



# AUDYT ENERGETYCZNY

Powiatowego Inspektoratu Weterynarii  
w Zamościu



*Zamawiający: Inspekcja Weterynaryjna Powiatowy Lekarz Weterynarii  
ul. Sienkiewicza 11  
22-400 Zamość*

*Wykonawca: mgr Waldemar Władyga  
upr. nr MI/ŚE/1883/2009*

*Zamość Luty 2018 r.*

### 1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Użyteczności Publicznej		1.2 Rok ukończenia budowy 1961
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL )	Inspekcja Weterynaryjna Powiatowy Lekarz Weterynarii 22-400 Zamość ul. Sienkiewicza 24	1.4 Adres budynku	22-400 Zamość ul. Sienkiewicza 24
2. Nazwa, nr REGON i adres firmy wykonującej audyt: W&W Waldemar Władysław 22-400 Zamość ul. Klonowa 36 REGON 060631426			
3. Imię i nazwisko, nr PESEL oraz adres audytora , posiadane kwalifikacje, podpis mgr Waldemar Władysław 54080411591 22-400 Zamość ul. Klonowa 364 upr. nr MI/ŚE/1883/2009 <i>mgr Waldemar Władysław</i> <i>Władysław</i> <i>upr. nr MI/ŚE/1883/2009</i>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1			
2			
5. Miejscowość Zamość. Data wykonania opracowania: 25.02..2018 r.			
6. Spis treści:			
1. Strony tytułowe 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane 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 optymalnego wariantu 9. Załączniki			

## 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU <sup>1</sup>

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	tradycyjna, murowana
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1001,2	1001,2
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	354,4	354,4
5.	Powierzchnia ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	-	-
6.	Powierzchnia ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	354,4	354,4
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	-
8.	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	miejscowy	miejscowy
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralny, wodny, pompowy	Centralny, wodny, pompowy
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,48	0,48
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [ W/(m<sup>2</sup>K)]</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	1,06	0,19
2.	Dach/stropodach/ strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	1,2	0,15
3.	Strop nad piwnicą	1,23	1,23
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,4	1,4
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,8	1,8
7.	Inne	-	-
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	1
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,8	0,9
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1	1
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1	0,9
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1	0,95
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	1	1
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1	1
4.	Sprawność akumulacji [-]	1	1
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji ( naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna, kratki wentylacyjne	okna, kratki wentylacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [ m <sup>3</sup> /h ]	852,3	852,3
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,9	0,9

**Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu**

<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43,4	22,07
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	1,2	1,2
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	257,35	66,54
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	509,6	71,03
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	4,5	4,5
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące 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 <sup>2</sup> rok)]	201,7	52,2
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	399,41	55,72
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	0
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1GJ do ogrzewania budynku <sup>3</sup> [zł/Gj]	35,09	33,58
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/MW m-c]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	32,74	32,74
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/MW m-c]	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	4,2	0,56
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Inne ; [zł/m-c]	-	-
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota dotacji [zł]	<b>176035</b>	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	<b>85,31</b>
Planowane koszty całkowite [zł]	<b>207100</b>	Premia termomodernizacyjna [zł]	<b>30996 Nie dotyczy</b>
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	<b>15498</b>		
<sup>1)</sup> Dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku <sup>2)</sup> U <sub>OZE</sub> [%] 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 <sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii <sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			

## **. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora**

### **3.1. Dokumentacja projektowa:**

- Projekt techniczny przebudowa konstrukcji dachu budynku Powiatowego Inspektoratu Weterynarii w Zamościu

### **3.2. Inne dokumenty:**

- Karta audytu wypełniona podczas wizji lokalnej.
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r.. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”
- PN-EN 12831 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego",
- PN-94/B-03406 "Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m<sup>3</sup>",
- PN-EN ISO 6946n "Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania"
- PN-EN ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania"
- PN-EN ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne"
- PN-EN ISO 13790 "Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia",
- PN-B-02025"Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego",
- PN-82/B-02403 "Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne".
- PN-EN ISO 13788 "Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody Obliczania."
- PN-EN ISO 13788 "Cieplno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody Obliczania.
- PN-EN 15193 "Charakterystyka energetyczna budynków - Wymagania energetyczne dotyczące oświetlenia"

### **3.3. Osoby udzielające informacji:**

Pan Przemysław Pogódź

### **3.4. Data wizji lokalnej:**

Luty 2018 r.

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

Wykonanie oceny stanu budynku pod względem izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych oraz wskazanie możliwości obniżenia kosztów ogrzewania, przy normalnym użytkowaniu budynku z zachowaniem normatywnych temperatur pomieszczeń, poprzez wykonanie termomodernizacji budynku i modernizacji systemu c.o. Z uwagi na planowany termin realizacji oraz planowane pozyskanie środków w ramach NFOŚiGW należy zastosować współczynniki przenikania ciepła dla przegród określone w Warunkach technicznych jak dla budynków po 2021 r.

