

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

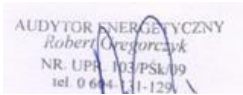
**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji  
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**



**Adres budynku:** Szczecno 165 B  
26-015 Szczecno  
powiat: kielecki  
województwo: świętokrzyskie

**Numer opracowania:** 128/2018

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj</b>	służby zdrowia	<b>1.2 Rok budowy</b>	1977
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Gminy Daleszyce Plac Staszica nr 9 kod: 26-021 miejscowość: Daleszyce tel. 41 317-16-94	<b>1.4 Adres budynku</b> Szczecno 165 B kod: 26-015 miejscowość: Szczecno powiat: kielecki województwo: świętokrzyskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b> BDE Energoprofit Jacek Kaczmarek Bałtowska nr 145/1 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. NIP 661-138-27-26			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b> Robert Gregorczyk Matejki nr 13 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. kwalifikacje: 103/PŚk/09 podpis:			
			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Ostrowiec Świętokrzyski, data wykonania opracowania: 08-03-2018</b>			

**2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1)</sup>**

<b>1. Dane ogólne</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1571,76	1571,76
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	424,80	424,80
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	424,80	424,80
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	28	28
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,45	0,45
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	0	0
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegr bud [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	Ściany zewnętrzne	0,437	0,162
2.	Ściana piwnic	0,420	0,160
3.	Stropodach	0,699	0,146
4.	Podłoga na gruncie	0,866	0,866
5.	Bramy i drzwi	2,600	1,300
6.	Okna	1,668	0,900
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,82	0,70
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,77	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,65	0,97
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,60	0,61
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,60	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	642,30	642,30
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,41	0,41
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	43,05	32,06
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	1,95	1,95
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	108,66	38,72
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	215,11	61,96
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	30,61	14,24
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	71,05	25,32
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	140,66	40,52
10. <sup>2)</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	81,31
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	37,28	44,87
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	29032,97	7796,79
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3)</sup> [zł/m³]	37,94	19,41
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	12841,73	12841,73
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	4,52	1,13
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
<b>8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	404925,84	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	68,99
Planowane koszty całkowite [zł]	404925,84	Premia termomodernizacyjna [zł]	35886,37
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	17943,18		

- <sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- <sup>2)</sup> U<sub>o</sub> [W/m<sup>2</sup>] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- <sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- <sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

### **3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA**

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

Inwentaryzacja własna

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

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepłote właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

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

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

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

#### **3.3. Osoby udzielające informacji** Pan Mariusz Świercz

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

#### **3.5. Data wizji lokalnej**

21-02-2018

#### **3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia**

0 zł

#### **3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora**

405000,00 zł



## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi. Fundamenty żelbetowe, ściany piwnic murowane z bloczków betonowych, ściany nadziemne murowane z gazobetonu, stropodach niewentylowany na płytach kanałowych typu Żerań. Okna PCV 15 letnie, drzwi zewnętrzne z zimnego aluminium, bramy garażowe blaszane słabo izolowane.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	424,80 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	424,80 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	424,80 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1571,76 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	1571,76 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1571,76 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	28
15.	<p>UWAGA: Powyższa charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu dotyczy sytuacji, w której Inwestor ubiegałby się o premię termomodernizacyjną (audyt został wykonany zgodnie z Ustawą o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego) W przypadku realizacji przedsięwzięcia z wykorzystaniem środków innych (np. Unijnych) niż te gwarantowane Ustawą Termomodernizacyjną, analizę ekonomiczną przedsięwzięcia należy wykonać adekwatnie do wytycznych instytucji udzielającej wsparcia.</p>	
16.	Ocena stanu technicznego budynku nie jest jego ekspertyzą techniczną.	
17.	Uwaga : W procesie wykonawczym termomodernizacji budynku należy użyć materiałów izolacyjnych o parametrach nie gorszych od przyjętych w obliczeniach.	

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z bloczków gazobetonowych 37 cm

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

Mury z pustaków betonowych 38 cm

Mury z bloczków betonowych grubości 38 cm obustronnie otynkowany.

#### 4.2.2. Dach



stropodach

Stropodach - cegła żerańska

Stropodach niewentylowany wykonany z płyt kanałowych 24 cm izolowanych wełną mineralną gr. 6 cm. Na dachu występują liniowe mostki cieplne wynikające z konstrukcji ścianek ażurowych podtrzymujących płyty panwiowe lub korytkowe oraz z powodu braku pionowej izolacji termicznej ścian skrajnych.

#### 4.2.3. Stolarka

okna budynku PCV wymienione 15 lat temu. Okna wyeksploatowane, nieszczelne, do wymiany.

drzwi zewnętrzne aluminiowe ze słabą izolacją

okna piwnic budynku PCV wymienione 15 lat temu. Okna wyeksploatowane, nieszczelne, do wymiany.

bramy garażowe blaszane, ze słabą izolacją.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Ścianka wew. z cegły pełnej 12cm

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

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe z bloczków betonowych. Ławy żelbetowe.

