

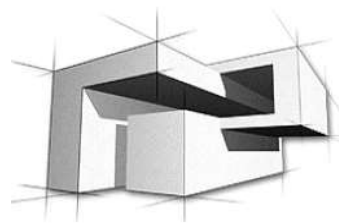
Biuro Projektów  
**„SOBCZAK”**

Sławomir Sobczak

tel. 730 100 636

email: slawomir.sobczak@op.pl

NIP: 888 246 19 47



ul. Starokrakowska 47K

34-400 Nowy Targ

**Egz. nr .....**

**AUDYT ENERGETYCZNY**  
**(Ex-Ante)**

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego  
do realizacji w trybie ustawy z dnia 21.11.2008r.

TYTUŁ PROJEKTU:	Termomodernizacja budynku świetlicy wiejskiej w Konojadach
ADRES OBIEKTU:	<b>Świetlica wiejska Konojady</b> 87-330 Jabłonowo Pomorskie
NAZWA INWESTORA:	Miasto i Gmina Jabłonowo Pomorskie
ADRES INWESTORA:	ul. Główna 28 87-330 Jabłonowo Pomorskie
BRANŻA:	AUDYT ENERGETYCZNY
DATA OPRACOWANIA PROJEKTU:	05.02.2024 r.

BRANŻA: AUDYT ENERGETYCZNY			
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień proj.	Podpis
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Sławomir Sobczak	ZAE pozycja nr 287 wpis nr 10950	
		uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej	

## 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Świetlica wiejska		1.2 Rok rozpoczęcia budowy
			1980
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Miasto i Gmina Jabłonowo Pomorskie ul. Główna 28 87-330 Jabłonowo Pomorskie	1.4 Adres budynku	Świetlica wiejska Konojady 87-330 Jabłonowo Pomorskie
Nazwa i adres firmy wykonującej audyt: - <b>Biuro Projektów „SOBCZAK”</b> <b>Sławomir Sobczak</b> <b>ul. Starokrakowska 47K, 34-400 Nowy Targ</b> <b>NIP 888 246 19 47</b>			
3. Imię i nazwisko audytora sprawdzającego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: Imię i nazwisko audytora wykonującego audyt, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Sławomir Sobczak, audytor z listy referencyjnej Zrzeszenia Audytorów Energetycznych - pozycja nr 287 uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, wpis nr 10950 do rejestru Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa			
4. Miejscowość:	Nowy Targ	data wykonania opracowania	05.02.2024 r.
6. Spis treści			
1. Strony tytułowe		str. 1	
2. Karta audytu energetycznego		str. 3	
3. Wstęp		str. 6	
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana		str. 7	
5. Ocena aktualnego stanu budynku		str. 10	
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 11	
7. Optymalizacja energetyczno – ekonomiczna przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 11	
8. Opis optymalnego wariantu		str. 29	
9. Efekt ekologiczny		str. 30	
10. Załączniki		str. 32	
Audyt wraz z załącznikami zawiera		51 stron(-y)	

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU\*)**

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna	Tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [ m <sup>3</sup> ]	1 155,40	1 155,40
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [ m <sup>2</sup> ]	355,50	355,50
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy adm. Pub. [ m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [ % ]	0	0
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	30	30
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne	centralne
9.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne	centralne
10.	Współczynnik kształtu A/V [ 1/m ]	1,07	1,07
11.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m<sup>2</sup>K)</b>			
1.	Ściany zewnętrzne	0,625	0,163
2.	Dach nad salą	0,442	0,146
3.	Podłoga na gruncie	0,503	0,217
4.	Okna	1,1-2,0	1,1-0,9
5.	Drzwi zewnętrzne	1,5-2,0	1,5-1,3
6.	Dach/stropodach	0,572	0,120
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,8	0,9
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,89
4.	Sprawność akumulacji [-]	1	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1	1
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1	1
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,85
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,6	0,6
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1	1
3.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji ( naturalna, mechaniczna, inna )	Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	Okna kanały grawitacyjne	Okna kanały grawitacyjne
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [ m <sup>3</sup> /h ]	947,7	1603
4.	Krotność wymian powietrza [ 1/h ]	0,82	1,39
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	35	20,16
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,80	0,80
3.	Obliczeniowa moc cieplna instalacji elektrycznej – oświetlenia [kW]	2,96	2,848
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	193,76	49,53
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	383,59	76,58

6.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego) [GJ/rok]	32,47	24,83
7.	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia [GJ/rok]	14,39	10,08
8.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	450	-
9.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
10.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	151,4	38,7
11.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	299,73	59,83
12.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	100
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)</b>			
1.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	66,75	73,68
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0	0
3.	Koszt przygotowania 1m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m <sup>3</sup> ]	23,77	23,77
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	0	0
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/m <sup>2</sup> m-c]	6	1,32
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Opłata za dostawę energii elektrycznej 1 kWh na oświetlenie [zł]	1,258	1,258
<b>8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	325,1	79,23
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	357,61	35,54
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową na ciepło do ogrzewania budynku [%]		<b>74,44</b>
3a.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową [%]		74,10
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]		314,65
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]		7,515
6.	Uniknięta emisja CO <sub>2</sub> [t CO <sub>2</sub> /rok]		40,248
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]		21 807
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] <sup>4)</sup>		0
<b>8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto	brutto
		935565,45	1 150 746
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] <sup>4)</sup>	netto	brutto
		77235,77	95 000
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] <sup>4)</sup>	7,63	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: TAK/NIE <sup>5)</sup>	NIE	



5.	Premia termomodernizacyjna <sup>6)</sup>	[zł]*)	386181
<b>9. Grant termomodernizacyjny</b>			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]		65
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <del>ODPOWIADAJĄ</del> / NIE ODPOWIADAJĄ <sup>7)</sup> wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] <sup>8)</sup> **) )		-
<b>10. Premia MZG i grant MZG<sup>9)</sup></b>			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <sup>7)</sup> w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 <sup>7)</sup>		
2.	Wysokość premii MZG	[zł]	-
3.	Wysokość grantu MZG	[zł] <sup>4)</sup> ***)	-
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG	[zł]	-
<b>11. Inne</b>			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego <del>ZOSTANIE</del> / NIE ZOSTANIE <sup>7)</sup> zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek <del>JEST</del> / <del>NIE JEST</del> <sup>7)</sup> wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie <del>STANOWI</del> / NIE STANOWI <sup>7)</sup> przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego <del>WYNIKA</del> / <del>NIE WYNIKA</del> <sup>7)</sup> , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy <sup>10)</sup>			
<sup>1)</sup> UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej. <sup>2)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii. <sup>3)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii. <sup>4)</sup> Jeśli dotyczy. <sup>5)</sup> Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE. <sup>6)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG. <sup>7)</sup> Niepotrzebne skreślić. <sup>8)</sup> Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna. <sup>9)</sup> Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy. <sup>10)</sup> Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z *) Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi: 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy; 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy; 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy. **) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto. ***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto.			

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU AUDYTU ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA**

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

Dokumentacja fotograficzna

Inwentaryzacja uproszczona

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

Rodzaje oraz wysokości cen i opłat –

Taryfy opłat wg danych uzyskanych od inwestora.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 29 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. z 2017 poz. 1912).

- 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

- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2022r. poz. 438, 1561, 1576, 1967, 2456.)

Dokument pod nazwą: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2022 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2024”; opublikowany przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE),

#### **3.3. Data wizji lokalnej**

W miesiącu grudniu 2024r.

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

obniżenie kosztów ogrzewania budynku,

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

## 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Identyfikator budynku</b>	8		
<b>Własność</b>	prywatna	spółdzielcza	komunalna X
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny	mieszk-usługowy	inny X
<b>Osiedle</b>			
<b>Adres</b>	Konojady 87-330 Jabłonowo Pomorskie		
<b>Budynek</b>	wolnostojący x bliźniak -	segment w zabudowie szeregowej blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		1980	Rok zakończenia		1980
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit X
szkieletowa		inna, jaka: tradycyjna ramowa			
1	Powierzchnia zabudowana <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	168,70	11	liczba klatek schodowych	-
2	Kubatura budynku <sup>2)</sup> [m <sup>3</sup> ]	1 444,25	12	Liczba kondygnacji	1
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, loggi i galerii [m <sup>3</sup> ]	1 155,40	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3-3,5
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań <sup>1)</sup> [m <sup>2</sup> ]	355,50	14	Liczba mieszkańców	30
5	Powierzchnia korytarzy [m <sup>2</sup> ]	-	15	Liczba mieszkań	-
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m <sup>2</sup> ]	-	16	Liczba mieszkań o powierzchni <50 m <sup>2</sup>	-
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ] podać przeznaczenie pomieszczeń		17	Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m <sup>2</sup>	-
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m <sup>2</sup> ]		18	Liczba mieszkań o powierzchni >100 m <sup>2</sup>	-
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m <sup>2</sup> ]	355,50	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	-
10	Budynek podpiwniczony	nie	20	Liczba mieszkań z WC osobno	-

<sup>1)</sup> wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

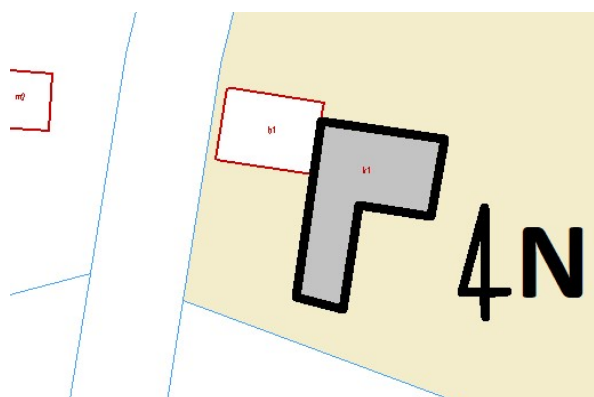
<sup>2)</sup> wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

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

Budynek parterowy wybudowany metodą tradycyjną, murowany. Dach jednospadowy nieocieplony drewniany, częściowo wykonany jako stropodach niewentylowany kryty papą.

