

# **AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU**

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



**Adres budynku:** ul. Opolska 15  
44-100 Gliwice  
powiat: Gliwice  
województwo: śląskie

**Wykonawca audytu:** mgr Dorota Chaja

**Numer opracowania:** A-1/9/2018

**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	6
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	7
5.	Ocena stanu technicznego budynku	9
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	11
7.	Źródła ciepła	12
8.	Przegrody nieprzezroczyste	14
9.	System grzewczy	18
10.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	19
11.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
12.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	22
13.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	23
14.	Załączniki	25
14.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	26
14.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	32
14.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	36
14.4.	Załącznik 4 - Plan sytuacyjny	49
14.5.	Załącznik 5 - Rysunki	51
14.6.	Załącznik 6 - Zdjęcia	54

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	mieszkalno-usługowy	<b>1.2 Rok budowy</b>	1931
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	mieszkalny ul. Opolska nr 15 kod: 44-100 miejscowość: Gliwice tel. fax: PESEL ZBM II Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.	<b>1.4 Adres budynku</b> ul. Opolska 15 kod: 44-100 miejscowość: Gliwice powiat: Gliwice województwo: śląskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
PWN Inż Maria Maor Lipowa nr 6/3 kod: 44-100 miejscowość: Gliwice REGON: 360694831			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr Dorota Chaja PCK nr 8/9 kod: 44-105 miejscowość: Gliwice kwalifikacje: Studia podyplomowe audyt energetyczny podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Gliwice, data wykonania opracowania: 15-09-2018</b>			

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	511,14	511,14
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,42	0,42
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	35,02	30,15
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9,30	9,30
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	225,36	184,35
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	410,88	264,21
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	67,36	67,36
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)]	141,09	115,41
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	257,23	165,41
10. <sup>2</sup> <input type="checkbox"/>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
<b>7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> [zł/GJ]	45,31	41,43
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	5705,91	12568,81
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej <sup>3</sup> <input type="checkbox"/> [zł/m³]	46,15	46,15
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	16612,06	16612,06
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	3,95	2,91
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]	169821,36	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	30,67
Planowane koszty całkowite [zł]	169821,36	Premia termomodernizacyjna [zł]	11047,30
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5523,65		



**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	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	1209,57	1209,57
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	443,70	443,70
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	443,70	443,70
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	0
7.	Liczba lokali	12	12
8.	Liczba osób użytkujących budynek	19	19
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,78	0,78
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	.	.
<b>2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m<sup>2</sup>K)]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1.	GRUPA ściana zewnętrzna tb	1,008	0,202
2.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z góry do dołu 1	1,800	1,800
3.	GRUPA ściana zewnętrzna f	1,008	1,008
4.	GRUPA stropodach	0,270	0,270
5.	GRUPA ściana wewnętrzna	1,601	1,601
6.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,800	1,800
7.	GRUPA ściana zewnętrzna t	0,220	0,220
8.	GRUPA ściana zewnętrzna b	0,430	0,207
9.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,430	0,430	0,202
10.	GRUPA stolarka 1,700	1,700	1,700
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu</b>			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,80	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,97	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,71	0,89
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 [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,85	0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

- ☐<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> Uo<sub>ze</sub> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ☐<sup>3</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ☐ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

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

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

Inwentaryzacja bydowlana.

#### **3.2. Osoby udzielające informacji**

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

Analiza możliwości obniżenia kosztów ogrzewania.

Przyłączenie do PEC.

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

15-05-2018

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

40000 zł

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

1500000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek zbudowany jest w technologii tradycyjnej.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	443,70 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	443,70 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	188,55 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	632,25 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1209,57 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	1209,57 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	162,65 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	1372,22 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	12
14.	Liczba osób	19

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściana z cegły pełnej.

#### 4.2.2. Dach

Dach konstrukcji drewnianej.

#### 4.2.3. Stolarka

Okna lokali mieszkalnych, okna klatki schodowej typu PCV. Okna piwni i drzwi zewnętrzne klatki schodowej w złym stanie technicznym (wejściowe). Należy przewidzieć wymianę drzwi jako prace dodatkowe przy termomodernizacji.

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

ściana wewnętrzna

Mur z cegły pełnej.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe w dobrym stanie technicznym.

#### 4.2.6. Stropy

Strop nad piwnicą i pod strychem.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### 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

Mieszkania ogrzewane indywidualnie. Ogrzewanie węglowe.

**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	0,80
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,97
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,71

**4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej****4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie; podgrzewacze elektryczne.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty****4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja naturalna realizowana przez mikrowentylację okienną oraz piony wentylacyjne.

**4.7. Instalacja gazowa****4.7.1. Opis ogólny**

-

**4.8. Instalacja elektryczna****4.8.1. Opis ogólny**

Budynek wyposażony w instalację elektryczną.

## **5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU**

### **5.1. Konstrukcja i technologia**

Ogólny stan konstrukcji dobry. Brak zauważalnych oznak odkształceń i uszkodzeń zagrażających utracie nośności budynku.