#### 4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne prefabrykowane.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie - beton 10cm

Podłoga na gruncie z płyty betonowej grubości 10cm. Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

### 4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

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

### 4.4. System grzewczy

#### 4.4.1. Opis ogólny

Istniejąca instalacja c.o. w budynku jest wykonana jako wodna, pompowa, dwururowa z rozdzielaczem dolnym. Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach pod oknami przy ścianach zewnętrznych. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych nieizolowanych łączonych przez spawanie. Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne i stalowe płytowe przeważnie zamontowane pod oknami. Grzejniki bez regulacji. Temperatura pracy instalacji wynosi 90/70. Źródłem ciepła na cele c.o. jest kocioł węglowy.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

#### 4.4.3. Taryfy i opłaty

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

Nie.

#### 4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,82
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

#### **4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

##### **4.5.1. Opis ogólny**

Cwu przygotowywana centralnie. Zasobnik ciepłej wody ogrzewany przez kocioł węglowy.

##### **4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

##### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

#### **4.6. System wentylacji**

##### **4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja grawitacyjna.

#### **4.7. Instalacja gazowa**

##### **4.7.1. Opis ogólny**

Nie występuje

#### **4.8. Instalacja elektryczna**

##### **4.8.1. Opis ogólny**

Instalacja elektryczna typowa dla tego rodzaju budynku.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych posiadających stosowne atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie ogólnym w tamtym okresie. Ogólne oględziny elementów konstrukcyjnych wykazały iż budynek pod względem konstrukcyjnym znajduje się w dostatecznym stanie technicznym. Nie stwierdzono poważnych spękań ani uszkodzeń elementów konstrukcyjnych budynku – na dzień przeprowadzonej wizji lokalnej. Dla przyjętych schematów i założeń projektowych, konstrukcja budynku spełnia warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności i użytkowania. Istniejąca konstrukcja budynku przenosi obciążenia pochodzące od jej ciężaru własnego, obciążenia śniegiem, obciążeń użytkowych, parciem i ssaniem wiatru. Przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji – prace termomodernizacyjne wraz z robotami towarzyszącymi. Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

### 5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna

Ściany zewnętrzne

Ściany zewnętrzne obiektu są już docieplone warstwą 8 cm styropianu lecz mimo to nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych. Stan styropianu i jego jakość budzi wątpliwości, stąd dla zapewnienia prawidłowości i trwałości wykonania prac oraz optymalizacji efektu termomodernizacyjnego założono demontaż tejże warstwy i położenie nowej. Również dla doboru warstwy docieplenia zostanie przyjęty współczynnik U dla ścian w stanie bez izolacji.

Ściana piwnic

Ściany piwnic obiektu ponad terenem są docieplone warstwą 8 cm styropianu lecz mimo to nie spełniają aktualnie obowiązujących wymagań w zakresie izolacyjności ścian zewnętrznych. Stan styropianu i jego jakość budzi wątpliwości, stąd dla zapewnienia prawidłowości i trwałości wykonania prac oraz optymalizacji efektu termomodernizacyjnego założono demontaż tejże warstwy i położenie nowej. Również dla doboru warstwy docieplenia zostanie przyjęty współczynnik U dla ścian w stanie bez izolacji. Ponadto ściany piwnic w gruncie nie są docieplone, stąd też należy odkopac w/w ściane do fundamentów a następnie całość zaizolować styropianem typu XPS.

### 5.3. Dach

stropodach

Stropodach

Stropodach niedostatecznie izolowany, wymagający docieplenia.

### 5.4. Stolarka

Bramy i drzwi

Drzwi garażowe nieizolowane, metalowe, drzwi aluminium zimne.

Okna

OKna PCV wymienione 15 lat temu, niespełniające warunków izolacyjnych, do wymiany.

### 5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny dobry

### 5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry.

### 5.7. Stropy

Stan techniczny dobry.

## **5.8. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie

Podłoga na gruncie w dobrym stanie technicznym, remont nieopłacalny ekonomicznie

## **5.9. System grzewczy**

System grzewczy stary, wyeksploatowany, bez regulacji centralnej i miejscowej. Brak izolacji przewodów. zaobserwowano ślady licznych przecieków i korozji rurażu. Instalacja nie płukana, występują liczne złoże utrudniające transport czynnika grzewczego. Ogólnie całość systemu c.o. wraz z kotłem w budynku w złym stanie technicznym, wyeksploatowana, do generalnej modernizacji.