### 3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji.

20 % kosztów.

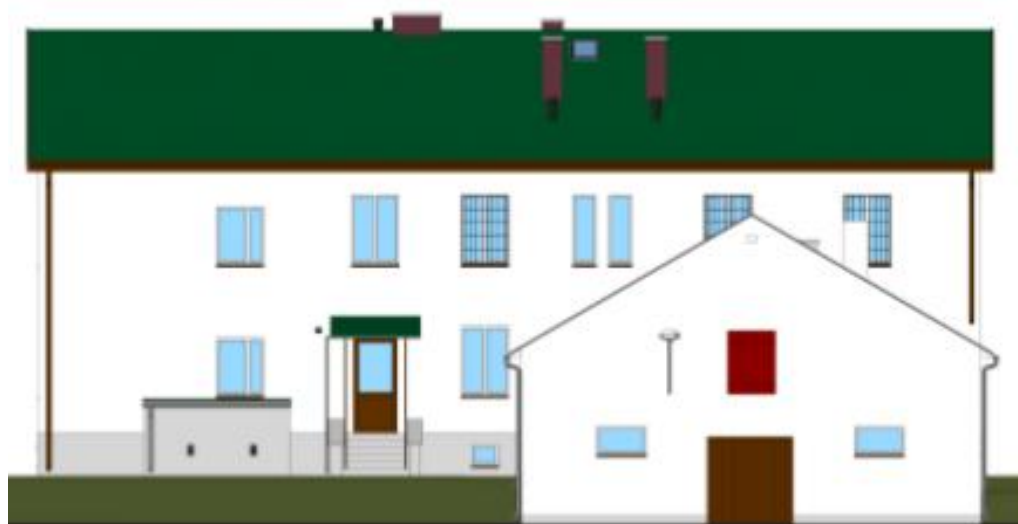
## 4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

### 4a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	
Własność	<input type="checkbox"/> spółdzielcza <input type="checkbox"/> prywatna <input checked="" type="checkbox"/> Skarb Państwa <input type="checkbox"/> samorządowa
Przeznaczenie budynku	<input type="checkbox"/> szkolny <input type="checkbox"/> handlowy <input checked="" type="checkbox"/> biurowy <input type="checkbox"/> budynek magazynowy
Adres	Sienkiewicza 24, 22-400 Zamość
Budynek	<input type="checkbox"/> w zabudowie szeregowej <input type="checkbox"/> bliźniak <input checked="" type="checkbox"/> wolno stojący <input type="checkbox"/> blok mieszkalny wielorodzinny

Rok budowy	1961	Rok zasiedlenia	1961
Technologia budynku	<input type="checkbox"/> UW-2Ż - Cegła Żerańska	<input type="checkbox"/> RWB	<input type="checkbox"/> BSK <input type="checkbox"/> RBM-73 <input type="checkbox"/> RWP-75
<input type="checkbox"/> PBU-59 <input type="checkbox"/> PBU-62	<input type="checkbox"/> UW 2-J <input type="checkbox"/> WUF-62	<input type="checkbox"/> WUF-T 67	<input type="checkbox"/> OWT- <input type="checkbox"/> OWT-75 "Szczecin"
<input type="checkbox"/> DW-701	<input type="checkbox"/> SBM-75 <input type="checkbox"/> ZSBO	<input type="checkbox"/> "Stolica"	<input type="checkbox"/> WK - 70 z
<input type="checkbox"/> szkieletowa typu LIPSK	<input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna		
1. Powierzchnia zabudowana [m <sup>2</sup> ]	243,4	7. Liczba klatek schodowych	1
2. Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1846,0	8. Liczba kondygnacji	2
3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m <sup>3</sup> ]	1001,2	9. Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,85
4. Powierzchnia użytkowa mieszkań <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	-	10. Liczba użytkowników	20
5. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m <sup>2</sup> ]	354,4	11. Poddasze ogrzewane	nie
6. Budynek podpiwniczony	tak	12. Współczynnik kształtu A/V	0,48

4b. Szkic budynku.



#### 4c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

**Opis:**

Budynek wybudowany w 1961 r. zmodernizowany w 1978 r. pełni funkcję budynku biurowego Powiatowej Inspekcji Weterynarii w Zamościu  
 Obiekt dwukondygnacyjny, podpiwniczony, wybudowany w technologii tradycyjnej z cegły pełnej i kratówki, strych nieogrzewany przykryty dachem dwuspadowym  
 Budynek wyposażony w instalację: wod.-kan., c.o. ,elektryczną.