### **5.2. Elewacja**

ściana zewnętrzna

GRUPA ściana zewnętrzna.

Ściany częściowo ocieplone.

Brak możliwości ocieplenia wszystkich ścian.

Elewacja nieestetyczna, liczne ubytki tynku.

### **5.3. Dach**

dach w dobrym stanie technicznym.

### **5.4. Stolarka**

GRUPA stolarka

Okna lokali mieszkalnych oraz klatki schodowej typu PCV. Przegrody te nie podlegają wymianie w ramach audytu energetycznego. Należy przewidzieć wymianę drzwi i okien jako prace dodatkowe przy termomodernizacji.

### **5.5. Ściany wewnętrzne**

Stan techniczny dobry.

### **5.6. Ściany fundamentowe**

W dobrym stanie technicznym.

### **5.7. Stropy**

Strop międzykondygnacyjny w dobrym stanie technicznym.

Strop parteru (nad piwnicą) w dobrym stanie technicznym, lecz nie ocieplony. Brak możliwości ocieplenia ze względu na wysokość piwnicy. Ocieplenie stropu spowodowało utrudnienia w korzystaniu z piwnicy.

Strop nad ostatnią kondygnacją w dobrym stanie technicznym, jednak nie spełnia warunku WT. Nie zaleca się ocieplenia z powodu możliwości utraty funkcji użytkowania.

### **5.8. Podłogi na gruncie**

Przegroda w dobrym stanie technicznym.

### **5.9. System grzewczy**

Ogrzewanie piecowe. W przeważającej większości stare, nieefektywne i nieekologiczne. Proponuje się instalację centralnego ogrzewania zasilaną z PEC.

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

Indywidualne przygotowanie ciepłej wody użytkowej; pojemnościowe i przepływowe podgrzewacze elektryczne; dobry stan techniczny; nie przewiduje się remontu instalacji c.w.u. w lokalach mieszkalnych.

### **5.11. System wentylacji**

Wentylacja naturalna sprawna, wentylacja mechaniczna nie występuje; nie przewiduje się remontu instalacji wentylacji.

#### **5.12. Instalacja gazowa**

-

#### **5.13. Instalacja elektryczna**

Instalacja sprawna nie wymaga modernizacji.

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

1. Instalacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tb)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna b)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,430)

## 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.	Piec węglowy w piwnicy	węgiel kamienny	80,00	100,00	80,00	77,00	49,28
2.	Piec węglowy	węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>80,00</b>	<b>100,00</b>	<b>96,57</b>	<b>71,20</b>	<b>54,85</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Piec węglowy w piwnicy	1,00	1,00
2.	Piec węglowy	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.	Piec węglowy w piwnicy	węgiel kamienny	42,31	3087,61	0,00
2.	Piec węglowy	węgiel kamienny	45,94	6182,52	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>45,31</b>	<b>5705,91</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Piec węglowy w piwnicy

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 - amortyzacja	100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	100,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	900,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	100,00 zł/rok
8.	Transport paliwa	100,00 zł/rok

##### 7.1.4.2. Piec węglowy

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 - amortyzacja	1100,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	1100,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	900,00 zł/t
7.	Zakup paliwa	1100,00 zł/rok



8.	Transport paliwa	1100,00 zł/rok
----	------------------	----------------

**7.2. Ciepła woda użytkowa****7.2.1. Sprawności źródeł ciepła**

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	96,00	85,00	80,00	65,28
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>96,00</b>	<b>85,00</b>	<b>80,00</b>	<b>65,28</b>

**7.2.2. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Podgrzewacz elektryczny	energia elektryczna	132,28	16612,06	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>132,28</b>	<b>16612,06</b>	<b>0,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat****7.2.3.1. Podgrzewacz elektryczny**

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2018], odbiorcy końcowi energii elektrycznej
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - amortyzacja	1200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	650,00 zł/rok
6.	Taryfa	B11
7.	Opłata systemowa	330,00 zł/MWh
8.	Stawka sieciowa	146,20 zł/MWh
9.	Stawka sieciowa	27,00 zł/(MW*m-c)

## 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.	GRUPA ściana zewnętrzna tb	1,008	130,00	0,038	0,15	0,202	211,14	27448,20	20,23
2.	GRUPA ściana zewnętrzna b	0,430	100,00	0,039	0,15	0,207	206,28	20628,00	54,81
3.	GRUPA ściana zewnętrzna 0,430	0,430	100,00	0,038	0,15	0,202	211,14	21114,00	54,99

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. GRUPA ściana zewnętrzna tb

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_4; SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,008 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	96,84 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3742,8
7.	Opłata stała	5705,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,31 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 80-036 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,023 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	130,00 m²

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	0,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	195,50 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,09 m	211,14 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,08	0,09	0,10	0,11
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		3,509	3,947	4,386	4,825
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,992	4,501	4,939	5,378	5,817
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,008	0,222	0,202	0,186	0,172
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	31,57	6,96	6,34	5,82	5,38

6.	Zapotrzebowanie na moc ciepłą [MW]	0,0039	0,0009	0,0008	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	1697,78	374,22	340,99	313,18	289,57
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1323,56	1356,79	1384,60	1408,21
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		211,14	211,14	211,14	211,14
10.	Nakłady [zł]		27448,20	27448,20	27448,20	27448,20
11.	SPBT [a]		20,74	20,23	19,82	19,49

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,09 m = 0,15 m o wsp. 0,038 W/mK**

Nakłady: 27448,20 zł

SPBT: 20,23 a

Uwagi: dla celów obliczeniowych przyjęto równoważną warstwę styropianu 0.06 + 0,09 m.

