86
4.	docieplenie - stropodach	STROPODACH_2	60294,60	16,84
5.	U_PP_1	GRUPA stolarka 2,600	29021,85	16,96
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,694	96820,06	34,97

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 367245,45 zł****Nakłady łącznie: 367245,45 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_2)
5. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)
7. 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.	21,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,3 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_2)
5. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)

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.	29,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,3 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)
4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_2)

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.	30,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,3 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)
3. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)

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.	40,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,3 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)
2. 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.	47,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,3 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. U_SG_1 (system grzewczy)

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.	52,3 kW
----	---	---------

2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	0,3 kW
----	---	--------

13.7. Wyniki obliczeń energii cieplnej dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	372,00	52,3	1,00	66	3,44	0,3	48
Wariant 1	141,54	21,9	1,00	87	3,44	0,3	48
Wariant 2	201,62	29,7	1,00	87	3,44	0,3	48
Wariant 3	208,13	30,6	1,00	87	3,44	0,3	48
Wariant 4	285,59	40,7	1,00	87	3,44	0,3	48
Wariant 5	335,43	47,6	1,00	87	3,44	0,3	48
Wariant 6	372,00	52,3	1,00	87	3,44	0,3	48

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

13.8. Obliczeniowe oszczędności kosztów energii cieplnej dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	375,44	23410,66	401,79	23812,45	-	-
Wariant 1	144,98	7611,18	401,79	8012,97	15799,48	367245,45
Wariant 2	205,07	10654,46	401,79	11056,25	12756,20	270425,39
Wariant 3	211,57	10985,90	401,79	11387,69	12424,76	241403,54
Wariant 4	289,03	14906,07	401,79	15307,86	8504,59	181108,94
Wariant 5	338,87	17483,49	401,79	17885,28	5927,16	117877,10
Wariant 6	375,44	19323,07	401,79	19724,86	4087,59	105042,00

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]
1.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_PP_1, docieplenie - stropodach, U_PP_1, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana opraw oświetleniowych	427676,45	18594,48	64,94%
2.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_PP_1, docieplenie - stropodach, U_PP_1	270425,39	12756,20	58,47%
3.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_PP_1, docieplenie - stropodach	241403,54	12424,76	57,17%
4.	U_SG_1, docieplenie - stropodach, U_PP_1	181108,94	8504,59	41,69%
5.	U_SG_1, docieplenie - stropodach	117877,10	5927,16	31,73%
6.	U_SG_1	105042,00	4087,59	24,42%

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. U_SG_1 (system grzewczy)

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 energ

Nakłady: 105042,00 zł

15.2.2. docieplenie - stropodach (STROPODACH_1)

Powierzchnia docieplenia: 215,60 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat - grubość: 0,22 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Nakłady: 12835,10 zł

15.2.3. U_PP_1 (GRUPA stolarka 3,100)

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 85,68 / 0,00 m²

Nakłady: 63231,84 zł

15.2.4. docieplenie - stropodach (STROPODACH_2)

Powierzchnia docieplenia: 430,00 m²

Materiał dociepleniowy: Granulat - grubość: 0,22 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,145 W/(m²K)

Nakłady: 60294,60 zł

15.2.5. U_PP_1 (GRUPA stolarka 2,600)

Wymiana na stolarkę spełniającą WT 2021.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 18,15 / 0,00 m²

Nakłady: 29021,85 zł

15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,694)

Powierzchnia docieplenia: 485,00 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,19 m, lambda: 0,032 W/mK

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

Nakłady: 96820,06 zł

15.2.7. wymiana opraw oświetleniowych na LED

Opis i nakłady w zał. nr 4

15. ZAŁĄCZNIKI

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

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_32;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Gazobeton 600	0,174	0,24	1,379
3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,601 W/(m ² *K)
2.	U	0,601 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_WEWN_12;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013
2.	Gazobeton 600	0,174	0,12	0,690
3.	Tynk gipsowo-piaskowy	0,8	0,01	0,013

