

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



Adres budynku	ulica: Moniuszki 13 kod: 14-500 powiat: braniewski województwo: warmińsko-mazurskie miejsowość Braniewo
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Jacek Gębski tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania 2016-08-10

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU		
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	<i>Szpital</i>	1.2. Rok budowy <i>1969</i>
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	<i>Starostwo Powiatowe w Braniewie</i> ul. <i>Piłsudskiego 2</i> kod <i>14-500 Braniewo</i> tel. fax. PESEL	1.4. Adres budynku ul. <i>Moniuszki 13</i> kod <i>14-500 Braniewo</i> powiat <i>braniewski</i> woj.
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt Biuro Usługowe "Inwest-Center" REGON: <i>510461730</i>		
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Jacek Gębski 10-508 Olsztyn ul. Mickiewicza 17/11 PESEL: 63071811919 upr. bud. audytor lista ZAE nr 963 lista krajowa audytorów <i>podpis</i>		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis		
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>
<i>1</i>		
<i>2</i>		
<i>3</i>		
<i>4</i>		
5. Miejscowość	<i>Olsztyn</i>	Data wykonania opracowania <i>08.2016r.</i>
6. Spis treści str.		
1. Strona tytułowa		
2. Karta audytu energetycznego		
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku		
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		
5. Ocena stanu technicznego budynku		
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
8. Opis wariantu optymalnego		

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU *)

1. Dane ogólne		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	6	6
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	20 211	20211,1
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	6 727	6727
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0	0
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych lokali niemieszkalnych [m ²]	6 727	6727
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	322	322
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralna inst. c.w.u.	centralna inst. c.w.u.
10.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku	c.o. 90/70	c.o. 90/70
11.	Współczynnik kształtu A/V [m ³ /m ²]	0,46	0,46
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m ² K]			
1.	Ściany podłużn	0,540	0,168
2.	Dach / stropodach/strop strychu	0,600	0,140
3.	Strop piwnicy	0,000	0,000
4.	Podłoga na gruncie	0,000	0,000
5.	Okna, drzwi balkonowe	2,7	0,8
6.	Drzwi / bramy	3,0	3,0
7.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania ²⁾			
1.	Sprawność wytwarzania	0,80	0,99
2.	Sprawność przesyłania	0,75	0,89
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,90	0,96
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,88	0,99
2.	Sprawność przesyłu	0,84	0,84
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji ³⁾			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	mech. rek.
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	went. mech. z odzys. ciepła
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	22 097	17 678
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	1,09	1,09

6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	573,90	497,00
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	72,35	72,35
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3673,0	2271,9
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	6802,0	2686,0
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu [GJ/rok]	153,4	136,4
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	151,7	93,8
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]	280,9	110,9
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]		
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾			
1.	Koszt 1 GJ energii na ogrzewanie 3) [zł/GJ]	25,3	40,3
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc 4) [zł/(MW/m-c)]	0	12 973
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej 3) [zł/m ³]	15,96	15,46
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc 4) [zł/(m ² m-c)]	-----	-----
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	2,96	2,30
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł (m ² m-c)]	5586,00	5586,00
7.	Inne [zł]	-----	-----
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana suma kredytu [zł]	2 983 750 zł	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	59,42%
Planowane koszty całkowite	2 983 750 zł	Premia termomodernizacyjna	596 749,98 zł
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		40 421,32 zł	

- 1) Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku
- 2) UOZE [%] obliczamy zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu 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 wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

brak

3.2. Inne dokumenty

Normy i rozporządzenia:

A. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2009 nr 43 poz. 346).

B. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 nr 0 poz. 376).

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Osoby udzielające informacji

-

3.4. Data wizji lokalnej

czerwiec- lipiec 2016 rok

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

Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.

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

W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:

- Ocieplenie ścian zewnętrznych
- Ocieplenie stropodachu
- Wymiana stolarki okiennej
- Modernizacja systemu grzewczego
- Modernizacja systemu c.w.u.
- Montaż wentylacji z rekuperacją

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 0,0

Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora 3 000 000,0

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	Powiat Braniewski	
Przeznaczenie budynku	Szpital Powiatowy	
Adres	Moniuszki 13	
Budynek	wolnostojący	
Rok budowy	1969	

1	Powierzchnia zabudowana	[m ²]	2755
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	20211
3	Kubatura brutto	[m ²]	28745
4	powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	
5	Powierzchnia użytkowa pozostałych	[m ²]	6727
6	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	6727
7	Budynek podpiwniczony		nie
8	Liczba klatek schodowych		4
9	Liczba kondygnacji		6
10	Wysokość kondygnacji w świetle		3,30
11	Liczba użytkowników	[m]	322
12	Liczba mieszkań		
13	Współczynnik kształtu		0,46

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. netto m ²	U _k [W/(m ² *K)]
1	Stropodach	1752,9	0,600
1	Ściany zewnętrzne Sz1	1636,3	0,540
3	ściany piwnic w gruncie	511,0	0,420
4	Posadzka na gruncie	<i>parter</i>	2490,2
		<i>piwnica</i>	
5	Okna	luxf	14,0
6		208,9	2,700
8	Drzwi		
9		67,3	3,000

4b. Uproszczona dokumentacja techniczna w załącznikach

4c . Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek wykonany w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia.