## **5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej**

System c.w.u. stary, wyeksploatowany, nieekonomiczny. Stary zasobnik ciepłej wody, nieizolowany, przewody stalowe nieizolowane, brak regulacji, cyrkulacja niesprawna, stara armatura.

## **5.11. System wentylacji**

Wentylacja pomieszczeń realizowana grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń za pomocą stolarki okiennej. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominiarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

## **5.12. Instalacja gazowa**

---

## **5.13. Instalacja elektryczna**

Stan techniczny dobry. Instalacja poddawana regularnym przeglądom i konserwacji.

## **6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)
3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach)
5. Wymiana 1 (Okna )
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)

## 7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

### 7.1. System grzewczy

#### 7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kotłownia węglowa	węgiel kamienny	82,00	100,00	80,00	77,00	50,51
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>82,00</b>	<b>100,00</b>	<b>80,00</b>	<b>77,00</b>	<b>50,51</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kotłownia węglowa	1,00	1,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

#### 7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kotłownia węglowa	węgiel kamienny	37,28	29032,97	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>37,28</b>	<b>29032,97</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. kotłownia węglowa

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	15000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	850,00 zł/t

### 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	ogrz	węgiel kamienny	65,00	60,00	60,00	23,40
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,00</b>	<b>60,00</b>	<b>60,00</b>	<b>23,40</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	ogrz	węgiel kamienny	37,28	12841,73	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>37,28</b>	<b>12841,73</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. ogrz

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	300,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	850,00 zł/t

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściany zewnętrzne	0,437	340,00	0,031	0,12	0,162	285,36	97022,40	46,08
2.	Ściana piwnic	0,420	150,00	0,031	0,12	0,160	328,41	49261,50	52,76
3.	Stropodach	0,699	169,00	0,037	0,20	0,146	270,60	45731,40	18,62

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. Ściany zewnętrzne

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_N; SC\_ZEWN\_E; SC\_ZEWN\_W; SC\_ZEWN\_S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,437 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	291,62 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	29032,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropian typu fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	340,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m²
2.	Sprzęt	55,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	285,36 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,288	5,837	6,159	6,482	6,804
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,437	0,171	0,162	0,154	0,147
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	42,22	16,55	15,69	14,91	14,20



6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0051	0,0020	0,0019	0,0018	0,0017
7.	Koszty ciepła [zł]	3349,96	1313,38	1244,59	1182,65	1126,59
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2036,58	2105,36	2167,30	2223,37
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		281,06	285,36	289,66	293,97
10.	Nakłady [zł]		95558,70	97022,40	98486,10	99949,80
11.	SPBT [a]		46,92	46,08	45,44	44,95

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 97022,40 zł

SPBT: 46,08 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwyty schodowych.

**8.3.2. Ściana piwnic**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana piwnic;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,420 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	136,59 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	29032,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	XPS - styropian ekstrudowany
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	150,00 m²

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	90,00 zł/m²
2.	Sprzęt	65,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	70,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,12 m	328,41 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,548	3,871	4,194	4,516

3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,381	5,929	6,252	6,575	6,897
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,420	0,169	0,160	0,152	0,145
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	19,01	7,63	7,24	6,88	6,56
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0023	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	1508,02	605,55	574,31	546,13	520,59
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		902,47	933,72	961,89	987,44
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		324,10	328,41	332,72	337,02
10.	Nakłady [zł]		48615,75	49261,50	49907,25	50553,00
11.	SPBT [a]		53,87	52,76	51,88	51,20

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,12 m**

Nakłady: 49261,50 zł

SPBT: 52,76 a

Uwagi:

W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.

**8.3.3. Stropodach**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,699 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	169,00 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3834,5
7.	Opłata stała	29032,97 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	styropapa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	169,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	75,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	25,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	350,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,20 m	270,60 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,135	5,405	5,676	5,946
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,431	6,566	6,836	7,106	7,377
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,699	0,152	0,146	0,141	0,136
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	39,14	8,53	8,19	7,88	7,59
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0047	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009
7.	Koszty ciepła [zł]	3105,30	676,62	649,87	625,15	602,24
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2428,69	2455,44	2480,15	2503,06
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		266,30	270,60	274,90	279,21
10.	Nakłady [zł]		45003,86	45731,40	46458,94	47186,49
11.	SPBT [a]		18,53	18,62	18,73	18,85

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m**

Nakłady: 45731,40 zł

SPBT: 18,62 a

Uwagi:

## 9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

### 9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Bramy i drzwi	2,600	16,60	1,300	27564,30	10,70
2.	Okna	1,668	57,28	0,900	59886,24	30,45

### 9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

#### 9.2.1. Bramy i drzwi

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

bramy garażowe; drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m²K
2.	Powierzchnia	16,60 m²
3.	Strumień Vnom	642,30 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	29032,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	2,600	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	14,30	7,15	5,50		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,03	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	86,89	61,55	61,55		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,33	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	101,19	68,70	67,05		