Styropian. Metoda lekka mokra. Istniejącą izolację należy zdemontować i położyć nową warstwę

### 8.3.2. GRUPA ściana zewnętrzna b

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_4;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,430 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	97,14 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3742,8
7.	Opłata stała	5705,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,31 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty z wełny mineralnej
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,00 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	0,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	0,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	191,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,09 m	206,28 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,08	0,09	0,10	0,11
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		2,222	2,500	2,778	3,056
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	2,326	4,548	4,826	5,103	5,381
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,430	0,220	0,207	0,196	0,186

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	13,51	6,91	6,51	6,16	5,84
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0017	0,0009	0,0008	0,0008	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	726,49	371,50	350,12	331,06	313,97
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		354,99	376,38	395,43	412,52
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		206,28	206,28	206,28	206,28
10.	Nakłady [zł]		20628,00	20628,00	20628,00	20628,00
11.	SPBT [a]		58,11	54,81	52,17	50,00

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,09 m = 0,15 m o wsp. 0,039 W/mK**

Nakłady: 20628,00 zł

SPBT: 54,81 a

Uwagi: dla celów obliczeniowych przyjęto równoważną warstwę styropianu 0.06 + 0,09 m.

Płyty z wełny mineralnej. Metoda lekka mokra. Istniejącą izolację należy zdemontować i położyć nową warstwę wełny.

### 8.3.3. GRUPA ściana zewnętrzna 0,430

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_1;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,430 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	96,98 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3742,8
7.	Opłata stała	5705,91 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	45,31 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 80-036 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,034 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	100,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	0,00 zł/m²
2.	Sprzęt	0,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	0,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	195,50 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,09 m	211,14 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,08	0,09	0,10	0,11
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,326	2,616	2,907	3,198
3.	Opór cieplny [m²K/W]	2,326	4,651	4,942	5,233	5,523

4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,430	0,215	0,202	0,191	0,181
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	13,49	6,74	6,35	5,99	5,68
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0017	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	725,30	362,65	341,32	322,35	305,39
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		362,65	383,98	402,94	419,91
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		211,14	211,14	211,14	211,14
10.	Nakłady [zł]		21114,00	21114,00	21114,00	21114,00
11.	SPBT [a]		58,22	54,99	52,40	50,28

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,09 m = 0,15 m o wsp. 0,038 W/mK**

Nakłady: 21114,00 zł

SPBT: 54,99 a

Uwagi: dla celów obliczeniowych przyjęto równoważną warstwę styropianu 0.06 +0,09 m.

Styropian. Metoda lekka mokra. Istniejącą izolację należy zdemontować i położyć nową warstwę

## 9. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	225,36 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	35,0 kW
3.	Koszty ciepła	21016,68 zł

### 9.1. Opisy ulepszeń

#### 9.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o.

Proponuje się założenie centralnego ogrzewania ze źródłem ciepła systemowego (PEC). Budynek nie powinien być wyposażony w indywidualne - rozliczenie zużycia ciepła. Rozliczenie zużycia powinno odbywać się poprzez ogólne zużycie podzielone przez metry kwadratowe (ogólna powierzchnia lokali) i pomnożone przez powierzchnię poszczególnego lokalu. Uwaga ta jest podyktowana znacznie zróżnicowanymi stratami ciepła przez przenikanie ciepła poprzez przegrody zewnętrzne dla poszczególnych lokali.

### 9.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	80,00	100,00	96,57	71,20	54,85
1.	Instalacja c.o.	98,00	100,00	80,00	89,00	69,78

### 9.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Instalacja c.o.	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.

### 9.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	5705,91	45,31	0,00
2.	Instalacja c.o.	12568,81	41,43	0,00

### 9.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 9.5.1. Ulepszenie: Instalacja c.o.

##### 9.5.1.1. PEC

1.	Opłata zmienna	41,43 zł/GJ
2.	Opłata stała	12568,81 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

### 9.6. Kosztorysy

#### 9.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Instalacja c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja centralnego ogrzewania	1,00	kpl.	93177,00	93177,00	8	100631,16

### 9.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Instalacja c.o.	18662,71	2353,96	100631,16	42,75

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - Instalacja c.o.****Nakłady: 100631,16 zł****SPBT: 42,75 a****10. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Instalacja c.o.	system grzewczy	100631,16	42,75
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna tb	27448,20	20,23
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna b	20628,00	54,81
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 0,430	21114,00	54,99

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 169821,36 zł****Nakłady łącznie: 169821,36 zł**