Opis	d	U	A
	m	W/m <sup>2</sup> ·K	m <sup>2</sup>
Drzwi zewnętrzne		1,800	4,31
Okno zewnętrzne		1,400	68,19
Podłoga w piwnicy 45,0 cm	0,450	0,378	177,20
Strop ciepło do dołu 29,8 cm	0,298	1,225	177,20
Strop pod nieogrz. poddaszem 36,0 cm	0,360	1,197	241,23
Ściana zewnętrzna 54,0 cm	0,540	1,061	329,62
Ściana zewnętrzna przy gruncie 66,0 cm	0,660	0,681	91,40
Ściana zewnętrzna 54,0 cm	0,540	1,151	55,16

\*Szczegółowy opis przegród w załączniku



#### 4d. Charakterystyka energetyczna budynku

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna $q_{moc}$ kW	-
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. kW	-
3	Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o. $q$ kW	43,4
4	Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u. kW	1,2
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania $Q_H$ GJ	257,35
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania $Q_S$ GJ	509,6
7	Taryfa opłat ( z VAT): Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył) miesięcznie $zł/MW$ Opłata zmienna (za ciepło + za przesył) wg licznika $zł/GJ$ Opłata miesięcznie $zł$	35,09

#### 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

l.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Wodna pompowa
2	Parametry pracy instalacji	90/70
3	Przewody w instalacji	stalowe
4	Rodzaje grzejników	członowe
5	Oslonięcie grzejników	brak
6	Zawory termostacyjne	brak
7	Podzielniki ciepła	brak
8	Zabezpieczenie	Naczynie wzbiorcze
9	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/ liczba godzin na dobę	7/24
10	Modernizacja instalacji po 1984 roku	-

4f. Tabela współczynników prawności instalacji grzewczej.

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1.	Wytwarzanie ciepła –piec węglowy	$\eta_g$	0,82
2.	Przesyłanie ciepła przewody nieizolowane, pomieszczenia nieogrzewane	$\eta_d$	0,8
3.	Regulacja i wykorzystania ciepła ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi bez termostatów	$\eta_e$	0,77
4.	Akumulacja ciepła /brak zasobnika buforowego/	$\eta_s$	1
5.	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	$\eta_{tot}$	1
6..	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	$\eta_{tot}$ średnia	0,505
7.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia /budynek ogrzewany 7 dni w tygodniu/	$w_t$	1
8..	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby /budynek ogrzewany 24 godzin na dobę/	$w_d$	1

4g. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	miejscowa
2.	Przewody	stalowe
3.	Zbiornik akumulacyjny	-
4.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie

4h. Tabela współczynników średniorocznych sprawności instalacji ciepłej wody użytkowej.

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1.	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{wg}$	0,96
2.	Przesyłanie ciepła	$\eta_{wd}$	1
3.	Wykorzystania ciepła	$\eta_{we}$	1
4.	Akumulacja ciepła /brak zasobnika buforowego/	$\eta_{ws}$	1
5.	Sprawność całkowita systemu $\eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_e \cdot \eta_s =$	$\eta_{tot}$	0,96

4h. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Źródłem ciepła w budynku są kocioł węglowy z 2014 r. o mocy 35 kW

#### 4i. Charakterystyka systemu wentylacji.

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych
1	Rodzaj instalacji	Naturalna, grawitacyjna,
2	Strumień powietrza wentylacyjnego $m^3/h$	852,3

#### 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

##### 5.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Budynek dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony wybudowany w technologii tradycyjnej.

- Ławy fundamentowe betonowe,
- Ściany nadziemia, cegła +cegła kratówka
- Stropy gęstożebrowe
- Klatka schodowa wylewana żelbetowa
- Konstrukcja dachu drewniana, pokrycie blacha.
- Okna PCV,
- Drzwi aluminium,

Przegrody zewnętrzne ( ściany, strop ) o wysokim współczynniku przenikania ciepła nie zapewniają należytej ochrony cieplnej

##### 5.2 System grzewczy.

Instalacja wodna pompowa, grzejniki członowe bez termostatów- wyeksploatowana , kotłownia węglowa nie zapewnia dostatecznej ilości energii przy skrajnych temperaturach do ogrzania całego kompleksu budynków.

##### 5.3 System zaopatrzenia w c.w.u.

Miejscowy, elektryczny podgrzewacz akumulacyjny.

##### 5.4 Wentylacja.

Grawitacyjna, naturalna, nawiew okna i drzwi

##### 5.5 Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	<p><b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b> Przegrody zewnętrzne mają następujące wartości współczynnika przenikania ciepła</p> <p>- ściana zewnętrzna                      1,06 W/m<sup>2</sup>K - dach, strop pod pod.                      1,2W/m<sup>2</sup>K</p>	<p>Należy ocieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny</p> <p>- dla ściany                                      <math>U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}</math> - dla stropu                                      <math>U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>
2.	<p><b><u>Okna</u></b> PCV    <math>U = 1,4 \text{ [W/m}^2\text{K]}</math></p> <p><b><u>Drzwi zewnętrzne</u></b> Al,     <math>U = 1,8 \text{ [W/m}^2\text{K]}</math></p>	<p>Wymienić na :</p> <p>Okna     <math>U \leq 0,9 \text{ [W/m}^2\text{K]}</math></p> <p>Drzwi     <math>U \leq 1,3 \text{ [W/m}^2\text{K]}</math></p>
3.	<b><u>Wentylacja.</u></b> Naturalna	Bez zmian
4.	<b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b> miejscowa	Bez zmian
5.	<b><u>System grzewczy .</u></b> Wodny, pompowy, grzejniki członowe bez termostatów	Wymiana instalacji na nową, grzejniki z termostatami, zwory podpionowe, zastosowanie kotłowni gazowej.