Ściany zewnętrzne budynków pomocniczych murowane z cegły pełnej, nieocieplone, obustronnie otynkowane.

Ściany piwnic zagłębione w ziemi - z cegły pełnej, otynkowane obustronnie

Stropodachy budynków pomocniczych żelbetowe, wentylowane nieocieplone.

Budynek niepodpiwniczony.

Okna część okien oraz lufery należy wymienić

Drzwi wejściowe częściowo wymienione na stalowe

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	-----
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	-----
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną na co	[kW]	573,90
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	71,76
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	3 673,0
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	6 802,0
7.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	25,3
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	5 586,0

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym	
1.	Typ instalacji	Centralne ogrzewanie z kotłowni na węgiel	
2.	Parametry pracy instalacji	90/70	
3.	Przewody w instalacji	w dobrym stanie technicznym, uzupełniona otulina	
4.	Rodzaje grzejników	żeliwne	
5.	Oslonięcie grzejników	Brak	
6.	Zawory termostatyczne	Brak	
7.	Sprawność systemu grzewczego	$\eta_{w,g}$ 0,80	$\eta_{H,s}$ 1,00
		$\eta_{H,e}$ 0,75	$\eta_{H,d}$ 0,90
8.	Uwzględnienie przerw na ogrz. W okresie tygodnia oraz w ciągu doby	$w_t = 1,00$	$w_d = 1,00$
9.	Liczba dni ogrzew./Liczba godzin na dobę	7/24	
10.	Modernizacja instalacji po roku 1984		

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	c.w.u.
2.	Piony i ich izolacja	w dobrym stanie technicznym
3.	Opomiarowanie (wodomierze	jest
4.	Zbiornik akumulacyjny	

4.g. Charakterystyka wężła ciepłego lub kotłowni w budynku

Kotłownia na paliwo stałe

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m^3/h	22 097

re

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadawalający. Współczynniki przenikania ciepła dla ścian zewnętrznych większe od dopuszczalnych

5.2 System grzewczy

Instalacja c.o. z kotłowni na paliwo stałe brak zaworów termostatycznych, źle działająca nie modernizowana o początku.

5.3 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

c.w.u. z kotłowni na paliwo stałe

5.5 Wentylacja

grawitacyjna

1	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła stropodach U= 0,6 ściany zewnętrzne U= 0,54 ściany piwnic w gruncie U= 0,42 strop piwnic U= 1,509	ocieplenie U< 0,15 ocieplenie U< 0,2 nie rozpatrywane nie rozpatrywane
2	Okna stolarka drewniana dwuszybowa U= 2,7	Wymiana na nowe U= 0,9
3	Drzwi wejściowe U= 3	Wymiana częściowa na nowe energooszczędne
3	Wentylacja grawitacyjna. Zmniejszenie wentylacji grawitacyjnej	Montaż wentylacji z rekuperacją
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej c.w.u. modernizowano, stan zadawalający	nie rozpatrywane
5	System grzewczy	Kompleksowa wymiana instalacji na nową z regulacją centralną i miejscową, podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian metodą lekką
2	Zmniejszenie strat przez dachy	Ocieplenie stropodachu wełną mineralną wdmuchiwaną
3	Okna	Wymiana okien na szczelne wykonane z PCV w budynkach pomocniczych
4	Luxfery	Wymiana okien na szczelne okna wykonane z PCV
5	Wentylacja grawitacyjna	Montaż wentylacji z rekuperacją
6	System grzewczy	Kompleksowa wymiana instalacji na nową z regulacją centralną i miejscową, podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia

L.p.	dział usprawnień lub przedsięwzię	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych
		Ocieplenie stropodachu
		Wymiana stolarki okiennej
		Wymiana luxferów na okna PCV
		Montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją,
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	nie rozpatrywane (wymiana źródła ciepła z kotłowni na węzeł ciepły)

*) może być rozpatrywane jako jedno przedsięwzięcie

7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie		jedn.	W stanie obecnym	Po termomodernizacji
t_{wo}	temperatura obliczeniowa wewnętrzna	$^{\circ}\text{C}$	20,0	20,0
t_{zo}	temperatura obliczeniowa zewnętrzna	$^{\circ}\text{C}$	-22,0	-22,0
S_d	Liczba stopniodni dla przegród zewnętrznych *	dzień \cdot K \cdot a	3 924	3 924
	dla przegród zewnętrznych na kl. schodowej *		2 533	2 533
	dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą **		2 747	2 747
O_{0m}, O_{1m}	Opłata stała miesięczna związana z dystrybucją i przesyłaniem energii cieplnej	zł/(MW \cdot mc)		12 973
O_{0z}, O_{1z}	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłaniem energii cieplnej	zł/GJ	25,25	40,25
A_{b0}, A_{b1}	Miesięczna opłata abonamentowa	zł/m-c	5586	0