Okna częściowo stare zniszczone o złym współ.  $U = 2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Drzwi częściowo stare zniszczone o złym współ.  $U = 2,00 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



Plan lokalizacyjny

Lp	Opis	Położenie	Pow. całkowita m <sup>2</sup>	Pow. wewnętrzna m <sup>2</sup>	U. W/(m <sup>2</sup> ·K.)	Pow. Okna. m <sup>2</sup>	U. Okna W/(m <sup>2</sup> ·K.)	Pow drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> ·K.)
1	Ściana zewn.	N	138,6	128	0,625	11,15	2,00		
2	Ściana zewn.	E	154	142	0,625	17,74	1,1--2,0		
3	Ściana zewn.	W	113,46	104	0,625	8,5	1,10	5,44	2,0-1,5
4	Ściana zewn.	S	138,6	128	0,625	7,01	1,10	4,2	2,00
5	Dach nad salą		180	166	0,442				
5a	Dach/stropodach		205	189	0,572				
6	Podłoga na gruncie		355,5	327	0,503				

## 5. OCENA AKTUALNEGO STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona ciepła budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych jest dobry. Okna częściowo w złym stanie technicznym. Ściany zewnętrzne, ściany fundamentu nieocieplone, dach ma niewystarczającą izolacyjność termiczną.

### 5.2. System grzewczy

Ciepło dostarczane z kotłowni własnej zlokalizowanej w budynku.

Budynek wyposażony jest w instalację centralnego ogrzewania systemu wodnego, dwururowego z rozdziałem dolnym. Instalacja wykonana z rur stalowych, łączonych przez spawanie. Rozdział instalacji centralnego ogrzewania wykonany jest poprzez istniejące rozdzielacze zasilania i powrotu.

Główne leżaki i piony częściowo wykonane w brzdach, częściowo prowadzone po wierzchu ścian (przewody nie zaizolowane).

W większości pomieszczeń zamontowane są grzejniki stalowe płytowe, podłączone bocznie, zlokalizowane pod

### 5.3. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja ciepłej wody przygotowywana za pomocą pieca węglowego zlokalizowanego w budynku.

Centralne podgrzewanie wody. Przewody wykonane z rur stalowych,

L.p.	Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy																													
1	2		3																											
	Charakterystyka stanu istniejącego		Możliwości i sposób poprawy																											
1.	<p><u>Przegrody zewnętrzne</u> <b>Obliczenia współczynnika U dla poszczególnych przegród obliczono na podstawie inwentaryzacji technicznej i wizji lokalnej na obiekcie.</b> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające współczynniki U Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające współczynniki U</p> <table><tr><td>Ściany zewnętrzne</td><td>U=</td><td>0,625</td></tr><tr><td>Dach nad salą</td><td>U=</td><td>0,442</td></tr><tr><td>Dach/stropodach</td><td>U=</td><td>0,572</td></tr><tr><td>Podłoga na gruncie</td><td>U=</td><td>0,503</td></tr></table>		Ściany zewnętrzne	U=	0,625	Dach nad salą	U=	0,442	Dach/stropodach	U=	0,572	Podłoga na gruncie	U=	0,503	<p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne.</p> <table><tr><td>dla ścian</td><td><math>U \leq 0,20</math></td></tr><tr><td>wymagają modernizacji</td><td></td></tr><tr><td>dla dachu</td><td><math>U \leq 0,15</math></td></tr><tr><td>wymaga modernizacji</td><td></td></tr><tr><td>wymaga modernizacji</td><td></td></tr><tr><td>dla podłogi na gruncie</td><td><math>U \leq 0,30</math></td></tr><tr><td>wymaga modernizacji</td><td></td></tr></table>		dla ścian	$U \leq 0,20$	wymagają modernizacji		dla dachu	$U \leq 0,15$	wymaga modernizacji		wymaga modernizacji		dla podłogi na gruncie	$U \leq 0,30$	wymaga modernizacji	
Ściany zewnętrzne	U=	0,625																												
Dach nad salą	U=	0,442																												
Dach/stropodach	U=	0,572																												
Podłoga na gruncie	U=	0,503																												
dla ścian	$U \leq 0,20$																													
wymagają modernizacji																														
dla dachu	$U \leq 0,15$																													
wymaga modernizacji																														
wymaga modernizacji																														
dla podłogi na gruncie	$U \leq 0,30$																													
wymaga modernizacji																														
2.	<p><u>Okna</u> Okna częściowo stare zniszczone o złym współ. <math>U= 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>		<p>Częściowa wymiana okien na okna ciepłe o współczynniku <math>U \leq 0,9</math></p>																											
3.	<p><u>Drzwi zewnętrzne wejściowe, wyjście bezpośrednie z świetlicy</u> Drzwi częściowo stare zniszczone o złym współ. <math>U= 2,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})</math></p>		<p>Wymiana drzwi na ciepłe o współczynniku <math>U \leq 1,3</math></p>																											
4.	<p><u>Wentylacja grawitacyjna</u> wentylacja grawitacyjna poprzez kratki</p>		<p>Możliwe znaczne oszczędności poprzez montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła rekupracją</p>																											
5.	<p><u>Instalacja grzewcza, ciepłej wody użytkowej</u> Instalacja wewnętrzna typu tradycyjnego</p>		<p>Możliwe znaczne oszczędności poprzez wykonanie ogrzewania podłogowego, regulacji instalacji, płukanie. Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie</p>																											
6.	<p><u>Instalacja oświetlenia</u> oprawy typu tradycyjnego</p>		<p>Możliwe znaczne oszczędności poprzez zamontowanie opraw energooszczędnych typu LED, oraz wymiana instalacji elektrycznej</p>																											

**4.c. Charakterystyka energetyczna budynku**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc}$ [kW] 35
2.	Zamówiona moc cieplna (łącznie dla c.o. i c.w.u.)	$q$ [kW] 35,80
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$ [GJ] 193,76
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_H/V$ [kWh/m <sup>3</sup> a] 46,58
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania $Q_S$	$Q_s$ [GJ] 383,59
6.	Taryfa opłat (z VAT)	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW 0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ 66,75
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł 0

**4d. Charakterystyka systemu ogrzewania**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Centralne Kotły węglowe wyprodukowane: w latach 1980-2000 ,
2.	Parametry pracy instalacji	75/55 °C
3.	Przewody w instalacji	stalowe spawane, prowadzone po wierzchu.
4.	Rodzaje grzejników	żeberkowe stalowe członowe
5.	Oslonięcie grzejników	Nie
6.	Zawory termostatyczne	Nie
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_{H,g} = 0,82$ $\eta_{H,d} = 0,80$ $\eta_{H,e} = 0,77$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $\eta_{co} = 0,50512$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja instalacji w latach 2001-obecnie	nie wykonywano

**4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Centralne Kotły węglowe stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie
2.	Piony i ich izolacja	Przewody stalowe, bez izolacji cieplnej
3.	Zużycie ciepłej wody w m <sup>3</sup> /m-c określone wg. pomiaru	-
4.	Sprawności składowe systemu c.w.u. (załącznik nr 3 do audytu)	$\eta_{W,g}$ $\eta_{W,d}$ $\eta_{W,s}$ 0.65 0.6 0.85
5.	Zużycie ciepłej wody m <sup>3</sup> /dobe	0,28

**4.f. Charakterystyka systemu wentylacji**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	947,7

**4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku**

Kotłownia węglowa zlokalizowana w budynku w złym stanie technicznym

Kotły węglowe stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)

**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	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez stropodach dach nad salą	Ocieplenie dachu -wełna mineralna, styropian
2	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne (dobudowa)	Ocieplenie ścian (dobudowa) - metoda bezspoinowa (styropian)
3	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez podłogę na gruncie	Ocieplenie podłogi na gruncie - styropian
4	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Częściowa wymiana okien zewnętrznych
5	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez drzwi	Wymiana drzwi zewnętrznych
6	Zmniejszenie zapotrzebowania na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła rekupracją
7	Podwyższenie sprawności instalacji c.o. Podwyższenie sprawności instalacji c.w.u	Możliwe znaczne oszczędności poprzez wykonanie ogrzewania podłogowego, regulacji instalacji, płukanie. Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie
8	Podwyższenie sprawności instalacji oświetlenia	Możliwe znaczne oszczędności poprzez zamontowanie opraw energooszczędnych typu LED, oraz wymiana instalacji elektrycznej

**7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

**7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
I	2	3
I	Usprawnienia dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody:	Ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie dachu, ocieplenie podłogi na gruncie, Częściowa wymiana okien zewnętrznych, wymiana drzwi zewnętrznych
II	Usprawnienie dot. Zmniejszenie zapotrzebowania na ogrzanie powietrza wentylacyjnego	Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła rekupracją
III	Usprawnienie dot. Podwyższenia sprawności instalacji oświetlenia	Możliwe znaczne oszczędności poprzez zamontowanie opraw energooszczędnych typu LED, oraz wymiana instalacji elektrycznej
IV	Usprawnienia dot. podwyższenia sprawności instalacji c.o., c.w.u.	Możliwe znaczne oszczędności poprzez wykonanie ogrzewania podłogowego, regulacji instalacji, płukanie. Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie
<b>Uwagi:</b>  * -		