## 11. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 11.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Instalacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tb)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna b)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,430)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	69,78 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	12568,81 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	16612,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	132,28 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	30,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

### 11.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. Instalacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tb)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna b)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	69,78 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	12568,81 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	16612,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	132,28 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2



1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	31,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

**11.3. Wariant 3 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tb)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	69,78 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	12568,81 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	16612,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	132,28 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	31,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

**11.4. Wariant 4 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. Instalacja c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	69,78 %
2.	Sprawność wytworzenia	98,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	80,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	89,00 %
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.	12568,81 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	41,43 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	16612,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	132,28 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	35,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	9,3 kW

### 11.5. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	225,36	35,0	1,00	55	43,97	9,3	65
Wariant 1	184,35	30,1	1,00	70	43,97	9,3	65
Wariant 2	191,71	31,0	1,00	70	43,97	9,3	65
Wariant 3	198,95	31,9	1,00	70	43,97	9,3	65
Wariant 4	225,36	35,0	1,00	70	43,97	9,3	65

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

### 11.6. 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	269,33	21016,68	15427,19	36443,87	-	-
Wariant 1	228,33	15493,03	15427,19	30920,22	5523,65	169821,36
Wariant 2	235,68	16063,07	15427,19	31490,27	4953,61	148707,36
Wariant 3	242,92	16623,75	15427,19	32050,94	4392,93	128079,36
Wariant 4	269,33	18662,71	15427,19	34089,91	2353,96	100631,16

## 12. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii [%]	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł] [%]		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu [zł]	16% kosztów całkowitych [zł]	Dwukrotność rocznej oszczędności [zł]
1.	Instalacja c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	169821,36	5523,65	30,67%	0,00 169821,36	0,00% 100,00%	33964,27	27171,42	11047,30
2.	Instalacja c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	148707,36	4953,61	28,47%	0,00 148707,36	0,00% 100,00%	29741,47	23793,18	9907,21
3.	Instalacja c.o., docieplenie - ściana zewnętrzna	128079,36	4392,93	26,29%	0,00 128079,36	0,00% 100,00%	25615,87	20492,70	8795,86
4.	Instalacja c.o.	100631,16	2353,96	18,38%	0,00 100631,16	0,00% 100,00%	20126,23	16100,99	4707,93

### 13. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

#### 13.2. Opis wybranego wariantu

##### 13.2.1. Instalacja c.o. (system grzewczy)

Proponuje się założenie centralnego ogrzewania ze źródłem ciepła systemowego (PEC). Budynek nie powinien być wyposażony w indywidualne - rozliczenie zużycia ciepła. Rozliczenie zużycia powinno odbywać się poprzez ogólne zużycie podzielone przez metry kwadratowe (ogólna powierzchnia lokali) i pomnożone przez powierzchnię poszczególnego lokalu. Uwaga ta jest podyktowana znacznie zróżnicowanymi stratami ciepła przez przenikanie ciepła poprzez przegrody zewnętrzne poszczególnych lokali.

Nakłady: 100631,16 zł

##### 13.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna tb)

Powierzchnia docieplenia: 130,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 80-036 FASADA - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,202 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Styropian. Metoda lekka mokra.

Nakłady: 27448,20 zł

##### 13.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna b)

Powierzchnia docieplenia: 100,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Płyty z wełny mineralnej - grubość: 0,15 m, lambda: 0,039 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,207 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Płyty z wełny mineralnej. Metoda lekka mokra.

Nakłady: 20628,00 zł

##### 13.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 0,430)

Powierzchnia docieplenia: 100,00 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 80-036 FASADA - grubość: 0,15 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,202 W/(m<sup>2</sup>K)

Nakłady: 21114,00 zł

##### 13.2.5. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

#### 13.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 30,67%;
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	169821,36 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	169821,36 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	11047,30 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	30,74 lat

#### 13.4. 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

#### **14. ZAŁĄCZNIKI**

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Plan sytuacyjny (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Rysunki (ilość stron: 3)
- Załącznik 6 - Zdjęcia (ilość stron: 2)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

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

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_1; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_4;

**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 cementowa	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,61	0,792
3.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,008 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,008 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry**

Obejmuje przegrody:

STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_2; STROP\_CIEPLO\_Z\_DOLU\_DO\_GORY\_1;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,10 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,05	0,227
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,02	0,014
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,465 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,465 W/(m <sup>2</sup> *K)

**3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu**

Obejmuje przegrody:

STROP\_NAD\_POM\_NIEOGRZ\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,17 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	0,8	0,015	0,019
2.	Żelbet	1,7	0,22	0,129
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,0835	0,060
4.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,800 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,800 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_2; SC\_WEWN\_3;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	0,13 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.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,2	0,260
3.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,819 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,819 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_3; SC\_WEWN\_1;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór Rse	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	0,012	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,26	0,338
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,601 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,601 W/(m <sup>2</sup> *K)

**6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_1; SC\_ZEWN\_2; SC\_ZEWN\_4;

**6.1. 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>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,61	0,792
3.	Styropian EPS 50-042	0,045	0,06	1,333
4.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,430 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,430 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3; SC\_ZEWN\_5;