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

<b>lp.</b>	<b>Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć</b>	<b>Sposób realizacji</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne budynku.	Ocieplić ściany zewnętrzne styropianem
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop pod nieogrzewanym poddaszem.	Ocieplić strop styropianem
3.	Zmniejszenie strat ciepła przez okna i drzwi	Bez zmian
4.	Poprawienie sprawności instalacji c.o.	Wymiana instalacji, grzejniki nowe wyposażone w termostaty. Zastosowanie jako źródła ciepła pieca gazowego, zastosowanie elementów zarządzania energią.
Uwagi:		

**7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termo modernizacyjnego**

**7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termo modernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

<b>lp.</b>	<b>Grupa usprawnień</b>	<b>Rodzaje usprawnień</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.	Ocieplenie ścian zewnętrznych , ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem,
II	Usprawnienia dotyczące sprawności instalacji c.o..	Wymiana instalacji c.o. oraz grzejników na nowe wyposażone w termostaty oraz opomiarowanie budynku. Zastosowanie jako źródła ciepła pieca gazowego, zastosowanie elementów zarządzania energią.
Uwagi:		

## 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 ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,

Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego

Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej,

zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo modernizacji	
$t_{w0}$	20	20	$^{\circ}\text{C}$
$t_{z0}$	-20	-20	$^{\circ}\text{C}$
$S_{d20}$	3963,4	3963,4	dzień $\cdot$ K $\cdot$ a
$O_{0m}$ , $O_{1m}$	-	-	zł/(MW $\cdot$ mc)
$O_{0z}$ , $O_{1z}$	35,09	33,58	zł/GJ
$A_{b0}$ , $A_{b1}$	-	-	zł $\cdot$ K/W $\cdot$ a

\*Wyliczenie ceny 1 GJ zgodnie z ceną z faktur.

Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne biurowiec		
Dane:		$t_z = -20$	$t_{ow} = 20$	$S_d = 3963,4$	$A_{m^2} = 329,62$	$A_{koszt} = 430,00$
		powierzchnia przegrody do obliczenia strat				
		powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				
<b>Opis wariantów usprawnienia:</b>						
Ocieplenie ścian zewnętrznych warstwą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/m}^2\text{K}$ .						
wariant 1 warstwa gr. 14 cm						
wariant 2 warstwa gr. 15 cm						
wariant 3 warstwa gr. 16 cm						
Lp.	Omówienie	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła $\Delta U$	$\text{W/m}^2\text{K}$		0,87	0,88	0,87
3	Współczynnik przenikania ciepła	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,06	0,19	0,18	0,17
4	$Q_{ou}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	119,65	21,2234	20,0455	18,99
5	$q_{ou}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U_c$	MW	0,014	0,0025	0,0023	0,0022
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = (Q_{ou} - Q_{1u})Q_z + 12(q_{ou} - q_{1u})Q_m$	zł		3454	3495	3532
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		250,00	255	260
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		107500	109650	111800
9	$SPBT = N_u / \Delta q_{ru}$	lata		31,12	31,37	31,65
10	R	m <sup>2</sup> K/W	0,94	5,32	5,63	5,94
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>.</b>						
Koszty przyjęto na podstawie kosztów lokalnych . Koszt $N_u$ = powierzchnia do usprawnienia x koszt jednostkowy.						
<b>Wybrany wariant:1</b>		<b>Koszt:</b>	<b>107500 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>31,12 lat</b>	