## 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
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru 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 termomodernizacji	jedn.
two		20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
two		-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Sd *	dla przegród zewnętrznych	3696,7	3696,7	dzień $\cdot$ K $\cdot$ a
	dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	3696,7	3696,7	
O <sub>0m</sub> , O <sub>1m</sub> ,		0,00	0,00	zł/(MW $\cdot$ mc)
O <sub>0z</sub> , O <sub>1z</sub> ,		66,75	73,68	zł/GJ
A <sub>b0</sub> , A <sub>b1</sub> ,		0,00	0,00	zł/m-c
O <sub>en</sub> (energia elektryczna)		1,258	1,258	

**Toruń** (przegrody zewnętrzne)

LICZBA STOPNIODNI				TEMPERATURA WEWNĘTRZNA						20		
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ld (m)	31	28	31	30	5	0	0	0	5	31	30	31
Te(m)	-0,7	-0,9	3,3	6,8	13,6	17,2	17	16,3	13,6	7,7	2,4	1,2
Sd	641,7	585	517,7	396	32	0	0	0	32	381,3	528	582,8
razem											<b>3696,7</b>	



7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	338 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	490,62 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych w technologii lekko-mokrej np. typu ATLAS STOPTER z użyciem płyt styropianowych frezowanych EPS o współczynniku przewodności λ= 0,033 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej (wymaganie wartości współczynnika $U \leq 0,20$ [W/( m <sup>2</sup> *K)])						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji 14 cm wariant 2: o grubości warstwy izolacji 15 cm wariant 3: o grubości warstwy izolacji 16 cm						
				OZ =	66,75	Om = 0
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		4,24	4,55	4,85
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,599	5,84	6,14	6,45
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A/R	GJ/a	67,51	18,48	17,57	16,74
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A/(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0085	0,00231	0,00220	0,00210
6	Roczna oszczędność kosztów (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub> ΔO <sub>ru</sub> =	zł/a		3 273	3 333	3 389
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		520	525	535
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		255 122	257 576	262 482
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		77,95	77,27	77,45
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> K	0,625	0,171	0,163	0,155
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien, drzwi zewnętrznych z doliczeniem średniego kosztu docieplenia ościeży i parapetu.						
Wybrany wariant : 2 U ≤ 0,2 [W/( m <sup>2</sup> *K)]		Koszt :	257 576 zł	SPBT=	77,27 lat	

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach nad salą		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	180 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	180 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu z użyciem wełny mineralnej						
o współczynnika przewodności $\lambda = 0,038$ W/mK						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej						
(wymaganie wartości współczynnika $U \leq 0,15$ [W/(m <sup>2</sup> *K)])						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji 22 cm						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji 25 cm						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji 26 cm						
				OZ =	66,75	Om = 0
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,22	0,25	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$ (odjęto opór istniejącej izolacji)	m <sup>2</sup> *K/W		3,79	4,58	4,84
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> *K/W	2,260	6,05	6,84	7,10
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	25,44	9,50	8,41	8,09
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A/(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,0032	0,00119	0,00105	0,00101
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z + 12(q_{0U}-q_{1U})O_m$	zł/a		1 064	1 137	1 158
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		390	410	435
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		70 200	73 800	78 300
9	$SPBT = N_U/\Delta O_{ru}$	lata		65,98	64,92	67,61
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> *K	0,442	0,165	0,146	0,141
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m2 wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu z odliczeniem powierzchni kominów. Z uwagi na zły stan techniczny starą wełnę należy zdemontować						
Wybrany wariant : 2 $U \leq 0,15$ [W/(m <sup>2</sup> *K)]		Koszt :	73 800 zł	SPBT=	64,92 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach/stropodach		
Dane:				<p>powierzchnia przegrody do obliczania strat <math>A = 205 \text{ m}^2</math></p> <p>powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia <math>A_{\text{kosz}} = 205 \text{ m}^2</math></p>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu z użyciem styropianu						
o współczynniku przewodności $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością (wymaganie wartości współczynnika $U \leq 0,15 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$ )						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji 22cm						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji 25 cm						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji 26cm						
				$OZ = 66,75$ $O_m = 0$		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,22	0,25	0,26
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	$\text{m}^2\text{K/W}$		5,79	6,58	6,84
3	Opór cieplny $R$	$\text{m}^2\text{K/W}$	1,749	7,54	8,33	8,59
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	37,44	8,69	7,86	7,62
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A/(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,0047	0,00109	0,00098	0,00095
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z + 12(q_{0U}-q_{1U})O_m$	zł/a		1 919	1 974	1 990
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		448	455	485
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		91 840	93 275	99 425
9	$SPBT = N_U/\Delta O_{ru}$	lata		47,86	47,24	49,95
10	$U_0, U_1$	$\text{W/m}^2\text{K}$	0,572	0,133	0,120	0,116
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu bez odliczania powierzchni kominów.						
Wybrany wariant : 2 $U \leq 0,15 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$		Koszt : 93 275 zł		SPBT= 47,86 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Podłoga na gruncie		
<b>Dane:</b> powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				<b>A</b> =	355,5	m <sup>2</sup>
				<b>A<sub>kosz</sub></b> =	355,5	m <sup>2</sup>
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie podłogi na gruncie z użyciem styropianu						
o współczynniku przewodności λ= 0,038 W/mK . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością						
(wymaganie wartości współczynnika U ≤ 0,30 [W/( m2*K)])						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji 8 cm						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji 10 cm						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji 12 cm						
				OZ =	66,75	Om = 0
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,08	0,1	0,12
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m <sup>2</sup> K/W		2,11	2,63	3,16
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,987	4,09	4,62	5,14
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1u</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·S <sub>d</sub> ·A/R	GJ/a	41,18	20,00	17,72	15,90
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A/(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0072	0,00347	0,00308	0,00276
6	Roczna oszczędność kosztów (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>0U</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub> ΔO <sub>ru</sub> =	zł/a		1 414	1 566	1 687
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		655	670	725
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		232 853	238 185	257 738
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		164,7	152,1	152,7
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m <sup>2</sup> ·K	0,503	0,244	0,217	0,194
<b>Podstawa przyjętych wartości N<sub>U</sub></b>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m2 wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchnipodłogi na gruncie w pokoju pod instalację podłogową. Wcenę wliczone jest wyonanie izolacji przeciwwodnej poziomej budynku (iniekcja)						
Wybrany wariant : 2 U ≤ 0,30 [W/( m2*K)]		Koszt :	238 185 zł	SPBT=	152,1 lat	

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepłe przez przenikanie			Przedsięwzięcie		
			Częściowa wymiana okien		
	Dane: powierzchnia okien	$A_{ok} =$	15	m <sup>2</sup>	
	$V_{obl} = \varphi * C_m$	$\varphi = V_{nom} =$	63,3	m <sup>3</sup> /h	C <sub>w</sub> = 1
Opis wariantów usprawnienia: Usprawnienie przewiduje wymianę okien istniejących na okna szczelne o lepszym współczynniku U (wymaganie wartości współczynnika $U \leq 0,9$ [W/(m <sup>2</sup> *K)]): wariant 1: okna, $U = 0,9$ wariant 2: okna, $U = 0,8$					
		OZ =	66,75	Om =	0
L.P.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien U	W/(m <sup>2</sup> *K)	2,00	0,9	0,8
2	$0,0000864 * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	9,58	4,31	3,83
3	Współczynnik C <sub>r</sub>	-	1,20	1	1
4	$0,0000294 * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	8,26	6,88	6,88
5	$Q_0, Q_1 = (2)+(4)$	GJ/a	17,84	11,19	10,71
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0012	0,0005	0,0005
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0010	0,0009	0,0009
8	$q_0, q_1 = (6)+(7)$	MW	0,0022	0,0014	0,0013
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		444	476
10	Koszt wymiany okien N <sub>ok</sub>	zł		32250,00	35700
11	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		72,7	75,06
<b>Podstawa przyjętych wartości Nu</b> Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m <sup>2</sup> wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni okien z doliczeniem kosztów robót towarzyszących niezbędnych do doprowadzenia do stanu komfortowego użytkowania pomieszczeń:  <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>           wariant 1: wymiana            wariant 2: wymiana         </div> <div>           15 m<sup>2</sup> okien x            2150,00 zł/m<sup>2</sup> =            15 m<sup>2</sup> okien x            2380 zł/m<sup>2</sup> =         </div> <div>           32250,00 zł            35700,00 zł         </div> </div>					
Wybrany wariant : 1 $U \leq 0,9$ [W/(m <sup>2</sup> *K)]		Koszt	32 250,00 zł	SPBT [lat]	72,7