13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,73	0,86	0,66		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,00	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	11,79	8,74	8,74		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,73	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,52	9,60	9,40		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		27564,30	39815,10		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		27564,30	39815,10		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8482,41	5905,15	5774,24		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2577,25	2708,16		
25.	SPBT [a]		10,70	14,70		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana 1**

Nakłady: 27564,30 zł

SPBT: 10,70 a

Sposób realizacji:

Wymiana bram i drzwi na energooszczędne

Uwagi:

**9.2.2. Okna**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

okna; okna 1; drzwi zewnętrzne;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,668 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	57,28 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	642,30 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	1,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,20 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,00
7.	Współczynnik cm	1,00
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3834,5
12.	Opłata stała	29032,97 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	37,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Wymiana 1	Wymiana 2		
-----	----------	---------------	-----------	-----------	--	--

1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,668	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	1,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	0,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,00	0,70	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,00	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	31,66	17,08	17,08		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,09	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	72,41	50,69	61,55		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	31,75	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	104,07	67,77	78,63		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,82	2,06	2,06		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	8,74	8,74	8,74		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,83	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	12,56	10,80	10,80		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		59886,24	58477,15		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		59886,24	58477,15		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8254,70	6288,11	6693,03		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1966,60	1561,68		
25.	SPBT [a]		30,45	37,45		

**Wybrane ulepszenie: 1 - Wymiana 1**

Nakłady: 59886,24 zł

SPBT: 30,45 a

Sposób realizacji:

Wymiana okien na okna PCV sześciokomorowe z wkładką termiczną z szyba z ciepłą ramką z nawiewnikami powietrza sterowanymi manualnie.

Uwagi:

Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.



**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	1741,24 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja cwu1**

Nowy zasobnik ciepłej wody wg standardów niskoenergetycznych, przewody rozprzewadzające z tworzywa izolowane, instalacja cyrkulacyjna, zawory podpionowe, montaż armatury wodooszczędnej.

**10.1.2. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja cwu2**

Izolacja istniejących przewodów, nowy zasobnik cwu

**10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności**

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	7,16	1,9	65,0	60,0	60,0	23,4
1.	Modernizacja cwu1	6,09	1,65	97,0	85,0	80,0	66,0
2.	Modernizacja cwu2	7,16	1,95	97,0	85,0	61,0	50,3

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Modernizacja cwu1	0	15	15
2.	Modernizacja cwu2	0	0	0

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	12841,73	37,28	0,00
1.	Modernizacja cwu1	15107,91	44,87	0,00
2.	Modernizacja cwu2	12841,73	30,70	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Modernizacja cwu1**

10.5.1.1. ogrz

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	300,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	700,00 zł/t

**10.5.2. Ulepszenie: Modernizacja cwu2**

10.5.2.1. ogrz

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2018]



3.	Wartość opałowa	22,8000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	300,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	700,00 zł/t

## 10.6. Kosztorysy

### 10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja cwu1

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	17000,00	17000,00	23	20910,00

### 10.6.2. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja cwu2

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	7000,00	7000,00	23	8610,00

## 10.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja cwu1	969,26	771,98	20910,00	27,09
2.	Modernizacja cwu2	1037,34	703,91	8610,00	12,23

### Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

**Optymalne ulepszenie: 2 - Modernizacja cwu2**

**Nakłady: 8610,00 zł**

**SPBT: 12,23 a**

## 11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	108,66 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	43,1 kW
3.	Koszty ciepła	23019,47 zł

### 11.1. Opisy ulepszeń

#### 11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.

Modernizacja c.o. - wymiana instalacji w budynku: montaż nowego rurazu stalowego izolowanego, montaż zaworów podpionowych, grzejniki płytowe z termostatami, montaż licznika ciepła. Nowy kocioł na pellet min 5 klasy

#### 11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła

Montaż pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym, kompleksowa modernizacja instalacji c.o.

### 11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	82,00	100,00	80,00	77,00	50,51
1.	Modernizacja c.o.	70,00	100,00	96,00	93,00	62,50
2.	Montaż pompy ciepła	350,00	100,00	94,00	90,00	296,10

### 11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Modernizacja c.o.	1,00	1,00
2.	Montaż pompy ciepła	1,00	1,00

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

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

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

### 11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	29032,97	37,28	0,00
3.	Modernizacja c.o.	5806,59	44,87	0,00
4.	Montaż pompy ciepła	0,00	0,00	0,00

### 11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 11.5.1. Ulepszenie: Modernizacja c.o.

##### 11.5.1.1. kocioł na pellet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2018]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	3000,00 zł/rok
5.	Cena paliwa	700,00 zł/t