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przełoga		
				Ściany podłużne		
Dane:		powierzchnia przełogi do obliczania strat	A	=	1636,3 m ²	
		powierzchnia przełogi do obliczania kosztu usprawnienia	A_{kosz}	=	1636,3 m ²	
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032$ W/mK . Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której $U \leq 0,2$						
wariant 2: o grubości 1 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,11	0,13	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (oc. plus tynk)	m ² K/W		3,46	4,09	
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,852	5,314	5,939	
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} S_d A/R$	GJ/a	299,6	104,4	93,4	
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0371	0,0129	0,0116	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		4 929	5 206	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		250	260	
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		409 065	425 428	
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		82,99	81,72	
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,540	0,19	0,17	
$S_d = 3924$ $(t_{w0} - t_{z0}) = 42$						
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUdu" Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 1		Koszt :		409 065 zł	SPBT= 82,99 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 1752,9 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz} = 1752,9 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełny mineralnej, z wykonaniem nowej podłogi strychu o współczynniku przewodności λ : 0,040 W/m*K . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,5 (m^2 \cdot K)/W$						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 cieplnego $R \geq 4,5 (m^2 \cdot K)/W$						
wariant 3: o grubości 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m		0,21	0,23	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (ociepl. Plus pł. G-k)	m ² K/W		5,30	5,80	6,30
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,667	6,97	7,47	7,97
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	314,4	75,2	70,1	65,7
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0231	0,0055	0,0052	0,0048
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		6 040	6 169	6 280
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		275	295	315
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		482 048	517 106	552 164
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		79,81	83,83	87,93
10	U_0, U_1	W/m ² K	0,600	0,14	0,13	0,12
$S_d = 3460,4$ $(t_{w0} - t_{z0}) = 22$						
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg katalogu "SEKOCENBUDu" Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu (A_{koszt})						
Wybrany wariant : 1		Koszt	482 048 zł	SPBT=	79,8 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda	
				Drzwi	
Dane: powierzchnia przegrody				m ²	
				A = 67,3 m ²	
Opis wariantów usprawnienia:				c _w = 1	
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	współczynnik przenikania ciepła	W/m ² .K	3		1,3
2	współczynniki korekcyjne cr cm		1,1		1,00
			1,2		1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	44,2		19,2
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/rok	3,8120		3,5
5	Q ₀ , Q ₁ = (4) + (3)	GJ/rok	48,0112		22,6
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U$	MW	0,0044		0,0019
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot c_m \cdot (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,0004		0,0003
	q ₀ , q ₁ = (7) + (6)	MW	0,0049		0,0023
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a			641
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²			1890
8	Koszt wymiany stolarki drzwiowej	zł			127 235
9	SPBT = N _U /ΔO _{ru}	lata			198,49
10	U ₀ , U ₁	W/m ² .K	3,000		1,30
S _d = 2533 (t _{w0} - t _{z0}) = 22 * temp. 16stopni Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m ² wg katalogu SEKOCENBUDu.					
Wybrany wariant : 1		Koszt :	127 235 zł	SPBT=	198,49 lat

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda	
				Luxfery	
Dane: powierzchnia przegrody					
$U = 2,7 \quad A = 14,0 \quad m^2$					
Opis wariantów usprawnienia: $c_w = 1$					
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	współczynnik przenikania ciepła	W/m ² .K	0 3,500	0,9	0,8
2	współczynniki korekcyjne cr cm		1,1	1,00	1,00
			1,1	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	0,0 13,5	3,5	3,1
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/rok	2278,5562	2071,4	2071,4
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (3)$	GJ/rok	2292,0936	2074,9	2074,5
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U$	MW	0,0000 0,0019	0,0005	0,0004
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{norm} \cdot c_m \cdot (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,3140	0,0029	0,0029
	$q_0, q_1 = (7) + (6)$	MW	0,3159	0,0033	0,0033
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		1 645	1 648
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		620	660
8	Koszt wymiany stolarki okiennej	zł		8 705	9 266
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		5,29	5,62
10	U_0, U_1	W/m ² .K	3,500	0,90	0,80
$S_d = 3189$ $(t_{w0} - t_{z0}) = 38$					
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m ² wg katalogu SEKOCENBUDu.					
Wybrany wariant : 1		Koszt	8 705 zł	SPBT=	5,29 lat

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda	
				okna budynku	
Dane: powierzchnia przegrody					
$U = 2,7 \quad A = 208,9 \quad m^2$					
Opis wariantów usprawnienia: $c_w = 1$					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	współczynnik przenikania ciepła	W/m ² .K	0 2,7	0,9	0,8
2	współczynniki korekcyjne cr cm		1,1	1,00	1,00
			1,1	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/rok	0,0 155,4	51,8	46,0
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot c_r \cdot c_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/rok	2278,5562	2071,4	2071,4
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (3)$	GJ/rok	2433,9686	2123,2	2117,5
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U$	MW	0,0000 0,0214	0,0071	0,0064
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{norm} \cdot c_m \cdot (t_{wo} - t_{zo})$	MW	0,3140	0,0285	0,0285
	$q_0, q_1 = (7) + (6)$	MW	0,3355	0,0357	0,0349
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a		7 846	7 992
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		620	660
8	Koszt wymiany stolarki okiennej	zł		129 543	137 900
9	koszt montażu wentylacji mechanicznej z rekuperacją	zł		320 224	320 224
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		16,51	17,25
10	U_0, U_1	W/m ² .K	2,700	0,90	0,80
$S_d = 3189$ $(t_{wo} - t_{zo}) = 38$					
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe dla 1m² wg katalogu SEKOCENBUDu.</p>					
Wybrany wariant : 1		Koszt :	129 543 zł	SPBT=	16,51 lat