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych			Przedsięwzięcie		
			Drzwi zewnętrzne		
	Dane: powierzchnia drzwi	$A_{dz} =$	7,8	m2	
	$V_{obl} = \varphi \cdot C_m$	$\varphi = V_{nom} =$	32,96	m 3/h	$C_w = 1$
Opis wariantów usprawnienia: Usprawnienie przewiduje wymianę istniejących drzwi zewnętrznych na drzwi szczelne o niskim współczynniku U (wymaganie wartości współczynnika $U \leq 1,3$ [W/(m <sup>2</sup> *K)]):					
		OZ =	66,75	Om =	0
L.P.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/(m <sup>2</sup> *K)	2	1,3	1,2
2	$0,0000864 \cdot S_d \cdot A_{dz} \cdot U$	GJ/a	4,98	3,24	2,99
3	Współczynnik $C_r$	-	1,2	1	1
4	$0,0000294 \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	4,30	3,58	3,58
5	$Q_0, Q_1 = (2)+(4)$	GJ/a	9,28	6,82	6,57
6	$10^{-6} \cdot A_{dz} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0006	0,0004	0,0004
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0005	0,0004	0,0004
8	$q_0, q_1 = (6)+(7)$	MW	0,0012	0,0009	0,0008
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		164	181
10	Koszt wymiany drzwi $N_{dz}$	zł		22230	25350
11	$SPBT = (N_{dz} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		135,36	140,17
<b>Podstawa przyjętych wartości Nu</b> Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m2 wg oferty firmy lokalnej. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni drzwi zewnętrznych z doliczeniem kosztów robót towarzyszących niezbędnych do doprowadzenia do stanu komfortowego użytkowania pomieszczeń:					
wariant 1: wymiana		7,8 m2 drzwi x			
		2850 zł/m2 =		22230,00 zł	
wariant 2: wymiana		7,8 m2 drzwi x			
		3250 zł/m2 =		25350,00 zł	
Wybrany wariant : 1 $U \leq 1,3$ [W/(m <sup>2</sup> *K)]		Koszt	22 230,00 zł	SPBT [lat]	135,36

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła poprzez montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją.						
Ocena opłacalności przedsięwzięcia prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło				Usprawnienie:		
				Zmniejszenie zapotrzebowania na ogrzewanie budynku poprzez montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją w świetlicy		
Opis usprawnienia:						
Zakłada się wykonanie wentylacji mechanicznej z rekuperacją						
Projektowa sprawność systemu odzysku ciepła w rekuperatorze –				88 %		
Sezonowa sprawność systemu odzysku ciepła w rekuperatorze –				61,6 %		
Projektowa sprawność systemu odzysku ciepła w wymienniku gruntowym –				0 %		
Sezonowa sprawność systemu odzysku ciepła w wymienniku gruntowym –				0 %		
OZ =				66,75	Om =	0,00
Lp.	Omówienie	Jednostka miary	Stan istniejący		Stan po termomodernizacji	
1	Zapotrzebowanie ciepła	GJ/a	193,76		178,93	
2	Koszt ogrzania powietrza wentylacyjnego	zł/rok	12933		11944	
3	Oszczędność $\Delta Q_{rcw}$	zł/rok			989	
4	Koszt modernizacji $N_{cw}$	zł			111000	
5	$SPBT = N_{cw} / \Delta Q_{rcw}$	lata			112,23	
Podstawa przyjętych wartości $N_u$						
Do obliczenia kosztu usprawnienia przyjęto cenę montażu wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją na podstawie zbiorczego zestawienia kosztów firmy lokalnej.						
W cenę wliczono wykonanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła; montaż centrali wentylacyjnej wraz z konstrukcją wsporczą, montaż kanałów wentylacji, montaż automatycznej regulacji i sterowania.						
Usprawnienie: Wentylacja mechaniczna		Koszt: =	111000	zł	SPBT =	112,23

7.2.8. Ocena opłacalności zastosowania nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach.				Oświetlenie
Dane: Zestawienie oprav elektrycznych oświetlenia wbudowanego na podstawie wykonanej inwentaryzacji w obiekcie.				
Opis wariantu usprawnienia: Przewiduje się zastosowanie nowych bardziej efektywnych świetlówek i żarówek typu LED o wyższej sprawności w miejsce tradycyjnych świetlówek i żarówek wraz z wykonaniem nowej instalacji elektrycznej.				
l.p.	Wyszczególnienie	Jednostki	Stan istniejący	System oświetlenia po modernizacji
				LED
1.	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia AL.	m2	355,5	355,5
2.	Całkowita moc zainstalowana	kW	2,96	2,848
9.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_f \cdot LENI$	GJ/rok	14,39	10,08
10.	Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla wbudowanej instalacji oświetleniowej $Q_{kL} = A_f \cdot LENI$	kWh/rok	3998,4	2799,36
11.	Roczne oszczędności energii końcowej po modernizacji systemu oświetlenia $\Delta Q_{kL}$	kWh/rok	-	1199,04
12.	Jednostkowe opłaty za energię elektryczną C jed	zł/kWh	1,258	1,258
13.	Roczne koszty zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego K	zł/rok	5029,99	3521,59
14.	Roczne oszczędności kosztów zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia $\Delta Q_K$	zł/rok	-	1508,4
15.	Koszt modernizacji systemu oświetlenia NU	zł	-	100000
16.	Prosty czas zwrotu	lat		66,3
Podstawa przyjętych wartości Nu Kalkulację kosztów wymiany świetlówek i żarówek opracowano na podstawie oferty firmy instalacyjnej elektrycznej obejmującej dostawę oraz koszty montażu w cenie wliczone jest wykonanie nowej instalacji elektrycznej, nowych tablic elektrycznych-rozdzielnic				
wariant :		koszt: [zł]	100000	SPBT = [lat]
				66,3



**Zestawienie oprav****STAN PRZED MODERNIZACJĄ**

<b>POMIESZCZENIE</b>	<b>Czas użytkowania źródła światła</b>	<b>Rodzaj oprawy</b>	<b>moc pojedynczego źródła</b>	<b>ilość [szt.]</b>	<b>moc całkowita [kW]</b>	<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową kWh/rok</b>
Kuchnia	1200	oprawa świetłówkowa	80	4	0,32	384
Halle i korytarze	1080	oprawa świetłówkowa	80	4	0,32	345,6
WC	540	żarówka	60	6	0,36	194,4
Kotłownia/pom gosp.	540	żarówka	60	6	0,36	194,4
Świetlica/biblioteka	1800	oprawa świetłówkowa	80	20	1,6	2880
<b>razem</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>40</b>	<b>2,96</b>	<b>3998,4</b>

**STAN PO MODERNIZACJI**

<b>POMIESZCZENIE</b>	<b>Czas użytkowania źródła światła</b>	<b>Rodzaj oprawy</b>	<b>moc pojedynczego źródła</b>	<b>ilość [szt.]</b>	<b>moc całkowita [kW]</b>	<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową kWh/rok</b>
Kuchnia i pom. przylegające	1200	Oprawa rastrowa LED	36	4	0,144	172,80
Halle i korytarze	1080	Oprawa rastrowa LED	36	4	0,144	155,52
WC	540	żarówka LED	8	6	0,048	25,92
Kotłownia/pom gosp.	540	żarówka LED	8	6	0,048	25,92
Świetlica/biblioteka	1800	Oprawa rastrowa LED	36	24	0,864	1555,20
<b>razem</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>64</b>	<b>2,848</b>	<b>2799,36</b>

<b>7.2.9 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego</b>	<b>Planowane koszty robót, zł</b>	<b>SPBT lata</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Dach/stropodach	93 275	47,24
2	Dach nad salą	73 800	64,92
3	Oświetlenie	100 000	66,30
4	Częściowa wymiana okien	32 250	72,70
5	Ściany zewnętrzne	257 576	77,27
6	Wentylacja mechaniczna	111 000	112,23
7	Drzwi zewnętrzne	22 230	135,36
8	Podłoga na gruncie	238 185	152,10
<b>Uwaga :</b>			

**7.3 Ocena sprawność systemu grzewczego.**

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności instalacji c.o.

Dane:

$$Q_{oco} = 193,76 \text{ GJ/a} \quad w_{to} = 1$$

$$w_{do} = 1 \quad \eta_o = 0,5051$$

L.P.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności
1	Wytwarzanie ciepła Przed* Kotły węglowe wyprodukowane: w latach 1980-2000 , po:kocioł na pellet drzewny o podwyższonym standardzie	$\eta_g = 0,82 \rightarrow 0,85$
2	Regulacja i wykorzystanie ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej oraz automatycznej regulacji miejscowej $\eta_{He} = 0,77$ stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania $X = 1,00$ *demontaż grzejników, wprowadzenie regulacji centralnej i miejscowej, montaż ogrzewania podłogowego	$\eta_d = 0,77 \rightarrow 0,89$
3	Przesyłanie ciepła Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku: z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, * wymiana całej instalacji, izolacja przewodów, armatury i urządzeń	$\eta_e = 0,8 \rightarrow 0,9$
4	Akumulacja ciepła System ogrzewania bez zasobnika ciepła *montaż zasobnika buforowego	$\eta_s = 1 \rightarrow 0,95$
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_w * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	$\eta = 0,505 \rightarrow 0,6468$
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia Bez przerw	$w_t = 1 \rightarrow 1$
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby Bez przerw	$w_d = 1 \rightarrow 1$

**7.3.1. Ocena sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.**

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności instalacji c.w.u.