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop zewnętrzny		
Dane:				$t_z = -20$	$t_{ow} = 20$	$S_d = 3963,4$
powierzchnia przegrody do obliczenia strat						$A_{m^2} = 241,00$
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia						$A_{koszt} = 220,00$
<b>Opis wariantów usprawnienia:</b>						
Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem, po uprzednim usunięciu polepy glinianej, warstwa styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,032 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ . wraz z wykonaniem szlichty betonowej						
wariant 1 warstwa gr. 20 cm						
wariant 2 warstwa gr. 22 cm.						
wariant 3 warstwa gr. 24 cm.						
Lp.	Opis	Jednostka	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: $g =$	m		0,2	0,22	0,24
2	Zmniejszenie współczynnika przenikania ciepła $\Delta U$	$\text{W/m}^2\text{K}$		1,05	1,07	1,08
3	Współczynnik przenikania ciepła	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,2	0,15	0,14	0,12
4	$Q_{ou}, Q_{lu} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	99,03	12,1315	11,1412	10,23
5	$q_{ou}, q_{lu} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{zo}) \cdot U_c$	MW	0,0116	0,0014	0,0013	0,0012
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Q_{ru} = (Q_{ou} - Q_{lu}) Q_z + 12(q_{ou} - q_{lu}) Q_m$	zł		3049	3084	3116
7	Cena jednostkowa usprawnienia	$\text{zł/m}^2$		180,00	185	190
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_u$	zł		39600	40700	41800
9	$\text{SPBT} = N_u / \Delta q_{ru}$	lata		12,99	13,2	13,41
10	R	$\text{m}^2\text{K/W}$	0,83	6,8	7,41	8,06
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_u</math>.</b>						
Koszty przyjęto na podstawie kosztorysów inwestora. Koszt $N_u$ = powierzchnia do usprawnienia x koszt jednostkowy.						
<b>Wybrany wariant:1</b>		<b>Koszt:</b>	<b>39600 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>12,99 lat</b>	

<b>7.2.8</b>	<i>Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT</i>		
<b>L.p.</b>	<b>Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego</b>	<b>Planowane Koszty robót, zł</b>	<b>SPBT Lat</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	39600	12,99
4.	Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemia	107500	31,12

### 7.3 Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane :  $Q_{oco} = 257,35 \text{ GJ/a}$        $w_{t0} = 1$     $w_{d0} = 1$     $\eta_0 = 0,505$

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności związane z istniejącą instalacją centralnego ogrzewania.

<b>7.3.1</b>	<b>Usprawnienia dotyczące modernizacji instalacji centralnego ogrzewania</b>	
<b>L.p.</b>	<b>Rodzaj usprawnienia</b>	<b>Zmiana wartości współczynników sprawności</b>
<b>1</b>	<b>Wytwarzanie ciepła – Piec kondensacyjny</b>	$\eta_w = 0,82 \rightarrow 1$
<b>2</b>	<b>Przesyłanie ciepła - przewodu izolowane, pomieszczenia ogrzewane</b>	$\eta_p = 0,8 \rightarrow 0,9$
<b>3</b>	<b>Współczynnik regulacji i wykorzystania</b> centralny i miejscowy z zaworami termostatycznymi - wymiana grzejników, montaż termozaworów zaworów PK-1	$\eta_{co} = 0,77 \rightarrow 0,89$
<b>4</b>	<b>Współczynnik akumulacji</b>	$\eta_e = 1$
<b>6</b>	<b>Sprawność całkowita systemu <math>\eta_w * \eta_p * \eta_r * \eta_e =</math></b>	$\eta = 0,505 \rightarrow 0,801$
<b>7</b>	<b>Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia</b> Zastosowanie elementów zarządzania energią	$w_t = 0,9$
<b>8</b>	<b>Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby</b> Zastosowanie elementów zarządzania energią	$w_d = 0,95$



**Ocena proponowanego przedsięwzięcia**

<b>l.p.</b>	<b>Omówienie</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Stan istn.</b>	<b>Stan po modern.</b>
<b>1</b>	<b>Sprawność całkowita systemu grzew. <math>\eta</math></b>	-	0,505	0,801
<b>2</b>	<b>Uwzględnienie przerw tygodniowych <math>w_t</math></b>	-	1	0,9
<b>3</b>	<b>Uwzględnienie przerw dobowych i podzielników kosztów <math>w_d</math></b>	-	1	0,95
<b>4</b>	<b>Oszczędność kosztów <math>\Delta O_{rco}</math></b>	<b>zł/a</b>		8658
<b>5</b>	<b>Koszt przedsięwzięcia <math>N_{co}</math></b>	<b>zł</b>		<b>60000</b>
<b>6</b>	<b>SPBT</b>	<b>Lata</b>		<b>6,96</b>

Opis usprawnienia:

Planuje się całkowitą wymianę wyeksploatowanej instalacji c.o. wraz z grzejnikami, montaż nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne o działaniu Pk-1

Modernizację kotłowni przez wprowadzenie kotłowni składającej się z kondensacyjnego kotła gazowego o mocy 40 kW oraz automatyki umożliwiającej zarządzanie energią cieplną w na budynku Zarządzanie polegać będzie na możliwości strefowej regulacji temperatury według harmonogramu godzinowo tygodniowego

**Koszt modernizacji 60 000,0\* zł**

*\* koszty modernizacji przypadające na budynek biurowy*

#### 7.4 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje :

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- obliczenie wartości SPBT dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

##### 7.4.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W poniższej tabeli stosuje się skrócone określenia usprawnień zestawionych w p. 7.2. oraz 7.3.:

- Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania
- Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemia

Rozpatruje się następujące warianty:

Zakres	Nr wariantu		
	1	2	3
Modernizacja systemu ogrzewania	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	<b>X</b>	<b>X</b>	
Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemia	<b>X</b>		