#### 11.5.2. Ulepszenie: Montaż pompy ciepła

##### 11.5.2.1. pompa ciepła

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Modernizacja c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	95000,00	95000,00	23	116850,00

**11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Montaż pompy ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	całość	1,00	całość	300000,00	300000,00	23	369000,00

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	10801,48	12217,98	116850,00	9,56
2.	Montaż pompy ciepła	0,00	23019,47	369000,00	16,03

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja c.o.****Nakłady: 116850,00 zł****SPBT: 9,56 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja c.o.	system grzewczy	116850,00	9,56
2.	Wymiana 1	Bramy i drzwi	27564,30	10,70
3.	Modernizacja cwu2	ciepła woda użytkowa	8610,00	12,23
4.	docieplenie - stropodach	Stropodach	45731,40	18,62
5.	Wymiana 1	Okna	59886,24	30,45
6.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne	97022,40	46,08
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana piwnic	49261,50	52,76

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 404925,84 zł****Nakłady łącznie: 404925,84 zł**

## 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)
3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach)
5. Wymiana 1 (Okna )
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	7796,79 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,70 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	32,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)
3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach)
5. Wymiana 1 (Okna )
6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	7466,03 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,70 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	33,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

**13.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)
3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach)
5. Wymiana 1 (Okna )

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6813,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,70 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	36,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

**13.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)
3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (Stropodach)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6501,44 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,70 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	38,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

**13.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)
3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5925,39 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	30,70 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

**13.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
----	--------------------------	------------

2.	Koszty stałe c.o.	5925,39 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,28 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	42,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

**13.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	62,50 %
2.	Sprawność wytworzenia	70,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	5806,59 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	44,87 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	12841,73 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	37,28 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	43,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	1,9 kW

**13.8. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	108,66	43,1	1,00	51	7,16	1,9	23
Wariant 1	38,72	32,1	1,00	62	7,16	1,9	50
Wariant 2	47,79	33,5	1,00	62	7,16	1,9	50
Wariant 3	69,69	36,7	1,00	62	7,16	1,9	50
Wariant 4	76,44	38,5	1,00	62	7,16	1,9	50
Wariant 5	103,74	42,2	1,00	62	7,16	1,9	50
Wariant 6	103,74	42,2	1,00	62	7,16	1,9	23
Wariant 7	108,66	43,1	1,00	62	7,16	1,9	23

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

**13.9. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
---------	-------------	---------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------------	-----------------

Stan aktualny	115,82	23019,47	1741,24	24760,71	-	-
Wariant 1	45,88	5780,19	1037,34	6817,53	17943,18	404925,84
Wariant 2	54,95	6431,24	1037,34	7468,58	17292,13	355664,34
Wariant 3	76,85	8003,86	1037,34	9041,20	15719,51	258641,94
Wariant 4	83,60	8488,09	1037,34	9525,43	15235,28	198755,70
Wariant 5	110,90	10448,38	1037,34	11485,71	13274,99	153024,30
Wariant 6	110,90	10448,38	1741,24	12189,62	12571,09	144414,30
Wariant 7	115,82	10801,48	1741,24	12542,73	12217,98	116850,00

#### 14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja c.o., Wymiana 1, Modernizacja cwu2, docieplenie - stropodach, Wymiana 1, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	404925,84	17943,18	68,99%	0,00 404925,84	0,00% 100,00%	80985,17	64788,13	35886,37
2.	Modernizacja c.o., Wymiana 1, Modernizacja cwu2, docieplenie - stropodach, Wymiana 1, docieplenie - ściana zewnętrzna	355664,34	17292,13	63,08%	0,00 355664,34	0,00% 100,00%	71132,87	56906,29	34584,26
3.	Modernizacja c.o., Wymiana 1, Modernizacja cwu2, docieplenie - stropodach, Wymiana 1	258641,94	15719,51	48,82%	0,00 258641,94	0,00% 100,00%	51728,39	41382,71	31439,02
4.	Modernizacja c.o., Wymiana 1, Modernizacja cwu2, docieplenie - stropodach	198755,70	15235,28	44,43%	0,00 198755,70	0,00% 100,00%	39751,14	31800,91	30470,57
5.	Modernizacja c.o., Wymiana 1, Modernizacja cwu2	153024,30	13274,99	26,65%	0,00 153024,30	0,00% 100,00%	30604,86	24483,89	26549,99
6.	Modernizacja c.o., Wymiana 1	144414,30	12571,09	19,99%	0,00 144414,30	0,00% 100,00%	28882,86	23106,29	25142,18
7.	Modernizacja c.o.	116850,00	12217,98	16,79%	0,00 116850,00	0,00% 100,00%	23370,00	18696,00	24435,97



## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. Modernizacja c.o. (system grzewczy)