L.P.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości
1.	Wytwarzanie ciepła Kotły węglowe stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej) Po* po:kocioł na pellet drzewny o podwyższonym standardzie	$\eta_g = 0,65 \rightarrow 0,85$
2.	Sprawność przesyłu i dystrybucji ciepła przed* Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody: do30, po* * bez zmian	$\eta_d = 0,6 \rightarrow 0,6$
3.	Sprawność układu akumulacji ciepła przed* Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany: po 2005 r. po* * bez zmian	$\eta_s = 0,85 \rightarrow 0,85$
4.	Sprawność całkowita systemu $\eta_{Wg} * \eta_{Wd} * \eta_{Ws} =$	$\eta = 0,332 \rightarrow 0,434$

**Ocena proponowanego przedsięwzięcia modernizacja instalacji c.o., c.w.u.**

L.P.	Omówienie	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Sprawność całkowita systemu grzew.η c.o.		<b>0,50512</b>	<b>0,6468075</b>
1.	Sprawność całkowita systemu grzew.η c.w.u.	-	0,3315	0,4335
2.	Zapotrzebowanie na ciepło Q (c.o. i c.w.u.) (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego)	GJ	416,06	324,39
3.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania (c.o. i c.w.u.)	kW	35,80	35,80
4.	koszty stałe energii cieplnej	[zł/MWmc]	0,00	0,00
5.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku	zł/GJ	66,75	73,68
6.	Roczny koszt ogrzewania	zł/rok	27 772	23 901
7.	Oszczędność kosztów $\Delta O_{\text{reo}}$	zł/rok	-	3 871
8.	Koszt przedsięwzięcia $N_{\text{co}}$	zł	317430	
9.	SPBT	lata	82,01	

Koszty w oparciu o ceny producentów:

1. Wymiana instalacji c.o., demontaż grzejników, montaż ogrzewania podłogowego regulacji centralnej i miejscowej, wykonanie prac budowlanych poinstalacyjnych, płukanie instalacji i próby szczelności,

Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie wraz z technologią kotłowni.

koszt zakupu kotła na pellet drzewny wraz z technologią kotłowni	95 000,00 zł
koszt modernizacji instalacji	222 430,00 zł
	<b>317 430,00 zł</b>

### 7.3. 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

#### 7.3.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

W niniejszym rozdziale stosuje się następujące skrótowe określenia usprawnień zestawionych w p. 7.2.9.

##### Wybrano najbardziej optymalny wariant

- Instalacja c.o., c.w.u. = modernizacja instalacji c.o., c.w.u.
- Dach/stropodach = ocieplenie dachu z użyciem styropianu
- Dach nad salą = ocieplenie dachu z użyciem wełny mineralnej
- Oświetlenie = montaż oświetlenia typu LED, wraz z wymianą instalacji
- Częściowa wymiana okien = częściowa wymiana okien zewnętrznych,
- Ściany zewnętrzne = ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Wentylacja mechaniczna = montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją
- Drzwi zewnętrzne = wymiana drzwi zewnętrznych,
- Podłoga na gruncie = ocieplenie podłogi na gruncie

Rozpatruje się następujące warianty:

ZAKRES	Nr wariantu								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Instalacja c.o., c.w.u.	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dach/stropodach	x	x	x	x	x	x	x	x	
Dach nad salą	x	x	x	x	x	x	x		
Oświetlenie	x	x	x	x	x	x			
Częściowa wymiana okien	x	x	x	x	x				
Ściany zewnętrzne	x	x	x	x					
Wentylacja mechaniczna	x	x	x						
Drzwi zewnętrzne	x	x							
Podłoga na gruncie	x								

### 7.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

$$Q_0 = W_{d0} * Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$$

$$q_0 = q_{0co} + q_{0cw}$$

$$O_{0r} = Q_0^* O_z + q_0^* O_m^* \quad 12$$

$$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

$$Q1 = Wd1 * Q1co / \eta1 + Q1cw$$

$$q1 = q1co + q1cw$$

$$O1r = Q1^* Oz + q1^* Om^* 12$$

[illegible]

**7.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.**

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite zł	Roczne oszczędności kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_0 - Q_1)/Q_0] * 100\%$ %	Premia termomoderniza cyjna zł
1.	2.	3.	4.	5.	7.
1.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą Oświetlenie Częściowa wymiana okien Ściany zewnętrzne Wentylacja mechaniczna Drzwi zewnętrzne Podłoga na gruncie	1 245 746	21 807	74,10	386181
2.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą Oświetlenie Częściowa wymiana okien Ściany zewnętrzne Wentylacja mechaniczna Drzwi zewnętrzne	1 223 516	21 492	73,11	379290
3.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą Oświetlenie Częściowa wymiana okien Ściany zewnętrzne Wentylacja mechaniczna	985 331	18 820	64,68	305452
4.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą Oświetlenie Częściowa wymiana okien Ściany zewnętrzne	874 331	17 133	59,36	271042
5.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą Oświetlenie	616 755	11 444	41,43	160356

	Częściowa wymiana okien				
6.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą Oświetlenie	584 505	10 687	39,04	93521
7.	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach Dach nad salą	484 505	9 181	38,04	77521
8	Instalacja c.o., c.w.u. Dach/stropodach	410 705	7 241	31,92	65713
9	Instalacja c.o., c.w.u.	317 430	3 871	21,30	50789
Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.”;					

#### 7.3.4 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- Instalacja c.o., c.w.u. = modernizacja instalacji c.o., c.w.u.
- Dach/stropodach = ocieplenie dachu z użyciem styropianu
- Dach nad salą = ocieplenie dachu z użyciem wełny mineralnej
- Oświetlenie = montaż oświetlenia typu LED, wraz z wymianą instalacji
- Częściowa wymiana okien = częściowa wymiana okien zewnętrznych,
- Ściany zewnętrzne = ocieplenie ścian zewnętrznych,
- Wentylacja mechaniczna = montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją
- Drzwi zewnętrzne = wymiana drzwi zewnętrznych,
- Podłoga na gruncie = ocieplenie podłogi na gruncie

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- 1) Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 74,10 %  
czyli powyżej 25%
- 2) Planowany kredyt w wysokości 622873 zł  
stanowi 50 % kosztów i jest zgodny z warunkami ustawowymi.



## 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. Wymiana instalacji c.o., demontaż grzejników, montaż ogrzewania podłogowego regulacji centralnej i miejscowej, wykonanie prac budowlanych poinstalacyjnych, płukanie instalacji i próby szczelności,  
Montaż kotła na pellet drzewny o podwyższonym standardzie wraz z technologią kotłowni.  

za sumę **317 430** zł
2. Ocieplenie dachu nad świetlicą z użyciem wełny grubości:  
o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,038$   

0,25 m | Do wykonania **180** m<sup>2</sup>  
za sumę **73 800** zł
3. Ocieplenie dachu/stropodachu z użyciem styropianu grubości:  
o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,038$   

0,25 m | Do wykonania **205** m<sup>2</sup>  
za sumę **93 275** zł
4. Ocieplenie ścian zewnętrznych z użyciem styropianu grubości:  
o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,033$   

0,15 m | Do wykonania **490,62** m<sup>2</sup>  
za sumę **257 576** zł
5. Ocieplenie podłogi na gruncie z użyciem styropianu grubości:  
o współczynniku przewodności  $\lambda = 0,038$   

0,10 m | Do wykonania **355,5** m<sup>2</sup>  
za sumę **238 185** zł
6. Wymiana **15** m<sup>2</sup> okien zewnętrznych na nowe o łącznym współczynniku U dla okna = **0,9**W/(m<sup>2</sup>\*K)  

za sumę **32 250** zł
7. Montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła rekupacją  

za sumę **111 000** zł
8. Wymiana **7,8** m<sup>2</sup> drzwi na nowe o łącznym współczynniku U dla drzwi = **1,3**W/(m<sup>2</sup>\*K)  

za sumę **22 230** zł
9. Montaż nowego energooszczędnego oświetlenia wewnętrznego typu LED w pomieszczeniach, wraz z wymianą instalacji elektrycznej  

za sumę **100 000** zł

### 8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	1 245 745,5 zł
Kredyt bankowy:	622 872,8 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	386 181,1 zł
Roczna oszczędność kosztów ciepła	21 807,0 zł

### 8.3. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

**9.0 EFEKT EKOLOGICZNY**

Zakres robót przedsięwzięcia termomodernizacyjnego:

- 1 modernizacja instalacji c.o., c.w.u.
- 2 ocieplenie dachu z użyciem styropianu
- 3 ocieplenie dachu z użyciem wełny mineralnej
- 4 montaż oświetlenia typu LED, wraz z wymianą instalacji
- 5 częściowa wymiana okien zewnętrznych,
- 6 ocieplenie ścian zewnętrznych,
- 7 montaż wentylacji mechanicznej z rekuperacją
- 8 wymiana drzwi zewnętrznych,
- 9 ocieplenie podłogi na gruncie

**Wytyczne:**

- Węgiel kamienny - WE CO<sub>2</sub>= 94,7 kg/GJ, pellet WE CO<sub>2</sub>= 0 kg/GJ,
- W przypadku energii elektrycznej wskaźnik wynosi: WE CO<sub>2</sub>= 193,889 kg/GJ,
- Wartość współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych (wi=2,5-energia elektryczna, wi= 1,1 węgiel kamienny, wi=0,2 pellet)

Energia końcowa [GJ]	Opis	Przed	Po	Efekt	74,10%
	ogrzewanie	383,590	76,580	307,010	
	ciepła woda	32,470	24,830	7,640	
	oświetlenie	14,390	10,080	4,310	
	<b>Suma</b>	<b>430,450</b>	<b>111,490</b>	<b>318,960</b>	

Energia końcowa [MWh]	Opis	Przed	Po	Efekt	74,10%
	ogrzewanie	106,553	21,272	85,281	
	ciepła woda	9,020	6,897	2,122	
	oświetlenie	3,997	2,800	1,197	
	<b>Suma</b>	<b>119,570</b>	<b>30,969</b>	<b>88,600</b>	