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,026 W/(m ² *K)
2.	U	1,026 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

STROPODACH_1;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

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 żelbetowy kanałowy Żerań 22 cm	1,222	0,22	0,180
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,05	0,962
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,785 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m ² *K)
3.	U	0,785 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie

Obejmuje przegrody:

PODLOGA_NA_GRUNCIE_1;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,008	0,006
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Płyty z wełny skalnej o nieuporządkowanym układzie włókien	0,04	0,05	1,250
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,495 W/(m ² *K)
2.	U	0,198 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

SC_ZEWN_1 pół.-zach.; SC_ZEWN_1 pół.-wsch; SC_ZEWN_1 pół.-zach.; SC_ZEWN_1 pół.-wsch.;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/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	0,37	1,233
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,694 W/(m²*K)
2.	U	0,694 W/(m²*K)

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

STROPODACH_2;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
4.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
5.	Styropian	0,0403	0,04	0,993

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,785 W/(m²*K)
2.	U	0,785 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Jednokondygnacyjny budynek techniczny, niepodpiwniczony. Ściany osłonowe murowane z gazobetonu gr. 37 cm, w części stropodach wentylowany oparty o strop z płyt kanałowych ocieplony styropianem gr. 5 cm, w części stropodach niewentylowany z płyt panelowych opartych na dźwigarach żelbetonowych ocieplony płytami PW 11a gr 4 cm, pokrycie z papy asfaltowej. Stolarka okienna drewniana zespolona w złym stanie o $U_w=3,1$ W/m²K, stolarka drzwiowa drewniana oraz stalowa w średnim stanie o $U=2,6$ W/m²K, podłoga na gruncie ocieplona wełną mineralną gr. 5 cm.

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	0,198*	645,60	127,66	0,00	127,66	0,97*
stropodach	0,785	645,60	506,80	0,00	506,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,694	381,37	264,67	0,00	264,67	0,91*
RAZEM	0,538*	1672,57	899,12	0,00	899,12	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	18,15	47,19	5,88	53,07
2	3,100	0,75	85,68	265,61	0,00	265,61
RAZEM	3,013*	0,75*	103,83	312,80	5,88	318,68

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	18,1	0,0	0,0	0,0	16,0	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)	103333 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	103333 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	18836 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	6630 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25465 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	95478 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	32741 kWh/rok
Straty ciepła razem	128220 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	156908 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	203981 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	52,28 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

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]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

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)]	184,10	-	1,70	-	-	185,80
Udział [%]	99,08	-	0,92	-	-	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)]	279,54	-	3,51	1,73	41,75	326,54
Udział [%]	85,61	-	1,08	0,53	12,79	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)]	363,41	-	4,44	5,18	125,26	498,29
Udział [%]	72,93	-	0,89	1,04	25,14	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 498,29 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	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	279,54	-	3,42	0,00	0,00	282,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	498,29 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	0,193*	645,60	124,34	0,00	124,34	0,97*
stropodach	0,145	430,00	62,35	0,00	62,35	0,99*
stropodach	0,193	215,60	41,61	0,00	41,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,136	381,37	51,87	0,00	51,87	0,98*
RAZEM	0,168*	1672,57	280,16	0,00	280,16	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	85,68	77,11	0,00	77,11
2	1,300	0,70	18,15	23,60	5,88	29,48
RAZEM	0,970*	0,70*	103,83	100,71	5,88	106,59