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją

Montaż wentylacji mechanicznej i klimatyzacji z odzyskiem ciepła. Centrala wentylacyjna z wymiennikami o sprawności 90%. Założono montaż wentylacji mechanicznej wyposażonej w system VAV i regulatory zmiennego przepływu (umożliwiającego ustawienie maksymalnego i minimalnego strumienia powietrza dla poszczególnych pokoi) sterowane stężeniem dwutlenku węgla. Umożliwiającym automatyczne zmniejszenie strumienia powietrza w przypadku nieobecności pracowników i zwiększenie w przypadku dłuższego pobytu w pokoju większej ilości osób. Dodatkowo system umożliwiający zmniejszenie strumienia powietrza do minimum poza okresem pracy (np. godz. 17-7 plus weekendy)

stan istniejący

Strumień powietrza wentylacyjnego	$V_V =$	22 097	m ³ /h
Ilość ciepła na ogrzanie strumienia wentylacyjnego	$Q_{V,e} =$	2216,9	GJ

stan projektowy

Strumień powietrza wentylacyjnego	$V_V =$	17 678	m ³ /h
Ilość ciepła na ogrzanie strumienia wentylacyjnego	$Q_{V,e} =$	1304,7	GJ
roczna oszczędność energii		912,2	GJ
roczna oszczędność kosztów		23032,7975	
koszt montażu wentylacji mechanicznej z rekuperacją		1167548,00	

Wybrany wariant : 2	Koszt : 1 167 548 zł	SPBT= 50,69 lat
----------------------------	-----------------------------	------------------------

7.2.7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
0	Usprawnienie systemu grzewczego, podłączenie do sieci MPEC	639 453	27,98
1	Wymiana luxferów na stolarkę okienną	8 705	5,29
2	Częściowa wymiana stolarki okiennej (bud. Pomocnicze)	129 543	16,51
3	Montaż wentylacji z rekuperacją	1 167 548	50,69
4	Ocieplenie stropodachu	482 048	79,81
5	Ocieplenie ścian budynków pomocniczych	409 065	82,99
6	Wymiana stolarki drzwiowej bud. pomoc. częściowo	127 235	198,49

2 963 596 zł

7.3. Ocena i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.

Da $Q_{oco} = 3\,672,98$ GJ/a

Założenia dla stanu istniejącego

Instalacja co w złym stanie technicznym, brak zaworów termostacyjnych, regulacji pogodowej.

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis	ilość	Cena jedn.	koszt
1	Kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania na instalację z regulacją miejscową i centralną z podłączeniem do sieci ciepłowniczej			
koszt			zł	639 453

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu zasilania		
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g}$ 0,80	0,99
2	sprawność regulacji	$\eta_{H,e}$ 0,75	0,89
4	sprawność akumulacji	$\eta_{H,s}$ 1,00	1,00
3	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d}$ 0,90	0,96
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$ 0,540	0,846
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$ 1,00	1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d =$ 1,00	1,00

Uzasadnienie przyjętych sprawności zgodnie z projektem

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

l.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,5739	0,5739
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	3672,98	3672,98
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,54	0,85
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności	GJ/rok	6802	4342
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	171 751	109 636
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	44 671
9	Roczny abonament	zł/rok	5586	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	177 337	154 307
11	Różnica	zł/rok		23 030
12	Koszt	zł		639 453
13	SPBT	lat		27,8

7.4. Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej zgodnie z metodyką dla świadectw

jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	V_{wi}	0,35
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy pracy	k_R	0,7
powierzchnia ogrzewana	A_f	6 672
	t_R	365
	$\Theta_w - \Theta_0$	45
$Q_{w,nd} = V_w * A_f * c_w * \rho_w * (\Theta_w - \Theta_0) * k_R / 3600$	$Q_{w,nd} =$	31247,80 kWh/rok
	$Q_{w,nd} =$	112,49 GJ/rok
współczynnik nierównomierności	N_h	4,337 m3/dobę
czas użytkowania c.w.u. na dobę	$T =$	10
$V_{h\dot{s}r} = (V_w * A_f) / (T * 1000)$		0,2335095
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody		
$Q_{cwi} = c_w * \rho * (\theta_{cw} - \theta_0) / \eta_{w,tot} / 10^3$		0,255073052
$\Phi_{c,w} = V_{h\dot{s}r} * Q_{cwi} * N_h * 277,78$ (kW)		71,76 kW

ciepło ze ciepłowni na węgiel kamienny, instalacja w otulinach, ilość punktów poboru 35-100, brak zasobnika c.w.u.

Lp.	Sprawności składowe		Współczynniki sprawności	
			przed	po
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{w,g}$	0,88	0,99
2	sprawność akumulacji	$\eta_{w,s}$	1,00	1,00
3	sprawność przesyłu	$\eta_{w,d}$	0,84	0,84
4	sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot}$	0,739	0,832
Obliczeniowe zapotrzebowanie na przygotowanie c.w.u.			$Q_{k,w} =$	152,18
				135,27

Obliczenie średniego kosztu 1 m³ c.w.u

Wz= zł/m³ 4,18

Koszt przygotowanie cwu	zł	3842,54	3415,59
Koszt wody zimnej	zł	9760,70	9760,70
Sumaryczny koszt roczny cwu	zł	13603,23	13176,28
Średni koszt 1 m ³ cwu	zł	15,96	15,46

7.5. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomod.