Energia pierwotna [GJ]	Opis	Przed	Po	Efekt	90,79%
	ogrzewanie	421,949	15,316	406,633	
	ciepła woda	35,717	4,966	30,751	
	oświetlenie	35,975	25,200	10,775	
	<b>Suma</b>	<b>493,641</b>	<b>45,482</b>	<b>448,159</b>	

Energia pierwotna [MWh]	Opis	Przed	Po	Efekt	90,79%
	ogrzewanie	117,208	4,254	112,954	
	ciepła woda	9,921	1,379	8,542	
	oświetlenie	9,993	7,000	2,993	
	<b>Suma</b>	<b>137,123</b>	<b>12,634</b>	<b>124,489</b>	

Emisja CO <sub>2</sub> [MG/rok]	Opis	Przed	Po	Efekt	95,31%
	ogrzewanie	36,326	0,000	36,326	
	ciepła woda	3,075	0,000	3,075	
	oświetlenie	2,830	1,982	0,848	
	<b>Suma</b>	<b>42,231</b>	<b>1,982</b>	<b>40,248</b>	

Wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia efektu ekologicznego przyjęta na podstawie programu KAWKA

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji			
	miano	węgiel kamienny	energia elektryczna	pellet
Pył PM 10,	g/GJ	190	0	76
Pył PM 2,5,	g/GJ	170	0	76

Emsja PM10 [MG/rok]	Opis	Przed	Po	Efekt	<b>90,25%</b>
	ogrzewanie	0,072882	0,005820	0,06706	
	ciepła woda	0,00617	0,00189	0,00428	
	oświetlenie	0,00	0,00	0,00	
	<b>Suma</b>	<b>0,079</b>	<b>0,008</b>	<b>0,071</b>	

Emsja PM 2,5 [MG/rok]	Opis	Przed	Po	Efekt	<b>89,10%</b>
	ogrzewanie	0,065210	0,005820	0,05939	
	ciepła woda	0,00552	0,00189	0,00363	
	oświetlenie	0,00	0,00	0,00	
	<b>Suma</b>	<b>0,071</b>	<b>0,008</b>	<b>0,063</b>	

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

Załącznik 1	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 2	Określenie sprawności systemu grzewczego
Załącznik 3	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
Załącznik 4	Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
Załącznik 5	Koszt jednostkowy wytworzenia ciepła
Załącznik 6	Dokumentacja fotograficzna
Załącznik 7	Wydruk komputerowy z programu Audytor - OZC
Załącznik 8	Obliczenie współczynników przenikania przegród

**Załącznik nr 1**

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

**1.1 Stan istniejący**

Strumień powietrza zewnętrznego					
	powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	wysokość [m]	kubatura [m]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(s*m <sup>2</sup> )]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )]
<b>pom. Użytkowe ogrzewane</b>	355,5	3-3,5	1155,4	0,56 x 10 <sup>-3</sup>	2,016

Średni dodatkowy strumień powietrza zewn. infiltrującego przez nieszczelności,

$$V_{inf} = n \cdot V / 3600 \quad n = 0,0642 \quad 0,2$$

Całkowity strumień powietrza zewnętrznego:

$$V_{ve} = 947,7$$

$$\text{Krotność wymian} = 0,82$$

**1.2 Stan po termomodernizacji**

Strumień powietrza zewnętrznego					
	powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	wysokość [m]	kubatura [m]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(s*m <sup>2</sup> )]	V <sub>ve,l,s</sub> [m <sup>3</sup> /(h*m <sup>2</sup> )]
<b>pom. Użytkowe ogrzewane</b>	355,5	3-3,5	1155,4	0,56 x 10 <sup>-3</sup>	2,016

Średni dodatkowy strumień powietrza zewn. infiltrującego przez nieszczelności,

$$V_{inf} = n \cdot V / 3600 \quad n = 0,0642 \quad 0,2$$

Całkowity strumień powietrza zewnętrznego:

$$V_{ve} = 1603$$

$$\text{Krotność wymian} = 1,39$$

**Załącznik nr 2**

Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

**a) Sprawność wytwarzania**

$\eta_{Hgw} = 0,82$  Kotły węglowe wyprodukowane: w latach 1980-2000 ,

**b) sprawność regulacji i wykorzystania**

$\eta_{He} = 0,77$  ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej oraz automatycznej regulacji miejscowej

$\eta_{He} = 0,77$   
 stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewania  $X = 1,00$

**c) Sprawność przesyłania**

$\eta_{Hd} = 0,8$  Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku: z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej

**d) Sprawność akumulacji**

$\eta_{Hs} = 1$  System ogrzewania bez zasobnika ciepła

**e) Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia**

$w_t = 1$  nie występuje

**f) Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby**

$w_d = 1$  nie występuje

**Załącznik nr 3**

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym

Lp.	Nazwa	Stan aktualny	Uwagi
1	$\eta_{w,g}$ – sprawność wytwarzania	0,65	Kotły węglowe stałotemperaturowe dwufunkcyjne (ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej)
2	$\eta_{w,d}$ – sprawność przesyłu, dystrybucji ciepła	0,6	Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi. Liczba punktów poboru ciepłej wody: do 30,
3	$\eta_{w,s}$ – sprawność układu akumulacji ciepła	0,85	Zasobnik ciepłej wody użytkowej w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany: po 2005 r.
4	$\eta =$	0,332	

**Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym**

1	Jednostkowe dobowe zap na cwu	$V_{wi} =$	0,8	dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *doba
2	Powierzchnia pomieszczeń o regulowaej temperaturze powietrza	$A_f =$	355,5	m <sup>2</sup>
3	Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej $Q_{W,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\Theta_w - \Theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$		2990,0	kWh/rok
4	Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku	$V_{dsred} = V_{wi} \cdot A_f =$	0,28	m <sup>3</sup> /d
5	Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu	$V_{hsred} = V_{dsred} / 18 =$	0,016	m <sup>3</sup> /h
6	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody	$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_{zw}) = 4,186 \cdot 1 \cdot (55 - 10) / 10^6$	0,189	GJ/m <sup>3</sup>
7	Max. moc cieplna	$q_{cw} = V_{hsred} \cdot Q_{cwj} \cdot 278 / n =$	0,80	kW
8	Roczne zużycie cwu	$V_{cw} = V_{dsred} \cdot t_R =$	103,81	m <sup>3</sup>
9	Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania cwu	$Q_{cw} = Q_{W,nd} / 277,78 \cdot \eta$	32,47	GJ
10	Koszt przygotowanie cwu	$Q_{rcw} = Q_{cw} \cdot 0,00z,$	2 167	zł
11	Koszt wody zimnej	$V_{cw} \cdot \text{cena za m}^3 =$	300	zł
12	Sumaryczny koszt roczny cwu		2 467	zł
13	Średni koszt 1 m <sup>3</sup> cwu		23,77	zł/m <sup>3</sup>

*Załącznik nr 4*

*Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor OZC*

wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_H$ , GJ/a
1	20,16	49,53
2	20,34	52,29
3	20,89	75,75
4	22,04	90,56
5	26,57	140,50
6	26,57	147,15
7	26,57	147,15
8	31,67	164,18
9	35	193,76
stan istniejący	35	193,76

*Załącznik nr 5***KOSZT JEDNOSTKOWY WYTWARZANIA CIEPŁA****KOSZTY WYTWARZANIA CIEPŁA**

Lp.	Wyszczególnienie	Koszty	
		Stan istniejący (kocioł węglowy)	Stan po (pellet)
<b>I</b>	Koszty zmienne energii cieplnej	kocioł węglowy eko groszek	kocioł węglowy eko groszek
<b>1</b>	Wartość opałowa [MJ/kg]	22,47	19
<b>2</b>	Paliwo [zł/Mg]	1 500	1400
<b>3</b>	razem [zł/GJ]	66,75	73,68

**ENERGIA ELEKTRYCZNA****Opłaty stałe**

Opłata sieciowa stała	MC	234,61
Energia jakościowa	[zł/kWh]	0,03
Energia zmienna sieciowa	[zł/kWh]	0,25
Energia czynna	[zł/kWh]	0,972
Opłata kogeneracyjna	[zł/kWh]	0,006
Razem (koszt zmienny)	[zł/kWh]	1,258