Modernizacja c.o. - wymiana instalacji w budynku: montaż nowego rurazu stalowego izolowanego, montaż zaworów podpionowych, grzejniki płytowe z termostatami, montaż licznika ciepła. Nowy kocioł na pellet min 5 klasy  
Nakłady: 116850,00 zł

#### 15.2.2. Wymiana 1 (Bramy i drzwi)

Wymiana brzem i drzwi na energooszczędne  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 16,60 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 27564,30 zł

#### 15.2.3. Modernizacja cwu2 (ciepła woda użytkowa)

Izolacja istniejących przewodów, nowy zasobnik cwu  
Nakłady: 8610,00 zł

#### 15.2.4. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 169,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: styropapa - grubość: 0,20 m, lambda: 0,037 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,146 W/(m<sup>2</sup>K)  
Nakłady: 45731,40 zł

#### 15.2.5. Wymiana 1 (Okna )

Wymiana okien na okna PCV sześciokomorowe z wkładką termiczną z szyba z ciepłą ramka z nawiewnikami powietrza sterowanymi manualnie.  
Uwagi: Należy zwrócić uwagę na tzw. ciepły montaż okien, pozwalający, aby okna energooszczędne zachowały swoje walory izolacyjne, tzn. aby były szczelnie zamontowane. Rekomenduje się osadzenie okna w warstwie pianki izolacyjnej, co pozwoli wyeliminować mostki termiczne, które wokół okna mogą powstawać.  
Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 57,28 / 0,00 m<sup>2</sup>  
Nakłady: 59886,24 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne)

Powierzchnia docieplenia: 340,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: styropian typu fasada - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,162 W/(m<sup>2</sup>K)  
Uwagi: W kosztach docieplenia ścian uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe, a także ze względu na zmianę grubości ściany- montaż nowych obróbek blacharskich, parapetów, instalacji odgromowej, odtworzenie i wykończenie schodów, daszków nad wejściami, balustrad i pochwytów schodowych.  
Nakłady: 97022,40 zł

#### 15.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana piwnic)

Powierzchnia docieplenia: 150,00 m<sup>2</sup>  
Materiał dociepleniowy: XPS - styropian ekstrudowany - grubość: 0,12 m, lambda: 0,031 W/mK  
Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,160 W/(m<sup>2</sup>K)  
Uwagi: W kosztach docieplenia ścian piwnic uwzględniono prace demontażowe i rozbiórkowe oraz wykopy przy w/w ścianach oraz zastosowanie izolacji p-wilgociowej i wykonanie opaski odwadniającej wokół budynku.  
Nakłady: 49261,50 zł

#### 15.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]

	Razem	0,00
--	-------	------

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 68,99%, czyli powyżej 25%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	404925,84 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	404925,84 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	35886,37 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	22,57 lat

### 15.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją

Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją

Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

## **ZAŁĄCZNIK 1**

### **Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**

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

SC\_ZEWN\_N; SC\_ZEWN\_S; SC\_ZEWN\_W; SC\_ZEWN\_E;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

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

**1.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Ściana z PGS "Siporex" na zaprawie cementowo-wapiennej 800	0,48	0,36	0,750
3.	Stary styropian	0,06	0,08	1,333
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,437 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,437 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Sciana piwnic;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

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

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	0,8	0,46	0,575
3.	Stary styropian	0,05	0,08	1,600
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,420 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,420 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**3.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Strop żelbetowy kanałowy Żerań 24 cm	1,222	0,24	0,196
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,062	0,06	0,968
4.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,04	0,038
6.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,699 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,699 W/(m <sup>2</sup> *K)

**4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**

Obejmuje przegrody:

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_1;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

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

**4.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Beton B10	1	0,1	0,100
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,866 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,309 W/(m <sup>2</sup> *K)

**5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W

**5.2. Warstwy przegrody**

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

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,210 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

### **Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym**



**1. OSŁONA BUDYNKU**

2

**1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,699	169,00	118,13	0,00	118,13	0,93*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
ściana zewnętrzna	0,437	291,62	127,44	0,00	127,44	0,94*
RAZEM	0,466*	756,21	352,06	0,00	352,06	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 0,72

**1.2. Przegrody przezroczyste**

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	56,18	92,70	61,72	154,42
2	2,600	0,00	11,76	30,58	10,26	40,84
3	2,600	0,75	5,94	15,44	6,25	21,69
RAZEM	1,878*	0,63*	73,88	138,72	78,23	216,94

\* Wartość średnioważona po powierzchni

**2. WENTYLACJA****2.1. Wymiana powietrza w lokalach**

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

**3. SEZON OGRZEWczy****3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	30,0	31,0

**4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	30182 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	81,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	22891 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	97316 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	96733 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	59753 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	65728 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,05 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1990 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	8503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	9353 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