##### 7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego										
$Q_0 = W_{d0} * Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$ $W_{d0} = 1 * 1$ $q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$ $Q_{or} = Q_0 * Q_z + q_0 * Q_m * 12$ $\Delta Q_r = Q_{r1} - Q_{r0}$						$Q_1 = W_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$ $W_{d1} = 0,9 * 0,95$ $q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$ $Q_{1r} = Q_1 * Q_z + q_1 * Q_m * 12$				
Nr wariant	$Q_{0CO}$	$q_{0CO}$	$\eta_0, W_{d0}$	$Q_{0CW}$	$q_{0CW}$	$Q_0$	$q_0$	$Q_{or}$	$\Delta Q_r$	N
.	$Q_{1CO}$	$q_{1CO}$	$\eta_1, W_{d1}$	$Q_{1CW}$	$q_{1CW}$	$Q_1$	$q_1$	$Q_{1r}$	zł	zł
	GJ	kW		GJ	kW	GJ	kW	zł	zł	zł
stan istn.	257,35	43,4	0,505	4,5	1,2	514,1	44,6	18632		
<b>1</b>	<b>66,54</b>	<b>22,07</b>	<b>0,801</b>	<b>4,5</b>	<b>1,2</b>	<b>75,5</b>	<b>23,27</b>	<b>3134</b>	<b>15498</b>	<b>207100</b>
2	175,54	34,29	0,801	4,5	1,2	191,9	35,49	7043	11589	99600
3	257,35	43,4	0,801	4,5	1,2	279,2	44,6	9974	8658	60000

Uwaga:

$Q_0$   $Q_1$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, GJ/rok.

N- planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót , zł. Obliczenia wykonano przy pomocy programu Audytor OZC Pro 6.9

### 7.4.3 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Planowana kwota środków <u>własnych</u> Optymalna kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna 20 % kredytu 16% kosztów 2 x oszczędność
1	wariant 1	207100	85,31	<u>41420</u> 165680	33136
					33136
					30996
2	wariant 2	99600	62,67	<u>19920</u> 79680	15936
					15936
					23178
3	wariant 3	60000	45,69	<u>12000</u> 48000	9600
					9600
					17316

### 7.4.4 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania
- Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- Ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemia

Przedsięwzięcie to charakteryzuje się następującymi parametrami:

1. Planowane koszty 207100 zł
2. Oszczędności 15498 zł
3. SPBT 13,36 lat
4. Oszczędności energii 85,31 %

## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

### 8.1 Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania polegająca na całkowitej wymianie wyeksploatowanej instalacji c.o. wraz z grzejnikami, montaż nowych grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne o działaniu PK-1. Modernizację kotłowni przez wprowadzenie kotłowni składającej się z kondensacyjnego kotła gazowego o mocy 40 kW oraz automatyki umożliwiającej zarządzanie energią cieplną w na budynku Zarządzanie polegać będzie na możliwości strefowej regulacji temperatury według harmonogramu godzinowo tygodniowego  
Koszt 60000,0 zł
2. Ocieplenie 220 m<sup>2</sup> stropu pod nieogrzewanym poddaszem warstwą 20 cm styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,032 \text{ W/m}^*\text{K}$  wraz z wykonaniem 4 cm wylewki z betonu.  
Koszt 39600 zł
3. Ocieplenie 430 m<sup>2</sup> ścian zewnętrznych nadziemia metodą lekko-mokrą, warstwą 14 cm styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,032 \text{ W/m}^*\text{K}$  wraz z technologicznym zejściem z ociepleniem na zewnętrzne ściany piwnic (ponad gruntem).  
Koszt 107500,0 zł

**Koszt całkowity robót 207100 zł.**

### Charakterystyka przedsięwzięcia.

Planowane koszty	207100,0 zł
Planowane oszczędności kosztów	154981,0 zł
SPBT	13,36 lat
Dotacja z NFOŚiGW 85%	176035,0 zł
Oszczędność energii cieplnej	85,31 %

## Załączniki do audytu

1. Załącznik nr 1  
Zestawienie przegród.
2. Załącznik nr 2  
Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla stanu istniejącego.
3. Załącznik nr.3  
Wyniki obliczeniowego zapotrzebowania ciepła na potrzeby c.w.u.
4. Załącznik nr 4  
Zestawienie przegród po modernizacji
5. Załącznik nr 5  
Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów.
6. Załącznik nr 6  
Wyliczenie kosztów jednostkowych energii