Całkowity koszt 1kWh	[zł/kWh]	1,258
----------------------	----------	-------



*Załącznik nr 6*

*Dokumentacja fotograficzna*



**Legenda**

Nr pomieszczenia	Nazwa pomieszczenia	Wzrost pomieszczenia
1	Kuchnia	2,40 m
2	Jadalnia	2,40 m
3	Salon	2,40 m
4	Hala	2,40 m
5	Łazienka	2,40 m
6	Łazienka	2,40 m
7	Łazienka	2,40 m
8	Łazienka	2,40 m
9	Łazienka	2,40 m
10	Łazienka	2,40 m
11	Łazienka	2,40 m
12	Łazienka	2,40 m
13	Łazienka	2,40 m
14	Łazienka	2,40 m
15	Łazienka	2,40 m
16	Łazienka	2,40 m
17	Łazienka	2,40 m
18	Łazienka	2,40 m
19	Łazienka	2,40 m
20	Łazienka	2,40 m
21	Łazienka	2,40 m
22	Łazienka	2,40 m
23	Łazienka	2,40 m
24	Łazienka	2,40 m
25	Łazienka	2,40 m
26	Łazienka	2,40 m
27	Łazienka	2,40 m
28	Łazienka	2,40 m
29	Łazienka	2,40 m
30	Łazienka	2,40 m
31	Łazienka	2,40 m
32	Łazienka	2,40 m
33	Łazienka	2,40 m
34	Łazienka	2,40 m
35	Łazienka	2,40 m
36	Łazienka	2,40 m
37	Łazienka	2,40 m
38	Łazienka	2,40 m
39	Łazienka	2,40 m
40	Łazienka	2,40 m
41	Łazienka	2,40 m
42	Łazienka	2,40 m
43	Łazienka	2,40 m
44	Łazienka	2,40 m
45	Łazienka	2,40 m
46	Łazienka	2,40 m
47	Łazienka	2,40 m
48	Łazienka	2,40 m
49	Łazienka	2,40 m
50	Łazienka	2,40 m
51	Łazienka	2,40 m
52	Łazienka	2,40 m
53	Łazienka	2,40 m
54	Łazienka	2,40 m
55	Łazienka	2,40 m
56	Łazienka	2,40 m
57	Łazienka	2,40 m
58	Łazienka	2,40 m
59	Łazienka	2,40 m
60	Łazienka	2,40 m
61	Łazienka	2,40 m
62	Łazienka	2,40 m
63	Łazienka	2,40 m
64	Łazienka	2,40 m
65	Łazienka	2,40 m
66	Łazienka	2,40 m
67	Łazienka	2,40 m
68	Łazienka	2,40 m
69	Łazienka	2,40 m
70	Łazienka	2,40 m
71	Łazienka	2,40 m
72	Łazienka	2,40 m
73	Łazienka	2,40 m
74	Łazienka	2,40 m
75	Łazienka	2,40 m
76	Łazienka	2,40 m
77	Łazienka	2,40 m
78	Łazienka	2,40 m
79	Łazienka	2,40 m
80	Łazienka	2,40 m
81	Łazienka	2,40 m
82	Łazienka	2,40 m
83	Łazienka	2,40 m
84	Łazienka	2,40 m
85	Łazienka	2,40 m
86	Łazienka	2,40 m
87	Łazienka	2,40 m
88	Łazienka	2,40 m
89	Łazienka	2,40 m
90	Łazienka	2,40 m
91	Łazienka	2,40 m
92	Łazienka	2,40 m
93	Łazienka	2,40 m
94	Łazienka	2,40 m
95	Łazienka	2,40 m
96	Łazienka	2,40 m
97	Łazienka	2,40 m
98	Łazienka	2,40 m
99	Łazienka	2,40 m
100	Łazienka	2,40 m

**Tytuł**

PROJEKT  
RZUT PRZYZIEMIA

SWĘCICA WIEJSKA

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

KONOJADY, 87-330 Jabłonowo Pomorskie

### NAZWA PROJEKTU

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU  
ŚWIETLICY WIEJSKIEJ (stan po)

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	1 109,2
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	1 109,2
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,043
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	66,2

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Toruń

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	9 210,1
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	16 345,2
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	25 555,3
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	25 555,3

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	71,9
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	23,0

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ŻUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Drewno opałowe - brzoza, wilgotność względna = 0 %.	0,022	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	2,794	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Drewno opałowe - brzoza, wilgotność względna = 0 %.	0,007	m <sup>3</sup>
	Energia elektryczna.	0,116	kWh
CHŁODZENIA			

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	37,500	kWh

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ NA BIOMASĘ (słoma, drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki) - automatyczny z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 600 kW	0,85
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,90
	AKUMULACJA CIEPŁA	BUFOR - w systemie ogrzewczym o parametrach 55/45°C w przestrzeni: ogrzewanej	0,95
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE PODŁOGOWE - regulacja centralna - i miejscowa - regulator dwustawny lub P	0,89
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW	0,85
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instalacje 30-100 punktów poboru	0,60
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85
WENTYLACJA		Wentylacja grawitacyjna	
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA		Instalacja typu tradycyjnego	

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	13 024,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	20 136,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	225,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	20 362,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 027,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	563,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	4 591,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja typu tradycyjnego

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	13 024,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	20 136,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	225,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	20 362,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	4 027,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	563,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	4 591,1
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
PARAMETRY PRACY		[°C]	70/55
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - biomasa			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		0,20
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
KOCIOŁ NA BIOMASĘ (słoma, drewno) - automatyczny z mechanicznym podawaniem paliwa o mocy powyżej 500 kW			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,85
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA			
OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,90
RODZAJ INSTALACJI			
OGRZEWANIE PODŁOGOWE LUB ŚCIENNE - regulacja centralna - i miejscowa			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,89
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE			
BUFOR - w systemie grzewczym o parametrach 55/45°C - wewnątrz osłony termicznej budynku			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		0,95
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,65

## WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	733,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	1 133,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	767,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	1 901,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	226,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 919,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	2 146,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m <sup>2</sup> ]	175,32
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	$V_{ex}$	[m <sup>3</sup> /h]	455,8
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	$\eta_{recup}$		61,60
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	$\eta_{GWC}$		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI	$\eta_{rec}$		0,00
TYP WENTYLACJI			
Wentylacja grawitacyjna			
URZĄDZENIA POMOCNICZNE			
WENTYLATORY			
WENTYLATORY - w centrali nawiewno-wywiewnej - wymiana powietrza do 0,6 h <sup>-1</sup>			
ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA WENTYLATORÓW	$q_{el}$	[W/m <sup>2</sup> ]	0,50
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA WENTYLATORÓW	$t_{el}$	[h/rok]	8 760



## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	2 990,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	6 898,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	41,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	6 939,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 379,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	103,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	1 482,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Instalacja typu tradycyjnego

### SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	2 990,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	6 898,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	41,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	6 939,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	1 379,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	103,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	1 482,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - biomasa

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$	0,20
---	-------	------

#### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

Kotły niskotemperaturowe - o mocy do 50 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$	0,85
--	--------------	------

#### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI

CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instancje 30-100 punktów poboru

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$	0,60
--	--------------	------

#### PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY

Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$	0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$	0,43

## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

### BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

MIESIĄC	$N_d$	$T_{em,m}$ [°C]	$Q_D$ [GJ/rok]	$Q_W$ [GJ/rok]	$Q_g$ [GJ/rok]	$Q_{ve}$ [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$ [GJ/rok]	$Q_{int}$ [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-0,7	11,11	0,00	2,20	12,71	0,905	1,78	14,47	11,32	1,000
Luty	28	-0,9	10,14	0,00	2,01	11,59	0,897	2,36	13,07	9,90	1,000
Marzec	31	3,3	8,97	0,00	1,78	10,26	0,796	4,72	14,47	5,72	1,000
Kwiecień	30	6,8	6,86	0,00	1,36	7,85	0,655	6,82	14,01	2,42	0,503
Maj	31	13,6	3,44	0,00	0,68	3,93	0,328	9,54	14,47	0,18	1,000
Czerwiec	0	17,2	1,45	0,00	0,29	1,66	0,145	9,52	14,01	0,01	0,000

MIESIĄC	$N_d$	$T_{em,m}$ [°C]	$Q_D$ [GJ/rok]	$Q_W$ [GJ/rok]	$Q_g$ [GJ/rok]	$Q_{ve}$ [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$ [GJ/rok]	$Q_{int}$ [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Lipiec	0	17,0	1,61	0,00	0,32	1,84	0,154	9,92	14,47	0,01	0,000
Sierpień	0	16,3	1,99	0,00	0,39	2,27	0,204	8,15	14,47	0,03	0,000
Wrzesień	30	13,6	3,33	0,00	0,66	3,80	0,381	5,74	14,01	0,27	1,000
Październik	31	7,7	6,60	0,00	1,31	7,55	0,698	3,58	14,47	2,86	0,598
Listopad	30	2,4	9,15	0,00	1,81	10,46	0,855	2,28	14,01	7,49	1,000
Grudzień	31	1,2	10,09	0,00	2,00	11,55	0,884	1,68	14,47	9,37	1,000
W sezonie	273	8,2	69,68	0,00	13,82	79,70	0,685	38,51	127,46	49,53	1,000

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

# CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

### RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

### ADRES BUDYNKU

KONOJADY, 87-330 Jabłonowo Pomorskie

### NAZWA PROJEKTU

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU  
ŚWIETLICY WIEJSKIEJ (stan przed)

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A <sub>u</sub>	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	1 007,7
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	1 007,7
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,150
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U <sub>OZE</sub>	[%]	0,0

### DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Toruń

### PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	23 689,1
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	11 306,8
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	34 995,9
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	34 995,9

### WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	98,4
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	34,7

## OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ŻUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZY	Węgiel kamienny - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego handlu	0,052	Mg
	Energia elektryczna.	0,925	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Węgiel kamienny - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowego handlu	0,004	Mg
	Energia elektryczna.	0,116	kWh



SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	37,500	kWh

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ WĘGLOWY - wyprodukowany po 2000 r.	0,82
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,77
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Kotły stałotemperaturowe - dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)	0,65
	PRZESYŁ CIEPŁA	CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instalacje 30-100 punktów poboru	0,60
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85
WENTYLACJA		Wentylacja grawitacyjna	
SYSTEM WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA		Instalacja typu tradycyjnego	

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	53 823,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	106 555,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	328,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	106 883,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	117 210,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	821,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	118 032,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

Instalacja typu tradycyjnego

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	53 823,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	106 555,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	328,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	106 883,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	117 210,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	821,7
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	118 032,4
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
PARAMETRY PRACY		[°C]	70/55
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - węgiel kamienny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$w_i$		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
KOCIOŁ WĘGLOWY - wyprodukowany po 2000 r.			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,82
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA			
OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach - w pomieszczeniach nieogrzewanych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,80
RODZAJ INSTALACJI			
OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,77
PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE			
BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,51