7.5.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Wymiana luxferów na stolarkę okienną	X	X	X	X	X	X	X
2	Częściowa wymiana stolarki okiennej (bud. Pomocnicze)	X	X	X	X	X	X	
3	Montaż wentylacji z rekuperacją	X	X	X	X	X		
4	Ocieplenie stropodachu budyn. pomocniczych	X	X	X	X			
5	Wymiana stolarki drzwiowej częściowo	X	X	X				
	Montaż wentylacji z rekuperacją	X	X					
6	Wymiana instalacji c.o.; podłączenie do sieci MPEC	X						

7.6. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu i dokum. [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5+6+7	2 963 595	5 500	2 969 095
2	1+2+3+4+5+6	2 963 595	5 500	2 969 095
3	1+2+3+4+5	2 836 361	5 500	2 841 861
4	1+2+3+4	2 427 296	5 500	2 432 796
5	1+2+3	777 701	5 500	783 201
6	1+2	648 158	5 500	653 658
7	1	639 453	5 500	644 953

7.6.1. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Opłata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Opłata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Opłata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	0,4970	2 272	0,846	1,00	2 686	185 482	0,0718	135	16 615	0,5688	2 821	202 098	4 133	40 527
2	0,497	3 052	0,846	1,00	3 608	222 593	0,0718	135	16 615	0,5688	3 743	239 208	3 211	3 417
3	0,5300	3 318	0,846	1,00	3 923	240 409	0,0718	135	16 615	0,6018	4 058	257 024	2 896	-14 399
4	0,5530	3 506	0,846	1,00	4 145	252 925	0,0718	135	16 615	0,6248	4 280	269 540	2 674	-26 915
0-stan istniejący	0,5739	3 673	0,540	1,00	6 802	238 783	0,0718	152	3 843	0,6457	6 954	242 625		

wariant wybrany do realizacji

¹⁾ - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl_moc"

²⁾ - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl_cwu"

7.6.2. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł,%] [zł,%]		Premia termomodernizacyjna [zł]		
					20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności		
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	Ocieplenie stropodachu Ocieplenie ścian nadziemna Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej Wymiana luxferów na okna Podłączenie do sieci mpec, modernizacja c.o. Montaż wentylacji z rekuperacją	2 969 095	40 421	59,4%	0	0,0%	593 819	475 055	80 843
					2 969 095	100,0%			
2	Ocieplenie stropodachu Ocieplenie ścian nadziemna Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej Wymiana luxferów na okna Podłączenie do sieci mpec, modernizacja c.o.	783 201	3 311	46,2%	0	0,0%	156 640	125 312	6 622
					783 201	100,0%			
3	Ocieplenie stropodachu Ocieplenie ścian podłużnych Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej Podłączenie do sieci mpec, modernizacja c.o.	653 658	-14 505	41,6%	0	0,0%	130 732	104 585	-29 010
					653 658	100,0%			
4	Ocieplenie stropodachu Ocieplenie ścian podłużnych Wymiana stolarki okiennej i drzwiowej sieci mpec, modernizacja c.o.	644 953	-27 021	38,4%	0	0,0%	128 991	103 192	-54 043
					644 953	100,0%			

- wybrany wariant optymalny

- wysokość premii termomodernizacyjnej (wartość minimalna) dla poszczególnych wariantów

7.6.3. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- 1 Wymiana instalacji centralnego ogrzewania z podłączeniem do sieci ciepłowniczej
- 2 Ocieplenie stropodachów budynków pomocniczych wełną min. wdmuchiwaną (0,04) i grubości 14cm
- 1 Ocieplenie ścian budynków pomocniczych styropianem (0,032) i grubości 11cm
- 4 Wymiana części stolarki drzwiowej drewnianej na drzwi o współczynniku $U=1,3$
- 5 Wymiana części stolarki okiennej na okna o współczynniku $U=0,9$
- 6 Wymiana luxferów na okna o współczynniku $U=0,9$
- Montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją o sprawności 93%, z ograniczeniem czasowym strumienia powietrza w części pomieszczeń (pomieszczeń używanych okresowo - np. biura)
- 7

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **59,43%** czyli powyżej 15%
2. planowany kredyt **2 969 095 zł** nie przekracza maksymalnego planowanego przez inwestora **3 000 000,00 zł**
3. środki własne inwestora wyniosą **0,00 zł** co spełnia oczekiwania inwestora;

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

- 1 Wymiana instalacji centralnego ogrzewania z podłączeniem do sieci ciepłowniczej
- 2 Ocieplenie stropodachów budynków pomocniczych wełną min. wdmuchiwaną (0,04) i grubości 14cm
- 3 Ocieplenie ścian budynków pomocniczych styropianem (0,032) i grubości 11cm
- 4 Wymiana części stolarki drzwiowej drewnianej na drzwi o współczynniku $U=1,3$
- 5 Wymiana części stolarki okiennej na okna o współczynniku $U=0,9$
- 6 Wymiana luxferów na okna o współczynniku $U=0,9$
- 7 Montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją o sprawności 93%, z ograniczeniem czasowym strumienia powietrza w części pomieszczeń (pomieszczeń używanych okresowo -np. biura)

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		2 969 095,4 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,0%	- zł
Kredyt bankowy:	100,0%	2 969 095,4 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		593 819,1 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		73,3