**7.1. 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>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,61	0,792
3.	Styropian EPS 70-040 FASADA	0,045	0,16	3,556
4.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,220 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,220 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

**8.1. Charakterystyka przegrody**

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

**8.2. 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.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

**8.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,642 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,642 W/(m <sup>2</sup> *K)

**9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**

Obejmuje przegrody:

STROPODACH\_1;

**9.1. 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

**9.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
3.	Warstwa niejednorodna	0,062	0,2	3,252
4.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
5.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,04	0,000
6.	Dachówki ceramiczne	1	0,015	0,015

**9.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,270 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,270 W/(m <sup>2</sup> *K)

**10. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**

Obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_3;

**10.1. 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>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**10.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,61	0,792
3.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,015	0,015

**10.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,008 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,008 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

**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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,800	143,25	174,08	0,00	174,08	0,69*
stropodach	0,270	167,00	45,09	0,00	45,09	0,97*
ściana wewnętrzna	1,601	132,53	84,87	0,00	84,87	0,79*
ściana zewnętrzna	0,220	35,34	7,77	0,00	7,77	0,97*
ściana zewnętrzna	0,430	194,12	83,47	0,00	83,47	0,94*
ściana zewnętrzna	1,008	216,27	218,00	0,00	218,00	0,87*
RAZEM	0,928*	888,51	613,29	0,00	613,29	0,87*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,700	0,67	49,46	84,08	0,00	84,08
RAZEM	1,700*	0,67*	49,46	84,08	0,00	84,08

\* 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	511,14	251,02

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,3	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	62600 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_{t*wd}$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	62600 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	104,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	357373833 J/K
Zyski ciepła od słońca	9539 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18823 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28362 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66461 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	23923 kWh/rok
Straty ciepła razem	90383 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	114133 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	125546 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,55
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	35,02 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	12214 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	18711 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	56132 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	9,30 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

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

**7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,09	-	27,53	-	-	168,61
Udział [%]	83,67	-	16,33	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	257,23	-	42,17	0,00	-	299,40
Udział [%]	85,92	-	14,08	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	282,95	-	126,51	0,00	-	409,46
Udział [%]	69,10	-	30,90	0,00	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 409,46 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	257,23	-	0,00	0,00	-	257,23
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>409,46 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 3**

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



**ZAŁĄCZNIK 3.1.****Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1****1. OSŁONA BUDYNKU****1.1. Przegrody nieprzezroczyste**

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,800	143,25	174,08	0,00	174,08	0,69*
stropodach	0,270	167,00	45,09	0,00	45,09	0,97*
ściana wewnętrzna	1,601	132,53	84,87	0,00	84,87	0,79*
ściana zewnętrzna	0,202	193,82	39,15	0,00	39,15	0,97*
ściana zewnętrzna	0,207	97,14	20,11	0,00	20,11	0,97*
ściana zewnętrzna	0,220	35,34	7,77	0,00	7,77	0,97*
ściana zewnętrzna	1,008	119,43	120,39	0,00	120,39	0,87*
RAZEM	0,791*	888,51	491,46	0,00	491,46	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,700	0,67	49,46	84,08	0,00	84,08
RAZEM	1,700*	0,67*	49,46	84,08	0,00	84,08

\* 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	511,14	251,02

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	9,1	0,0	0,0	0,0	17,2	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	51209 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	51209 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	120,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	357373833 J/K
Zyski ciepła od słońca	8632 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18010 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26643 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	53831 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	23478 kWh/rok
Straty ciepła razem	77308 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	73391 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	95408 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	30,15 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	12214 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	18711 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	56132 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	9,30 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

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

**7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**

**7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,41	-	27,53	-	-	142,94
Udział [%]	80,74	-	19,26	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	165,41	-	42,17	0,00	-	207,58
Udział [%]	79,68	-	20,32	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	215,03	-	126,51	0,00	-	341,54
Udział [%]	62,96	-	37,04	0,00	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 341,54 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	165,41	-	0,00	0,00	-	165,41
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	341,54 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,800	143,25	174,08	0,00	174,08	0,69*
stropodach	0,270	167,00	45,09	0,00	45,09	0,97*
ściana wewnętrzna	1,601	132,53	84,87	0,00	84,87	0,79*
ściana zewnętrzna	0,202	96,84	19,56	0,00	19,56	0,97*
ściana zewnętrzna	0,207	97,14	20,11	0,00	20,11	0,97*
ściana zewnętrzna	0,220	35,34	7,77	0,00	7,77	0,97*
ściana zewnętrzna	0,430	96,98	41,70	0,00	41,70	0,94*
ściana zewnętrzna	1,008	119,43	120,39	0,00	120,39	0,87*
RAZEM	0,816*	888,51	513,58	0,00	513,58	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,700	0,67	49,46	84,08	0,00	84,08
RAZEM	1,700*	0,67*	49,46	84,08	0,00	84,08