2

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	71,05	-	4,68	-	-	75,73
Udział [%]	93,82	-	6,18	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	140,66	-	20,02	0,00	50,00	210,68
Udział [%]	66,77	-	9,50	0,00	23,73	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	154,73	-	22,02	0,00	55,00	231,74
Udział [%]	66,77	-	9,50	0,00	23,73	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 231,74 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

**8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m<sup>2</sup>rok)]**

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	140,66	-	20,02	0,00	50,00	210,68

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	231,74 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

### **Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych**

# ZAŁĄCZNIK 3.1.

## Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

### 1. OSŁONA BUDYNKU

#### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,146	169,00	24,67	0,00	24,67	0,99*
ściana zewnętrzna	0,160	136,59	21,85	0,00	21,85	0,98*
ściana zewnętrzna	0,162	291,62	47,24	0,00	47,24	0,98*
RAZEM	0,189*	756,21	142,90	0,00	142,90	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	57,28	51,55	63,61	115,16
2	1,300	0,00	16,60	21,58	14,62	36,20
RAZEM	0,990*	0,39*	73,88	73,13	78,23	151,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

### 3. SEZON OGRZEWczy

#### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	30,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	30,0	31,0

### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	10756 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	117,74 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	14067 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88492 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32075 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	66808 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	17211 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	3442 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	32,06 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1990 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3956 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4352 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	25,32	-	4,68	-	-	30,00
Udział [%]	84,39	-	15,61	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	40,51	-	9,31	0,00	50,00	99,83
Udział [%]	40,58	-	9,33	0,00	50,09	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	8,10	-	10,24	0,00	55,00	73,35
Udział [%]	11,05	-	13,97	0,00	74,99	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 73,35 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	40,51	-	0,00	0,00	0,00	40,51
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	9,31	0,00	50,00	59,31

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>73,35 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.2.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,146	169,00	24,67	0,00	24,67	0,99*
ściana zewnętrzna	0,162	291,62	47,24	0,00	47,24	0,98*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
RAZEM	0,236*	756,21	178,41	0,00	178,41	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	57,28	51,55	63,61	115,16
2	1,300	0,00	16,60	21,58	14,62	36,20
RAZEM	0,990*	0,39*	73,88	73,13	78,23	151,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

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

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	13275 kWh/rok
---	---------------



Stała czasowa budynku, $\tau$	111,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	14067 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88492 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	35943 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	70676 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	21241 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	4248 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	33,48 kW
-------------------------------	----------

### 5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1990 kWh/rok
---	--------------

#### 5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3956 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4352 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

#### 5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

### 7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

**8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	31,25	-	4,68	-	-	35,93
Udział [%]	86,97	-	13,03	-	-	100,00

**8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	50,00	-	9,31	0,00	50,00	109,31
Udział [%]	45,74	-	8,52	0,00	45,74	100,00

**8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	10,00	-	10,24	0,00	55,00	75,24
Udział [%]	13,29	-	13,61	0,00	73,10	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 75,24 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	50,00	-	0,00	0,00	0,00	50,00
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	9,31	0,00	50,00	59,31

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>75,24 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.3.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,146	169,00	24,67	0,00	24,67	0,99*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
ściana zewnętrzna	0,437	291,62	127,44	0,00	127,44	0,94*
RAZEM	0,342*	756,21	258,61	0,00	258,61	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	57,28	51,55	63,61	115,16
2	1,300	0,00	16,60	21,58	14,62	36,20
RAZEM	0,990*	0,39*	73,88	73,13	78,23	151,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	19359 kWh/rok
---	---------------

Stała czasowa budynku, $\tau$	99,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	14067 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	88492 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	44678 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	79411 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	30976 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	6195 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	36,69 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	1990 kWh/rok
---	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	3956 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	4352 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	45,57	-	4,68	-	-	50,26
Udział [%]	90,68	-	9,32	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	72,92	-	9,31	0,00	50,00	132,23
Udział [%]	55,15	-	7,04	0,00	37,81	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	14,58	-	10,24	0,00	55,00	79,83
Udział [%]	18,27	-	12,83	0,00	68,90	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 79,83 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	72,92	-	0,00	0,00	0,00	72,92
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	9,31	0,00	50,00	59,31

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>79,83 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,146	169,00	24,67	0,00	24,67	0,99*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
ściana zewnętrzna	0,437	291,62	127,44	0,00	127,44	0,94*
RAZEM	0,342*	756,21	258,61	0,00	258,61	0,95*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	16,60	21,58	14,62	36,20
2	1,650	0,75	56,18	92,70	61,72	154,42
3	2,600	0,00	1,10	2,86	1,89	4,75
RAZEM	1,586*	0,57*	73,88	117,14	78,23	195,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	21232 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	93,41 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	21101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95526 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	49471 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	84204 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	33974 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	6795 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	38,45 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1990 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3956 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4352 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	49,98	-	4,68	-	-	54,67
Udział [%]	91,43	-	8,57	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,98	-	9,31	0,00	50,00	139,29
Udział [%]	57,42	-	6,69	0,00	35,90	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	16,00	-	10,24	0,00	55,00	81,24
Udział [%]	19,69	-	12,61	0,00	67,70	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 81,24 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	79,98	-	0,00	0,00	0,00	79,98
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	9,31	0,00	50,00	59,31