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	
	m		W/(m·K)	
<b>PODŁOG A-PI</b>	Podłoga w piwnicy 45,0 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ-GRUNT				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 9,00 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00				
POS-CEM	0,0500	Posadzka cementowa	1,000	
GRUZOB ETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	
PIASEK- ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,893	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			2,643	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,378	
<b>STROP</b>	Strop ciepło do dołu 29,8 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TERAKOT A	0,0080	Terakota.	1,050	
POS-CEM	0,0300	Posadzka cementowa	1,000	
PŁYTK- PIL- T	0,0300	Płyty pilśniowe twarde.	0,180	
STR- AKER22	0,2200	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami ceramicznymi wysokości 22 cm bez przepony poziomej (np. strop Akermana) z górną płytą betonową grubości 3 cm, sufit otynkowany.		
TYNK- CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,170	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,170	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,816	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,225	
<b>STROP- PODD</b>	Strop pod nieogr. poddaszem 36,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
POLEPA	0,1000	Polepa gliniana	0,300	
POS-CEM	0,0300	Posadzka cementowa	1,000	
STR- AKER22	0,2200	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami ceramicznymi wysokości 22 cm bez przepony poziomej (np. strop Akermana) z górną płytą betonową grubości 3 cm, sufit otynkowany.		
TYNK- CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,100	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,836	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,197	

**Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu**

<b>SZ</b>	Ściana zewnętrzna 54,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	
CEGŁA-DZIU	0,2500	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowej.	0,620	
BETON-2200	0,0100	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m <sup>3</sup> .	1,300	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,942	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,061	
<b>SZ-GRUNT</b>	Ściana zewnętrzna przy gruncie 66,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Podłoga przyległa do ściany: PODŁOGA-PI				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00				
CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	
TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,624	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,469	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,681	
<b>SZ-PIWNIC</b>	Ściana zewnętrzna 54,0 cm			
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,869	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			1,151	

Wyniki - Ogólne przed modernizacją

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Powiatowego Inspektoratu Weterynarii	
Miejscowość:	22-400 Zamość	
Adres:	ul. Sienkiewicza 24	
Projektant:		
Plik danych:	C:\Users\Toshiba\Desktop\Audyty 2018\NFOŚiGW\Pogódz\Główny biurowy\Biurowy.ozd	
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:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Zamość	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	354,4	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1001,2	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	31809	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	11592	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	43400	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	43400	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	122,5	W/m <sup>2</sup>



Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu

Wskaźnik $\phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	43,3	W/m <sup>3</sup>
<b>Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:</b>		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	84,7	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	852,3	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
<b>Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790</b>		
Stacja meteorologiczna:	Zamość	
<b>Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie</b>		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v,H$ :		m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	257,35	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	71487	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	354	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	1001,2	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{AH}$ :	726,2	MJ/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{AH}$ :	201,7	kWh/ (m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{VH}$ :	257,1	MJ/ (m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{VH}$ :	71,4	kWh/ (m <sup>3</sup> ·rok)
<b>Parametry obliczeń projektu:</b>		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$ :	4,0	K
<b>Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:</b>		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$ :	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	

Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu

Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
<b>Domyślne dane do obliczeń:</b>		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
<b>Domyślne dane dotyczące wentylacji:</b>		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
<b>Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:</b>		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
<b>Geometria budynku:</b>		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi Lf:		m
Rzędna wody gruntowej:	-10,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów Hi:		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag:	177,20	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	67,70	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	

**Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej**

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - mieszkania
(1)	(2)	(3)
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/kg*deg	4,19
gęstość wody $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$	l/m <sup>2</sup>	0,35
jed.odniesienia -pow. użytkowa L	m <sup>2</sup>	257,35
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu $\theta_{cw}$	°C	55
temperatura wody zimnej $\theta_0$	°C	10
współczynnik korekcyjnyze względu na przerwy. $k_R$	-	0,7
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	365
<b>roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego</b> $Q_{w,nd}=V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	<b>1 205,3</b>
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{gw}$ (wezeł ciepłny)	-	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{pw}$	-	1
sprawność akumulacji $\eta_{sw}$	-	1
sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{ew}$	-	1
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,96
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{K,W}$	kWh/a	<b>1 255,6</b>
roczne zapotrzebowanie <b>ciepła końcowego</b> $Q_{K,W}$	GJ/a	<b>4,5</b>
ilość użytkowników $L_{os}$	os.	20
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,005004028
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L_{os}^{-0,244}$	-	4,487
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,196
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	1,2
<b>Średnia moc c.w.u.</b> $q_{cwu}^{\acute{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$	<b>kW</b>	<b>0,3</b>