\* 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	511,14	251,02

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	10,6	0,0	0,0	0,0	17,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$ (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	53252 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na $Q_{H,nd}$ (wg PN-EN ISO 13790:2009), $w_t \cdot w_d$	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	53252 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	116,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	357373833 J/K
Zyski ciepła od słońca	8804 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18163 kWh/rok
Zyski ciepła razem	26967 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	56098 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	23561 kWh/rok
Straty ciepła razem	79659 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	76319 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	99214 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	31,03 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	12214 kWh/rok
---	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	18711 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	56132 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	3,00

**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.	9,30 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

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

**7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ****7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,02	-	27,53	-	-	147,55
Udział [%]	81,34	-	18,66	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	172,01	-	42,17	0,00	-	214,17
Udział [%]	80,31	-	19,69	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	223,61	-	126,51	0,00	-	350,12
Udział [%]	63,87	-	36,13	0,00	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 350,12 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	172,01	-	0,00	0,00	-	172,01
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>350,12 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,800	143,25	174,08	0,00	174,08	0,69*
stropodach	0,270	167,00	45,09	0,00	45,09	0,97*
ściana wewnętrzna	1,601	132,53	84,87	0,00	84,87	0,79*
ściana zewnętrzna	0,202	96,84	19,56	0,00	19,56	0,97*
ściana zewnętrzna	0,220	35,34	7,77	0,00	7,77	0,97*
ściana zewnętrzna	0,430	194,12	83,47	0,00	83,47	0,94*
ściana zewnętrzna	1,008	119,43	120,39	0,00	120,39	0,87*
RAZEM	0,840*	888,51	535,24	0,00	535,24	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,700	0,67	49,46	84,08	0,00	84,08
RAZEM	1,700*	0,67*	49,46	84,08	0,00	84,08

\* 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	511,14	251,02

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	12,2	0,0	0,0	0,0	18,0	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	55264 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55264 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	114,06 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	357373833 J/K
Zyski ciepła od słońca	8972 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18314 kWh/rok
Zyski ciepła razem	27286 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58334 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	23644 kWh/rok
Straty ciepła razem	81978 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	79202 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	102962 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	31,90 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	12214 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	18711 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	56132 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	9,30 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

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

**7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**



**7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	124,55	-	27,53	-	-	152,08
Udział [%]	81,90	-	18,10	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	178,50	-	42,17	0,00	-	220,67
Udział [%]	80,89	-	19,11	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	232,05	-	126,51	0,00	-	358,56
Udział [%]	64,72	-	35,28	0,00	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 358,56 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	178,50	-	0,00	0,00	-	178,50
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>358,56 kWh/m²rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m²rok

## ZAŁĄCZNIK 3.4.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

#### 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**
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,800	143,25	174,08	0,00	174,08	0,69*
stropodach	0,270	167,00	45,09	0,00	45,09	0,97*
ściana wewnętrzna	1,601	132,53	84,87	0,00	84,87	0,79*
ściana zewnętrzna	0,220	35,34	7,77	0,00	7,77	0,97*
ściana zewnętrzna	0,430	194,12	83,47	0,00	83,47	0,94*
ściana zewnętrzna	1,008	216,27	218,00	0,00	218,00	0,87*
RAZEM	0,928*	888,51	613,29	0,00	613,29	0,87*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fRsi &gt; 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	1,700	0,67	49,46	84,08	0,00	84,08
RAZEM	1,700*	0,67*	49,46	84,08	0,00	84,08

\* 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	511,14	251,02

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	17,3	0,0	0,0	0,0	19,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	62600 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	62600 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	104,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	357373833 J/K
Zyski ciepła od słońca	9539 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	18823 kWh/rok
Zyski ciepła razem	28362 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66461 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	23923 kWh/rok
Straty ciepła razem	90383 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	89715 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	116630 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,70
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	35,02 kW
-------------------------------	----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	12214 kWh/rok
--	---------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	18711 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	56132 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

**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.	9,30 kW
--	---------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

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

**7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**

**7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,09	-	27,53	-	-	168,61
Udział [%]	83,67	-	16,33	-	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	202,20	-	42,17	0,00	-	244,37
Udział [%]	82,74	-	17,26	0,00	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	262,86	-	126,51	0,00	-	389,37
Udział [%]	67,51	-	32,49	0,00	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 389,37 kWh/(m²rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	202,20	-	0,00	0,00	-	202,20
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	42,17	0,00	-	42,17