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>81,24 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok



## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,699	169,00	118,13	0,00	118,13	0,93*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
ściana zewnętrzna	0,437	291,62	127,44	0,00	127,44	0,94*
RAZEM	0,466*	756,21	352,06	0,00	352,06	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	16,60	21,58	14,62	36,20
2	1,650	0,75	56,18	92,70	61,72	154,42
3	2,600	0,00	1,10	2,86	1,89	4,75
RAZEM	1,586*	0,57*	73,88	117,14	78,23	195,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	28816 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	83,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	21101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95526 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59650 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	94383 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	46109 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	9222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	42,19 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1990 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	3956 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4352 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,83	-	4,68	-	-	72,52
Udział [%]	93,54	-	6,46	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	108,54	-	9,31	0,00	50,00	167,86
Udział [%]	64,66	-	5,55	0,00	29,79	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,71	-	10,24	0,00	55,00	86,95
Udział [%]	24,97	-	11,78	0,00	63,25	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 86,95 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	108,54	-	0,00	0,00	0,00	108,54
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	9,31	0,00	50,00	59,31

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>86,95 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,699	169,00	118,13	0,00	118,13	0,93*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
ściana zewnętrzna	0,437	291,62	127,44	0,00	127,44	0,94*
RAZEM	0,466*	756,21	352,06	0,00	352,06	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,00	16,60	21,58	14,62	36,20
2	1,650	0,75	56,18	92,70	61,72	154,42
3	2,600	0,00	1,10	2,86	1,89	4,75
RAZEM	1,586*	0,57*	73,88	117,14	78,23	195,36

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	28816 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	83,33 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	21101 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95526 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	59650 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	94383 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	46109 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	9222 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	42,19 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1990 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	9353 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00

## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	67,83	-	4,68	-	-	72,52
Udział [%]	93,54	-	6,46	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	108,54	-	20,02	0,00	50,00	178,56
Udział [%]	60,79	-	11,21	0,00	28,00	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	21,71	-	22,02	0,00	55,00	98,73
Udział [%]	21,99	-	22,30	0,00	55,71	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 98,73 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	108,54	-	0,00	0,00	0,00	108,54
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,02	0,00	50,00	70,02

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>98,73 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 1. OSŁONA BUDYNKU

##### 1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,309*	159,00	49,13	0,00	49,13	0,95*
stropodach	0,699	169,00	118,13	0,00	118,13	0,93*
ściana zewnętrzna	0,420	136,59	57,37	0,00	57,37	0,95*
ściana zewnętrzna	0,437	291,62	127,44	0,00	127,44	0,94*
RAZEM	0,466*	756,21	352,06	0,00	352,06	0,94*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,650	0,75	56,18	92,70	61,72	154,42
2	2,600	0,00	11,76	30,58	10,26	40,84
3	2,600	0,75	5,94	15,44	6,25	21,69
RAZEM	1,878*	0,63*	73,88	138,72	78,23	216,94

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	642,30	318,88

#### 3. SEZON OGRZEWczy

##### 3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	30,0	31,0

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	30182 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	81,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	259890307 J/K
Zyski ciepła od słońca	22891 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	74425 kWh/rok
Zyski ciepła razem	97316 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	62001 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	34733 kWh/rok
Straty ciepła razem	96733 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	48295 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	9659 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Projektowe obciążenie cieplne	43,05 kW
-------------------------------	----------

**5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ**

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	1990 kWh/rok
--	--------------

**5.1. Instalacja c.w.u.**

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	8503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	9353 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,23
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

**5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	1,95 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
20,00	2500,00	21240,00	23364,00



## 8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

### 8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	71,05	-	4,68	-	-	75,73
Udział [%]	93,82	-	6,18	-	-	100,00

### 8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	113,69	-	20,02	0,00	50,00	183,70
Udział [%]	61,89	-	10,90	0,00	27,22	100,00

### 8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	22,74	-	22,02	0,00	55,00	99,75
Udział [%]	22,79	-	22,07	0,00	55,14	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 99,75 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	113,69	-	0,00	0,00	0,00	113,69
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,02	0,00	50,00	70,02

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	99,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	240,00 kWh/m²rok

**SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	21
10.	Ciepła woda użytkowa	25
11.	System grzewczy	27
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	33
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
16.	Załączniki	36
16.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	37
16.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	41
16.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	45