Wyniki – Przegrody po modernizacji

Symbol	D	Opis materiału	$\lambda$	
	m		W/(m·K)	
<b>PODŁÓG A-PI</b>	Podłoga w piwnicy 45,0 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Ściana przy podłodze: SZ-GRUNT				
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Zgw: 9,00 m				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00				
POS-CEM	0,0500	Posadzka cementowa	1,000	
GRUZOB ETON	0,2000	Gruzobeton.	1,000	
PIASEK- ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				1,893
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				2,643
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,378
<b>STROP</b>	Strop ciepło do dołu 29,8 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TERAKOT A	0,0080	Terakota.	1,050	
POS-CEM	0,0300	Posadzka cementowa	1,000	
PŁYT-PIL- T	0,0300	Płyty pilśniowe twarde.	0,180	
STR- AKER22	0,2200	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami ceramicznymi wysokości 22 cm bez przepony poziomej (np. strop Akermana) z górną płytą betonową grubości 3 cm, sufit otynkowany.		
TYNK- CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,170
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,816
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				1,225
<b>STROP- PODD</b>	Strop pod nieogr. poddaszem 50,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
POS-CEM	0,0400	Posadzka cementowa	1,000	
STYROPO R	0,2000	Styropor.	0,032	
POS-CEM	0,0300	Posadzka cementowa	1,000	
STR- AKER22	0,2200	Strop gęstożebrowy z wypełnieniem pustakami ceramicznymi wysokości 22 cm bez przepony poziomej (np. strop Akermana) z górną płytą betonową grubości 3 cm, sufit otynkowany.		
TYNK- CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,100
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:				6,792

**Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu**

Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:				0,147
<b>SZ</b> Ściana zewnętrzna 68,5 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
CEGŁA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	
CEGŁA-DZIU	0,2500	Mur z cegły dziurawki na zaprawie cementowej.	0,620	
BETON-2200	0,0100	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęstość 2200 kg/m <sup>3</sup> .	1,300	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
STYROPO R	0,1400	Styropor.	0,032	
TYNK MIN	0,0050	tynk mineralny	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			5,323	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,188	
<b>SZ-GRUNT</b> Ściana zewnętrzna przy gruncie 66,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
Podłoga przyległa do ściany: PODŁOGA-PI				
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 1,00				
CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	
TYNK-CW	0,1500	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania Rg, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,624	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			1,469	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,681	
<b>SZ-PIWNIC</b> Ściana zewnętrzna 68,5 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne				
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
CEGŁA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej (bez tynku) Mur z cegły ceramicznej pełnej.	0,770	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	
STYROPO R	0,1400	Styropor.	0,032	
TYNK MIN	0,0050	tynk mineralny	0,820	
Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,130	
Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			0,040	
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:			5,250	
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:			0,190	

Wyniki - Ogólne po modernizacji

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Budynek Powiatowego Inspektoratu Weterynarii	
Miejscowość:	22-400 Zamość	
Adres:	ul. Sienkiewicza 24	
Projektant:	Waldemar Władysław	
Plik danych:	C:\Users\Toshiba\Desktop\Audyty 2018\NFOŚiGW\Pogórze\Główny biurowy\Biuroowy po.ozd	
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:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Zamość	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m <sup>3</sup> ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła $\delta$ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_g$ :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	354,4	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku VH:	1001,2	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	10474	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	11592	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	22066	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	22068	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	62,3	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do	22,0	W/m <sup>3</sup>

**Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu**

kubatury $\phi_{HL}, V:$		
<b>Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:</b>		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}:$	42,4	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}:$		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}:$		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}:$		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}:$		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}:$		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n:$	0,9	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v:$	852,3	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v:$	-20,0	°C
<b>Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790</b>		
Stacja meteorologiczna:	Zamość	
<b>Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie</b>		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v, H:$		m <sup>3</sup> /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_H, nd:$	66,54	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_H, nd:$	18482	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H:$	354	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H:$	1001,2	m <sup>3</sup>
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{AH}:$	187,7	MJ/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{AH}:$	52,2	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{VH}:$	66,5	MJ/(m <sup>3</sup> ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{VH}:$	18,5	kWh/(m <sup>3</sup> ·rok)
<b>Parametry obliczeń projektu:</b>		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}:$	4,0	K
<b>Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:</b>		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}:$	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	

**Audyt energetyczny: Budynku biurowego Inspekcji Weterynaryjnej w Zamościu**

Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
<b>Domyślne dane do obliczeń:</b>		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
Typ konstrukcji budynku:	Bardzo ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Użytkownika	
Krotność wymiany powietrza wewn. n50:	1,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
<b>Domyślne dane dotyczące wentylacji:</b>		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego $\theta_{su}$ :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego $\theta_c$ :	20,0	°C
<b>Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:</b>		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$ :	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji $\eta_{recup}$ :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$ :	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji $\eta_{recir}$ :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$ :		%
<b>Geometria budynku:</b>		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi Lf:		m
Rzędna wody gruntowej:	-10,00	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów Hi:		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie Ag:	177,20	m <sup>2</sup>
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. Pg:	67,70	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	



**Energia z węgla:**

Cena 1000 kg=800,0 zł

Wartość opałowa 0,0228 Gj/kg

Cena Gj = 0,8 zł/kg : 0,0228 Gj/kg = 35,09 zł Gj

**Energia z gazu:**

Cena kWh w/g taryfy PGNiG = 0,12091 zł/kWh

Cena Gj' 0,12091/0,0036 = 33,58 zł/Gj

**Energia elektryczna:**

Średnia cena kWh = 0,6 zł/kWh

Cena Gj 0,6/0,0036 = 166,67 zł/Gj