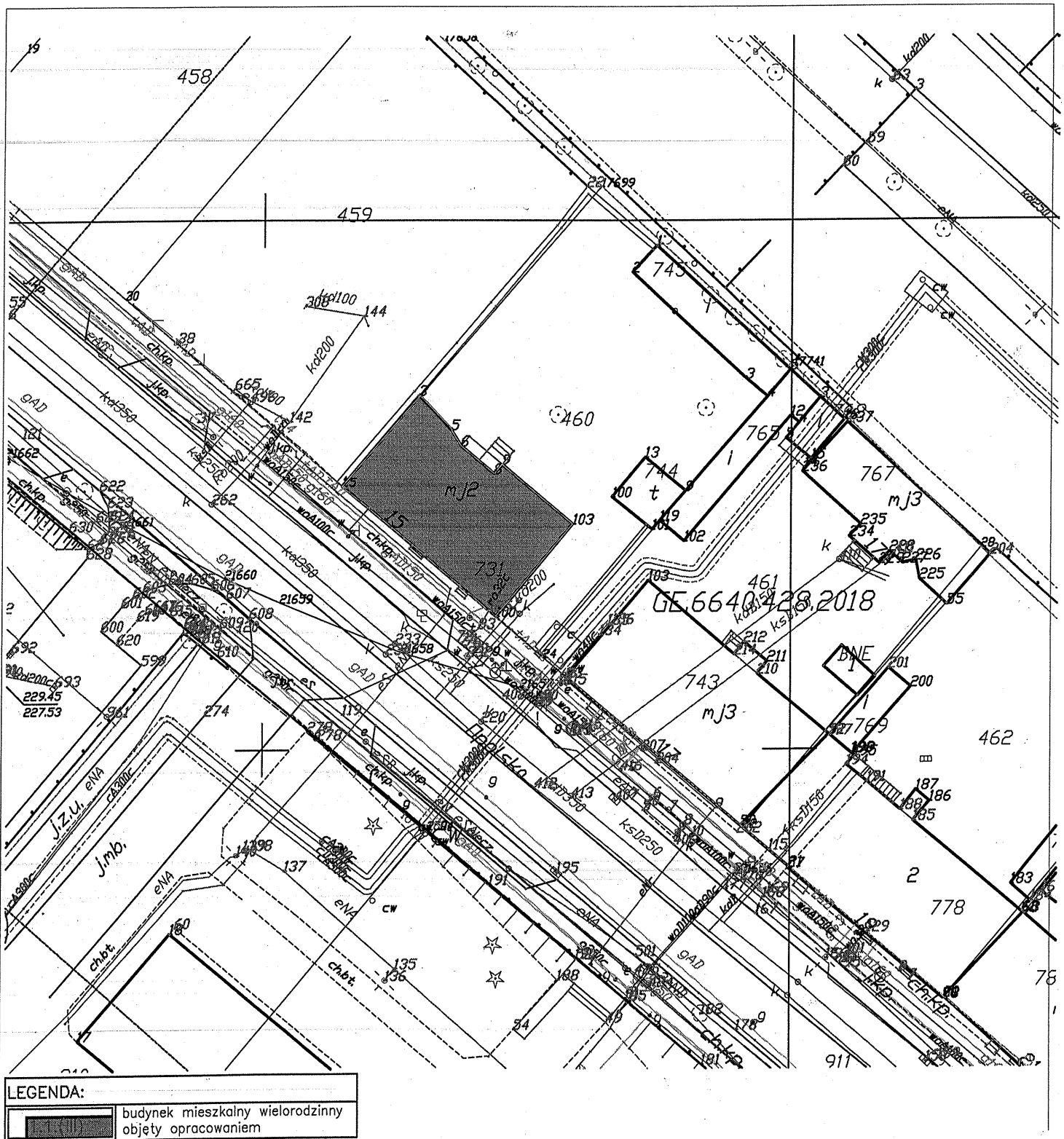
**8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	389,37 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2017	85,00 kWh/m²rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **Plan sytuacyjny**