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	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)	39316 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	39316 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	153,96 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	12746 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	5664 kWh/rok
Zyski ciepła razem	18410 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	26714 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	30851 kWh/rok
Straty ciepła razem	57565 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	44936 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	58416 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	21,86 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	70,04	-	1,70	-	-	71,75
Udział [%]	97,63	-	2,37	-	-	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)]	80,06	-	3,51	1,73	41,75	127,05
Udział [%]	63,01	-	2,76	1,36	32,86	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)]	104,07	-	4,44	5,18	125,26	238,95
Udział [%]	43,55	-	1,86	2,17	52,42	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 238,95 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	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	80,06	-	3,42	0,00	0,00	83,47
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	238,95 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	0,198*	645,60	127,66	0,00	127,66	0,97*
stropodach	0,145	430,00	62,35	0,00	62,35	0,99*
stropodach	0,193	215,60	41,61	0,00	41,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,694	381,37	264,67	0,00	264,67	0,91*
RAZEM	0,297*	1672,57	496,29	0,00	496,29	0,96*

* 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	85,68	77,11	0,00	77,11
2	1,300	0,70	18,15	23,60	5,88	29,48
RAZEM	0,970*	0,70*	103,83	100,71	5,88	106,59

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	5,6	0,0	0,0	0,0	10,8	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)	56007 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	56007 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	121,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	15032 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	6153 kWh/rok
Zyski ciepła razem	21184 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	44688 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	31890 kWh/rok
Straty ciepła razem	76578 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	64012 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	83215 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	29,71 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

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)]	99,78	-	1,70	-	-	101,48
Udział [%]	98,32	-	1,68	-	-	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)]	114,04	-	3,51	1,73	41,75	161,03
Udział [%]	70,82	-	2,18	1,07	25,93	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)]	148,25	-	4,44	5,18	125,26	283,14
Udział [%]	52,36	-	1,57	1,83	44,24	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 283,14 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	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	114,04	-	3,42	0,00	0,00	117,46
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	283,14 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	0,198*	645,60	127,66	0,00	127,66	0,97*
stropodach	0,145	430,00	62,35	0,00	62,35	0,99*
stropodach	0,193	215,60	41,61	0,00	41,61	0,98*
ściana zewnętrzna	0,694	381,37	264,67	0,00	264,67	0,91*
RAZEM	0,297*	1672,57	496,29	0,00	496,29	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	85,68	77,11	0,00	77,11
2	2,600	0,75	18,15	47,19	5,88	53,07
RAZEM	1,197*	0,71*	103,83	124,30	5,88	130,18

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	6,7	0,0	0,0	0,0	11,6	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)	57813 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	57813 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	118,28 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	15308 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	6204 kWh/rok
Zyski ciepła razem	21513 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46689 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	31978 kWh/rok
Straty ciepła razem	78667 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	66076 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	85899 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	30,58 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

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)]	103,00	-	1,70	-	-	104,70
Udział [%]	98,37	-	1,63	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	117,72	-	3,51	1,73	41,75	164,71
Udział [%]	71,47	-	2,13	1,05	25,35	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	153,04	-	4,44	5,18	125,26	287,92
Udział [%]	53,15	-	1,54	1,80	43,51	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 287,92 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	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	117,72	-	3,42	0,00	0,00	121,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	287,92 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	0,198*	645,60	127,66	0,00	127,66	0,97*
stropodach	0,193	215,60	41,61	0,00	41,61	0,98*
stropodach	0,785	430,00	337,55	0,00	337,55	0,92*
ściana zewnętrzna	0,694	381,37	264,67	0,00	264,67	0,91*
RAZEM	0,461*	1672,57	771,49	0,00	771,49	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,70	85,68	77,11	0,00	77,11
2	2,600	0,75	18,15	47,19	5,88	53,07
RAZEM	1,197*	0,71*	103,83	124,30	5,88	130,18

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	16,3	0,0	0,0	0,0	15,6	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)	79331 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	79331 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	93,43 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	17263 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	6569 kWh/rok
Zyski ciepła razem	23832 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	69839 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	32631 kWh/rok
Straty ciepła razem	102470 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	90670 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	117871 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	40,68 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