8.4. Dalsze działania

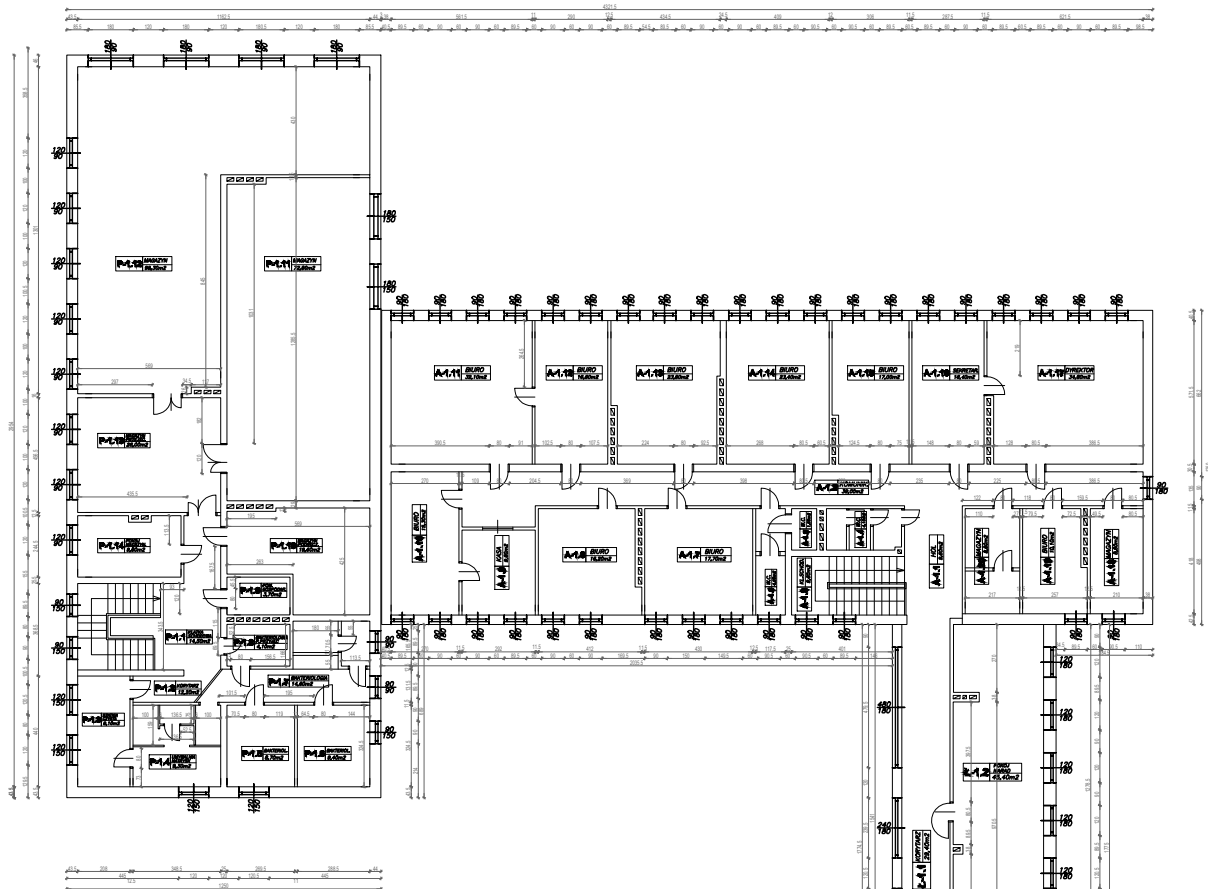
Dalsze działania inwestora obejmują:

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

Załącznik nr 1

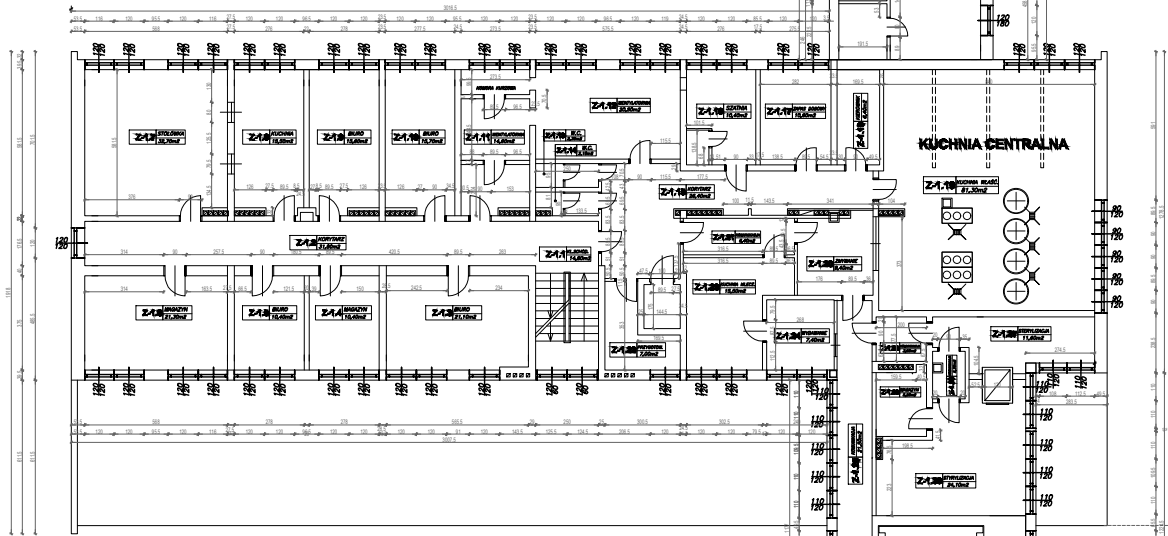
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.7 PRO