# PLAN SYTUACYJNY

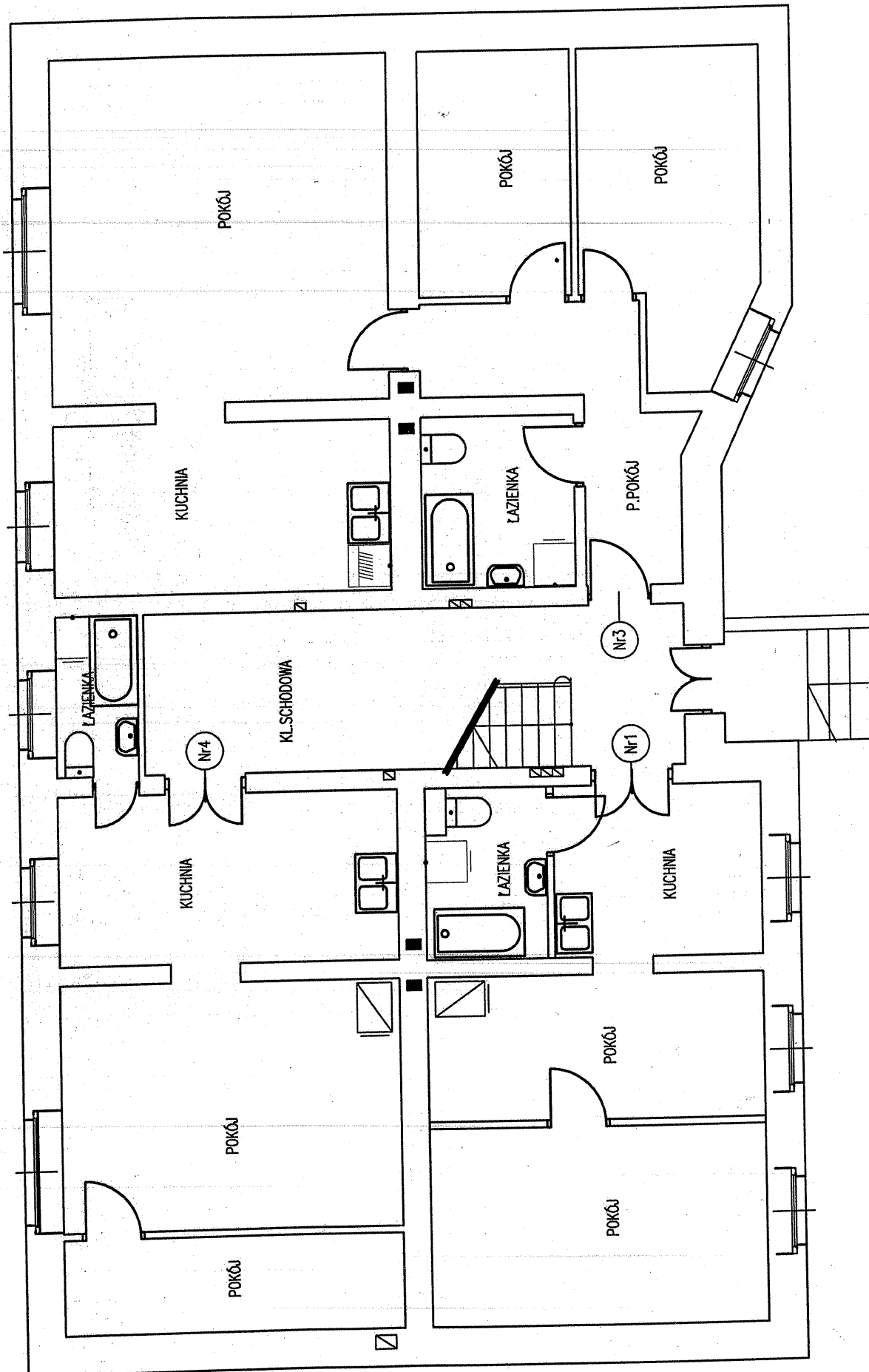


## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Rysunki**

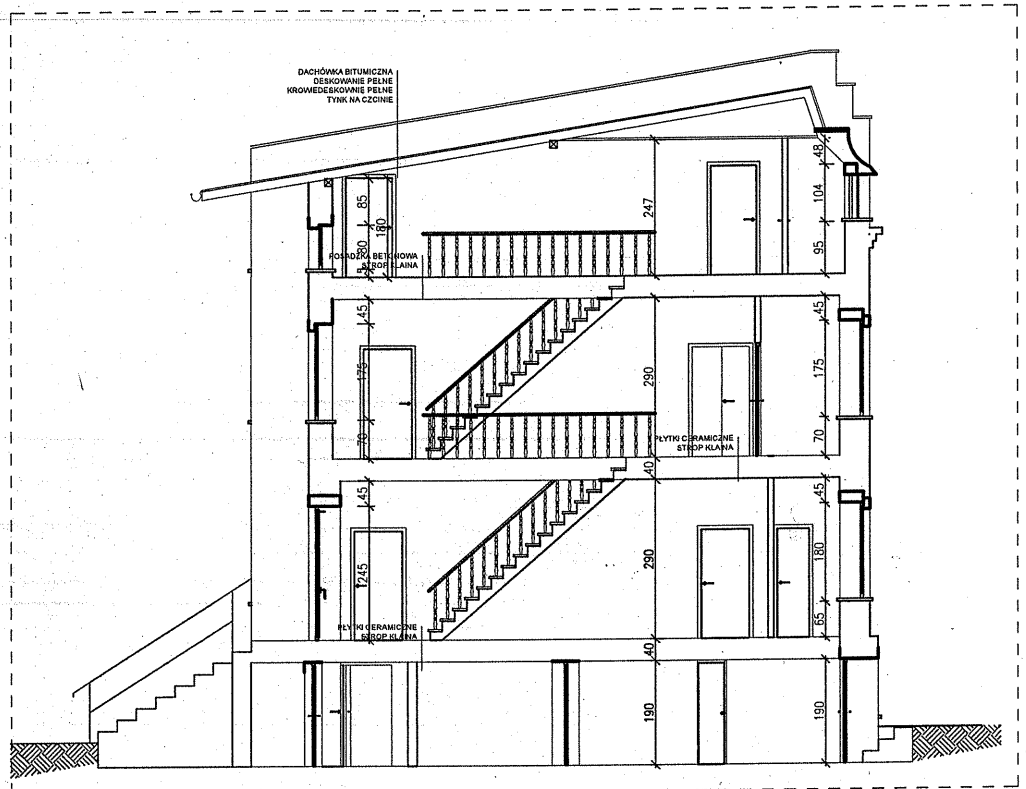
15

# RZUT PARTERU





## PRZEKRÓJ



## **ZAŁĄCZNIK 6**

### **Zdjęcia**