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)]	141,33	-	1,70	-	-	143,04
Udział [%]	98,81	-	1,19	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	161,54	-	3,51	1,73	41,75	208,53
Udział [%]	77,46	-	1,68	0,83	20,02	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)]	210,00	-	4,44	5,18	125,26	344,88
Udział [%]	60,89	-	1,29	1,50	36,32	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 344,88 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	161,54	-	3,42	0,00	0,00	164,95
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	344,88 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	0,198*	645,60	127,66	0,00	127,66	0,97*
stropodach	0,193	215,60	41,61	0,00	41,61	0,98*
stropodach	0,785	430,00	337,55	0,00	337,55	0,92*
ściana zewnętrzna	0,694	381,37	264,67	0,00	264,67	0,91*
RAZEM	0,461*	1672,57	771,49	0,00	771,49	0,94*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	18,15	47,19	5,88	53,07
2	3,100	0,75	85,68	265,61	0,00	265,61
RAZEM	3,013*	0,75*	103,83	312,80	5,88	318,68

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	17,1	0,0	0,0	0,0	15,8	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)	93176 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	93176 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	81,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	18649 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	6598 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25247 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	85069 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	32684 kWh/rok
Straty ciepła razem	117752 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	106493 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	138441 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	47,60 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

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)]	166,00	-	1,70	-	-	167,70
Udział [%]	98,98	-	1,02	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	189,73	-	3,51	1,73	41,75	236,72
Udział [%]	80,15	-	1,48	0,73	17,64	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)]	246,64	-	4,44	5,18	125,26	381,53
Udział [%]	64,65	-	1,16	1,36	32,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 381,53 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	189,73	-	3,42	0,00	0,00	193,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	381,53 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	0,198*	645,60	127,66	0,00	127,66	0,97*
stropodach	0,785	645,60	506,80	0,00	506,80	0,92*
ściana zewnętrzna	0,694	381,37	264,67	0,00	264,67	0,91*
RAZEM	0,538*	1672,57	899,12	0,00	899,12	0,94*

* 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	2,600	0,75	18,15	47,19	5,88	53,07
2	3,100	0,75	85,68	265,61	0,00	265,61
RAZEM	3,013*	0,75*	103,83	312,80	5,88	318,68

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	848,69	407,96

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	18,1	0,0	0,0	0,0	16,0	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)	103333 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	103333 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	440471377 J/K
Zyski ciepła od słońca	18836 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	6630 kWh/rok
Zyski ciepła razem	25465 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	95478 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	32741 kWh/rok
Straty ciepła razem	128220 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	118103 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	153534 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	52,28 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	956 kWh/rok
--	-------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	1972 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	2493 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,48
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.	0,33 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	134,71	838	2515
c.w.u.	22,45	131	393
RAZEM	157,16	969,37	2908,10

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc oprow [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
13,92	3000,00	23436,02	70308,05

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)]	184,10	-	1,70	-	-	185,80
Udział [%]	99,08	-	0,92	-	-	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)]	210,41	-	3,51	1,73	41,75	257,40
Udział [%]	81,74	-	1,36	0,67	16,22	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)]	273,53	-	4,44	5,18	125,26	408,41
Udział [%]	66,97	-	1,09	1,27	30,67	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 408,41 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	-	0,10	0,00	0,00	0,10
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	210,41	-	3,42	0,00	0,00	213,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,73	41,75	43,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	408,41 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 Warsztatów
Aleje Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość**

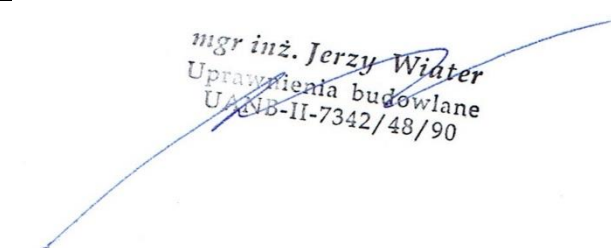
**Zamawiający: Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im.
Jana Pawła II ul. Aleje Jana Pawła II 10,
22-400 Zamość**