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	2 990,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	9 020,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	41,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	9 061,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 922,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	103,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	10 025,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY			
Instalacja typu tradycyjnego			

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	2 990,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	9 020,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	41,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	9 061,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	9 922,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	103,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	10 025,5
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	$A_f$	[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	355,50
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	355,50
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
PALIWA - węgiel kamienny			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	$W_i$		1,10
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Kotły stałotemperaturowe - dwufunkcyjne (ogrzewanie i ciepła woda)			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,65
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
CENTRALNE PRZYGOTOWANIE - obiegi izolowane - średnie instance 30-100 punktów poboru			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		0,60
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,33

## SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE											
MIESIĄC	$N_d$	$T_{em,m}$ [°C]	$Q_D$ [GJ/rok]	$Q_{Wv}$ [GJ/rok]	$Q_g$ [GJ/rok]	$Q_{ve}$ [GJ/rok]	$\eta_{H,gn}$	$Q_{sol}$ [GJ/rok]	$Q_{int}$ [GJ/rok]	$Q_{H,nd}$ [GJ/rok]	$f_{H,m}$
Styczeń	31	-0,7	29,57	0,00	5,24	16,76	0,947	1,78	14,47	36,17	1,000
Luty	28	-0,9	26,96	0,00	4,77	15,27	0,943	2,36	13,07	32,45	1,000
Marzec	31	3,3	24,18	0,00	4,28	13,70	0,899	4,72	14,47	24,93	1,000
Kwiecień	30	6,8	18,84	0,00	3,34	10,67	0,829	6,82	14,01	15,59	1,000
Maj	31	13,6	10,31	0,00	1,83	5,84	0,587	9,54	14,47	3,88	0,591
Czerwiec	0	17,2	5,28	0,00	0,94	2,99	0,361	9,52	14,01	0,72	0,000
Lipiec	0	17,0	5,73	0,00	1,01	3,24	0,375	9,92	14,47	0,85	0,000
Sierpień	0	16,3	6,67	0,00	1,18	3,78	0,450	8,15	14,47	1,44	0,000
Wrzesień	30	13,6	9,97	0,00	1,77	5,65	0,646	5,74	14,01	4,63	0,884
Październik	31	7,7	18,26	0,00	3,23	10,34	0,855	3,58	14,47	16,39	1,000
Listopad	30	2,4	24,58	0,00	4,35	13,92	0,926	2,28	14,01	27,78	1,000
Grudzień	31	1,2	27,01	0,00	4,78	15,31	0,938	1,68	14,47	31,95	1,000
W sezonie	273	8,2	189,68	0,00	33,60	107,47	0,825	38,51	127,46	193,76	1,000

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ


# RAPORT PRZEGRÓD WIELOWARSTWOWYCH

## PODSTAWOWE DANE

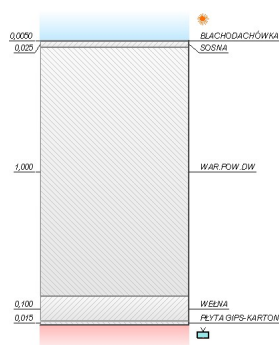
<b>NAZWA PROJEKTU</b>	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ (stan przed)	<b>NORMY NA WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA U</b>	PN-EN ISO 6946 PN-EN ISO 13370
<b>MIEJSCOWOŚĆ</b>	KONOJADY		
<b>ADRES</b>	87-330 Jabłonowo Pomorskie		
<b>PROJEKTANT</b>			
<b>STACJA METEOROLOGICZNA</b>	Toruń	<b>NORMA NA ANALIZĘ WILGOTNOŚCIOWĄ PRZEGRÓD</b>	PN-EN ISO 13788
<b>RODZAJ GRUNTU</b>	Piasek lub żwir		

## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ DACH

### KONSTRUKCJA PRZEGRODY DACH

<b>SYMBOL</b>	<b>OPIS</b>
DACH	Dach/strop drewniany
<b>PRODUCENT</b>	
<b>TYP</b>	 Dach
<b>WARUNKI WILGOTNOŚCI</b>	Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	λ W/(mK)	ρ kg/m³	c <sub>p</sub>	R m²K/W	μ	Z m²hPa/g
					kJ/(kgK)			
BLACHODACHOW K	Blachodachówka	0,0050	58,000	7800	0,440	0,000	200 0,0	0,0
SOSNA	Drewno sosnowe w poprzek włókien.	0,0250	0,160	550	2,510	0,000	12,0	0,0
WAR.POW.DW	Warstwa powietrzna dobrze wentylowana.	1,0000				0,000	1,0	0,0
WEŁNA	Wełna mineralna	0,1000	0,050	150	1,030	2,000	1,0	138,9
PŁYTA GIPS-KA	Płyta gipsowo-kartonowa (z uwzględnienie	0,0150	0,250	900	1,000	0,060	10,0	208,3
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ R <sub>i</sub>		0,100	m²K/W	GRUBOŚĆ G		1,145 m		
OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ R <sub>e</sub>		0,100	m²K/W	SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.		2,260 m²K/W		
Współczynnik przenikania ciepła U						0,442	W/m²K	



## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ 1\_DACH

## KONSTRUKCJA PRZEGRODY 1\_DACH

## SYMBOL

1\_DACH

## OPIS

Stropodach

## PRODUCENT

## TYP



Dach

## WARUNKI WILGOTNOŚCI

Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PAPA-ASF	Papa asfaltowa.	0,0050	0,180	1000	1,460	0,028	2500 0,0	173611,0
BETON-1900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	0,0500	1,000	1900	0,840	0,050	9,6	666,7
STYROPIAN	Styropian - inne przypadki.	0,0600	0,045	30	1,460	1,333	60,0	5000,0
STRŻELBKAN	Strop żelbetowy kanałowy o wysokości 22-	0,2400		1400	0,840	0,180	24,0	8000,0
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0150	0,820	1850	0,840	0,018	16,0	333,3

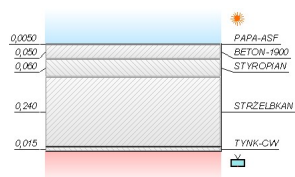
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$ 0,100 m<sup>2</sup>K/W

## GRUBOŚĆ G

0,370 m

OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$ 0,040 m<sup>2</sup>K/W

## SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.

1,749 m<sup>2</sup>K/W
**Współczynnik przenikania ciepła U 0,572 W/m<sup>2</sup>K**


## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ SZ

## KONSTRUKCJA PRZEGRODY SZ

## SYMBOL


SZ

## OPIS

ściana zew.

## PRODUCENT

## TYP

 Ściana zewnętrzna

## WARUNKI WILGOTNOŚCI

Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4
BETON-BBK6	Ściana z bloczków z betonu komórkowego o	0,2400	0,300	600	0,840	0,800	3,2	1066,7
WAR.POW	Warstwa powietrzna niewentylowana.	0,0500				0,180	1,0	69,4
BETON-BBK6	Ściana z bloczków z betonu komórkowego o	0,1200	0,300	600	0,840	0,400	3,2	533,3
TYNK-CW	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,0200	0,820	1850	0,840	0,024	16,0	444,4

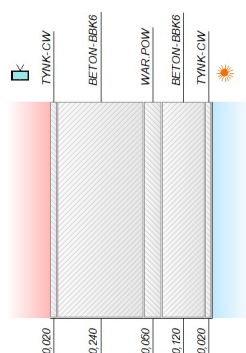
OPÓR PRZEJMOWANIA WEWNĄTRZ  $R_i$ 0,130 m<sup>2</sup>K/W

## GRUBOŚĆ G

0,450 m

OPÓR PRZEJMOWANIA NA ZEWNĄTRZ  $R_e$ 0,040 m<sup>2</sup>K/W

## SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.

1,599 m<sup>2</sup>K/W
**Współczynnik przenikania ciepła U 0,625 W/m<sup>2</sup>K**


## KARTA PRZEGRODY WIELOWARSTWOWEJ PG

## KONSTRUKCJA PRZEGRODY PG

## SYMBOL

PG

## OPIS

Podłoga na gruncie 30,5 cm

## PRODUCENT

## TYP



Podłoga na gruncie

## WARUNKI WILGOTNOŚCI

Średnio wilgotne

SYMBOL	OPIS MATERIAŁU	d m	$\lambda$ W/(mK)	$\rho$ kg/m <sup>3</sup>	$c_p$ kJ/(kgK)	R m <sup>2</sup> K/W	$\mu$	Z m <sup>2</sup> hPa/g
PŁYT-CERAM	Płyty okładzinowe ceramiczne.	0,0150	1,050	2000	0,840	0,014	2,9	60,0
BETON-1900	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	0,0400	1,000	1900	0,840	0,040	9,6	533,3
BET-CHUDY	Podkład z betonu chudego.	0,1000	1,050	1900	0,840	0,095	14,4	2000,0
PIASEK-ŚR	Piasek średni.	0,1500	0,400	1650	0,840	0,375	2,4	500,0

RÓWNOWAŻNY OPÓR GRUNTU WRAZ Z  
OPORAMI PRZEJMOWANIA  $R_g$ 1,463 m<sup>2</sup>K/W

GRUBOŚĆ G

0,305 m

SUMA OPORÓW PRZEJM. I PRZEW.

1,987 m<sup>2</sup>K/WWspółczynnik przenikania ciepła U 0,503 W/m<sup>2</sup>K