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0,4970	2271,90
2	0,4970	3052,41
3	0,5300	3318,05
4	0,5530	3506,37
0 - stan istniejący	0,5739	3672,98

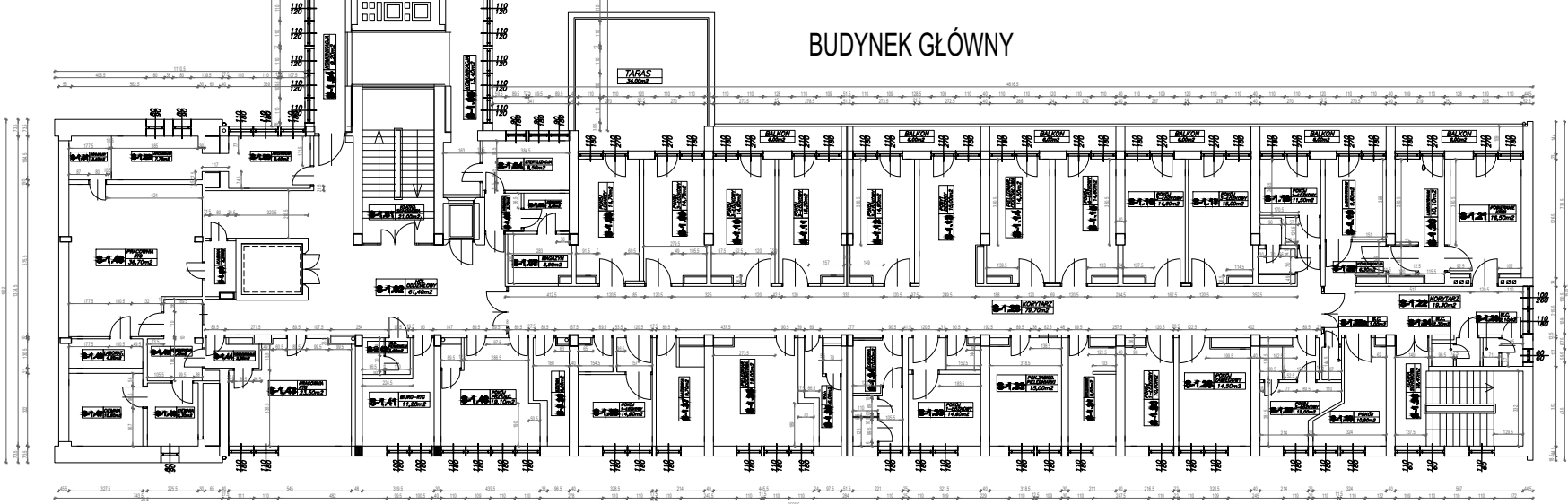


ZAKŁAD OPIEKUNCZO-LECZNICZY

Symbol	Opis	Wielkość
M.1.1	Salon	12,00 x 18,00
M.1.2	Salon	12,00 x 18,00
M.1.3	Salon	12,00 x 18,00
M.1.4	Salon	12,00 x 18,00
M.1.5	Salon	12,00 x 18,00
M.1.6	Salon	12,00 x 18,00
M.1.7	Salon	12,00 x 18,00
M.1.8	Salon	12,00 x 18,00
M.1.9	Salon	12,00 x 18,00
M.1.10	Salon	12,00 x 18,00
M.1.11	Salon	12,00 x 18,00
M.1.12	Salon	12,00 x 18,00
M.1.13	Salon	12,00 x 18,00
M.1.14	Salon	12,00 x 18,00
M.1.15	Salon	12,00 x 18,00
M.1.16	Salon	12,00 x 18,00
M.1.17	Salon	12,00 x 18,00
M.1.18	Salon	12,00 x 18,00
M.1.19	Salon	12,00 x 18,00
M.1.20	Salon	12,00 x 18,00
M.1.21	Salon	12,00 x 18,00
M.1.22	Salon	12,00 x 18,00
M.1.23	Salon	12,00 x 18,00
M.1.24	Salon	12,00 x 18,00
M.1.25	Salon	12,00 x 18,00
M.1.26	Salon	12,00 x 18,00
M.1.27	Salon	12,00 x 18,00
M.1.28	Salon	12,00 x 18,00
M.1.29	Salon	12,00 x 18,00
M.1.30	Salon	12,00 x 18,00
M.1.31	Salon	12,00 x 18,00
M.1.32	Salon	12,00 x 18,00
M.1.33	Salon	12,00 x 18,00
M.1.34	Salon	12,00 x 18,00
M.1.35	Salon	12,00 x 18,00
M.1.36	Salon	12,00 x 18,00
M.1.37	Salon	12,00 x 18,00
M.1.38	Salon	12,00 x 18,00
M.1.39	Salon	12,00 x 18,00
M.1.40	Salon	12,00 x 18,00
M.1.41	Salon	12,00 x 18,00
M.1.42	Salon	12,00 x 18,00
M.1.43	Salon	12,00 x 18,00
M.1.44	Salon	12,00 x 18,00
M.1.45	Salon	12,00 x 18,00
M.1.46	Salon	12,00 x 18,00
M.1.47	Salon	12,00 x 18,00
M.1.48	Salon	12,00 x 18,00
M.1.49	Salon	12,00 x 18,00
M.1.50	Salon	12,00 x 18,00
M.1.51	Salon	12,00 x 18,00
M.1.52	Salon	12,00 x 18,00
M.1.53	Salon	12,00 x 18,00
M.1.54	Salon	12,00 x 18,00
M.1.55	Salon	12,00 x 18,00
M.1.56	Salon	12,00 x 18,00
M.1.57	Salon	12,00 x 18,00
M.1.58	Salon	12,00 x 18,00
M.1.59	Salon	12,00 x 18,00
M.1.60	Salon	12,00 x 18,00
M.1.61	Salon	12,00 x 18,00
M.1.62	Salon	12,00 x 18,00
M.1.63	Salon	12,00 x 18,00
M.1.64	Salon	12,00 x 18,00
M.1.65	Salon	12,00 x 18,00
M.1.66	Salon	12,00 x 18,00
M.1.67	Salon	12,00 x 18,00
M.1.68	Salon	12,00 x 18,00
M.1.69	Salon	12,00 x 18,00
M.1.70	Salon	12,00 x 18,00
M.1.71	Salon	12,00 x 18,00
M.1.72	Salon	12,00 x 18,00
M.1.73	Salon	12,00 x 18,00
M.1.74	Salon	12,00 x 18,00
M.1.75	Salon	12,00 x 18,00
M.1.76	Salon	12,00 x 18,00
M.1.77	Salon	12,00 x 18,00
M.1.78	Salon	12,00 x 18,00
M.1.79	Salon	12,00 x 18,00
M.1.80	Salon	12,00 x 18,00
M.1.81	Salon	12,00 x 18,00
M.1.82	Salon	12,00 x 18,00
M.1.83	Salon	12,00 x 18,00
M.1.84	Salon	12,00 x 18,00
M.1.85	Salon	12,00 x 18,00
M.1.86	Salon	12,00 x 18,00
M.1.87	Salon	12,00 x 18,00
M.1.88	Salon	12,00 x 18,00
M.1.89	Salon	12,00 x 18,00
M.1.90	Salon	12,00 x 18,00
M.1.91	Salon	12,00 x 18,00
M.1.92	Salon	12,00 x 18,00
M.1.93	Salon	12,00 x 18,00
M.1.94	Salon	12,00 x 18,00
M.1.95	Salon	12,00 x 18,00
M.1.96	Salon	12,00 x 18,00
M.1.97	Salon	12,00 x 18,00
M.1.98	Salon	12,00 x 18,00
M.1.99	Salon	12,00 x 18,00
M.1.100	Salon	12,00 x 18,00



BUDYNEK USŁUGOWY
KUCHNIA, KOTŁOWNIA



BUDYNEK GŁÓWNY

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szpital z budynkami administracyjnymi oraz technic	
Miejscowość:	14-500 Braniewo	
Adres:	ul. MOniuszki 13	
Projektant:		
Data obliczeń:	Czwartek 13 Października 2016 10:27	
Data utworzenia projektu:	Czwartek 13 Października 2016 10:27	
Plik danych:	E:\00.PRACA\AUDYTY 2016\braniewo październik	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Elbląg	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	6654,3	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	20166,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	191668	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	293918	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	497247	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	497247	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	74,7	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	24,7	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	2942,3	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:	0,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	171425,1	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	171425,1	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	3330,0	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	171425,1	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	16,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	341675,5	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	17,2	°C

Wyniki - Ogólne

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Elbląg	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:		m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	2271,90	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	631084	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	6654	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	20166,7	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	341,4	$MJ/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	94,8	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	112,7	$MJ/(m^3 \cdot rok)$
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	31,3	$kWh/(m^3 \cdot rok)$
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Budynek szpitalny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Bez próby szczelności prz	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	6,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Szpital z budynkami administracyjnymi oraz technic	
Miejscowość:	14-500 Braniewo	
Adres:	Braniewo, ul. Moniuszki 13	
Projektant:	Jacek Gębski	
Data obliczeń:	Czwartek 13 Października 2016 10:20	
Data utworzenia projektu:	Czwartek 13 Października 2016 10:20	
Plik danych:	E:\00.PRACA\AUDYTY 2016\braniewo październik	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	IV	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-22	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	6,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Elbląg	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	6669,1	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	20211,1	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	267495	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	309158	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	573835	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	573835	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	86,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	28,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	2950,3	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,1	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	22027,8	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-22,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Elbląg	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:		m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	3667,14	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie	$Q_{H,nd}$:	1018650	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku	A_H :	6669	m ²
Kubatura ogrzewana budynku	V_H :	20211,1	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	549,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA_H :	152,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	181,4	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV_H :	50,4	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$			
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:		16	°C
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Budynek szpitalny	
Typ konstrukcji budynku:		Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Centralna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Bez próby szczelności prz	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :		6,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:		Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :		20,0	°C