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:	7059	[kWh/rok]	0,61	[toe/rok]
Średnioroczna oszczędność energii pierwotnej:	21177	[kWh/rok]	1,82	[toe/rok]
Szacowana wielkość redukcji emisji CO ₂ ***:	5,51			[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 wspólnym 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 oprav 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 100 punktów świetlnych w tym: 6 opraw wykorzystujących jako źródło światła żarówki o mocy 60 W , 69 opraw wykorzystujących jako źródło światła świetlówki 2x36 W , 3 oprawy 1x36 W , 22 oprawy 3x36 W
Zainstalowaną moc opraw oświetleniowych określono na 7812 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 : $360 \text{ W} \times 12 \text{ lm/W} = 4320 \text{ lm}$
- świetlówki T8 , T5 : $7452 \text{ W} \times 80 \text{ lm/W} = 596160 \text{ lm}$

Łącznie: 600480 lm oś. wewnętrzne

Moc planowanych do zamontowania źródeł światła w postaci LED wyniesie :

oś. wewnętrzne: $600480 \text{ lm} / 110 \text{ lm/W} = 5\ 459 \text{ W}$

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:

$$N = (5459 \text{ W} \times 9,00 \text{ zł/W}) \times 1,23 = \mathbf{60\ 431 \text{ zł}}$$

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.

$$\Delta E_{el} = (7812 \times 3000 - 5459 \times 3000) \times 10^{-6} = \mathbf{7,059 \text{ MWh/rok}}$$

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.

$$\Delta O_{el} = 7,059 * 395,90 = \mathbf{2,795 \text{ zł/rok}}$$

3.5 Wskaźnik ekonomiczny opłacalności realizacji zadania

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

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

$$SPBT = 60431 / 2795 = \mathbf{21,62 \text{ lat}}$$

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

$$\Delta CO_2 = 7,059 \times 0,781 = \mathbf{5,51 \text{ Mg/rok}}$$

3.7 Roczna oszczędność energii elektrycznej końcowej

$$\Delta E_{el} = \mathbf{7,059 \text{ MWh/rok}}$$

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

$$\mathbf{24,405 \text{ MWh/rok}}$$

-roczne zapotrzebowanie na en. elektryczną końcową po modernizacji :

$$\mathbf{17,346 \text{ MWh/rok}}$$

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

$$\Delta E_{el} \% = 7,059 / 24,405 \times 100\% = \mathbf{28,9 \%$$

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.	Olej opałowy		0		0	0			
2.	Gaz ziemny		0,00		0,00	0,00		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	159	571,97	47	168,87	112		403	
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)}	24	87,86	17	62,45	7,059		25	
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		183	660	64	231	119		429	64,94%
15.	Straty przesyłania (dotyczy 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 ^{4,5}	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						119,032		428,52	64,94%

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 wskazwana 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 szczegółowo zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wyskokosprawnej 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
Olaj opałowy (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 ³⁾ (podawać w GJ/rok)	1,3	94,9	571,97	70,56	168,87	20,83		49,73
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	34,38	26,85	34,38	26,85		0,00
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 / %				97,41		47,68		49,73
Pył PM 10 gram / %	wsk. emisji	76	76	43 469,72		12 834,12		30 635,60
Pył PM 2,5 gram / %	wsk. emisji	72	72	41 181,84		12 158,64		29 023,20
Benzo(a)piren miligram / %	wsk. emisji	13	13	7 435,61		2 195,31		5 240,30
SO2 gram / %	wsk. emisji	900	900	514 773,00		151 983,00		362 790,00
NO2 gram / %	wsk. emisji	180	180	102954,6		30396,6		72558

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⁾ Wartość 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 nieodnawialnej 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%) opalanego biomasą; wielkości dotyczące energii podawane są informacyjnie, wskaźniki 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. 1450) 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.

Podpisane elektronicznie

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 W I A T E R

- 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.

URZĄD WOJEWÓDZKI
Irena Gruszka
DYREKTOR WYDZIAŁU
Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego