

# AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



**Adres budynku:** Rolna 27  
07-410 Ostrołęka  
powiat: Ostrołęka  
województwo: mazowieckie

**Wykonawca audytu:** inż Jacek Stępień

**Numer opracowania:** 0014-2014

**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	8
5.	Ocena stanu technicznego budynku	11
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	13
7.	Źródła ciepła	14
8.	Przegrody nieprzezroczyste	16
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	20
10.	Wentylacja mechaniczna	23
11.	Ciepła woda użytkowa	25
12.	System grzewczy	27
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	28
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	34
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
17.	Załączniki	37
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	38
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	42
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	47
17.4.	Załącznik 4 - spis rysunków	72

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Dom Pomocy Społecznej im.Kardynała Stefana Wyszyńskiego budynek D	1.2 Rok budowy	1996
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Dom Pomocy Społecznej im.Kardynała Stefana Wyszyńskiego Rolna nr 27 kod: 07- 410 miejscowość: Ostrołęka tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b>	
		Rolna 27 kod: 07-410 miejscowość: Ostrołęka powiat: Ostrołęka województwo:mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Pracownia Audytorska inż Jacek Stępień Klińskiego nr 49L kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św. REGON: 492012996			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
inż Jacek Stępień Bławatna nr 22 kod: 27-400 miejscowość: Ostrowiec Św kwalifikacje: uprawnienia KAPE 0135/99 Nr 247/PŚk/09 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1.	mgr inż.arch.Zbigniew Doktor	współautor	
2.	mgr inż.Sylwia Piwowska	współautor	
5. Miejscowość: Ostrowiec Św., data wykonania opracowania: 24-01-2014			

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

<b>1. Dane ogólne</b>			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	5436,00	
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	1812,00	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	1483,80	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	
7.	Liczba lokali	86	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	63	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,43	
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.	SG-043	2,268	0,241
2.	Podłoga na gruncie	0,382	0,382
3.	STR-D	1,055	0,196
4.	SZ-043	0,632	0,164
5.	drzwi	5,900	1,650
6.	okna 01/0	3,200	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,92	0,95
2.	Sprawność przesyłania	0,89	0,97
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,97
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. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	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 wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	6840,78	6840,78
4.	Liczba wymian [1/h]	1,26	1,26
<b>5. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	182,08	109,50
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	15,40	15,40

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1395,59	820,75
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2130,54	918,22
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1278,94	850,41
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	213,94	125,82
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	326,61	140,76
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	54,89	54,89
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	6376,32	6376,32
3.	Opłata za podgrzanie 1m <sup>3</sup> wody użytkowej ** [zł]	31,38	18,50
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	6376,32	3825,79
5.	Opłata za ogrzanie 1m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	7,43	3,38
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	121,00	121,00
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	121,00	121,00
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	936607,10	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	48,13
Planowane koszty całkowite [zł]	936607,10	Premia termomodernizacyjna [zł]	149857,14
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	101987,14		
* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
** - 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

dokumentacja archiwalna + inwentaryzacja budynku

#### 3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane ( Dz.U z 2006 Nr 156 poz.1118 Dz.U. z 2007 Nr 170 poz. 1217, Nr 88 poz.578, Nr 99 poz.665,Nr 127 poz.880) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 19 września 2007 o zmianie ustawy Prawo Budowlane ( Dz.U. Nr 191 poz.1373.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238.

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

° 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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r.

° 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 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 użycia energii do ogrzewania i chłodzenia.

PN-EN ISO 13789 „Ciepne właściwości użytkowe budynków. Współczynnik przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metody obliczania”

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

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

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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r.

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 „Ciepne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepne 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”

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

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

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); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r.

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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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”

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

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

### 3.3. Osoby udzielające informacji

pracownik Domu Pomocy Społecznej

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

Wykonano zgodnie z wytycznymi inwestora

### 3.5. Data wizji lokalnej

20-01-2014

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

0 zł

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

936607,11 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Obiekt podlegający opracowaniu jest budynkiem użyteczności publicznej - funkcjonuje jako Dom Pomocy Społecznej. Jest to budynek wolnostojący wielosegmentowy. Połączonych ze sobą konstrukcyjnie i funkcjonalnie.

Obiekt posiada trzy kondygnacje nadziemne, poddasze nieużytkowe na całość powierzchni. Wzniesiony metodą tradycyjną Układ ścian nośnych - poprzeczny o osiowych rozpiętościach traktów - 3,0 ;5,7 i 6,0m i szerokości 15 m.

□ ściany zewnętrzne piwniczne - wykonane z betonu B15 grubości 43 cm. ławy fundamentowe wylewane z betonu B15 zbrojone stalą, pod fundamentami podkład żwirowo - cementowy grubości 5 cm.

□ ściany zewnętrzne nadziemne - murowane warstwowe murowane z cegły kratówki ocieplone styropianem w układzie 25/6/12

□ ściany wewnętrzne konstrukcyjne - murowane z cegły ceramicznej gr. 25cm

□ ścianki działowe - murowane z cegły ceramicznej pełnej o grubości 6 cm i 12 cm, natomiast ścianki I - go pietra murowane z cegły dziurawki grubości 6 cm.

□ stropy międzypiętrowe - gęstożebrowe typu Teriva z pustakami betonowymi o rozstawie osiowym belek 60 cm.

□ dach - więźba dachowa drewniana, kleszczowo - płatwiowa Kleszcze środkiem mocowane do kotew stalowych, zabetonowanych w słupach żelbetonowych poddasza

□ schody - żelbetonowe monolityczne,

□ posadzki - lastriki, płytki PCV, wykładzina podłogowa,

Dane wielkościowe:

- realizacja budynku	lata 96. XXw.;
- powierzchnia zabudowy	696,60 [m <sup>2</sup> ];
- powierzchnia użytkowa	1483,80 [m <sup>2</sup> ];
- powierzchnia całkowita	1812,00 [m <sup>2</sup> ];
- kubatura brutto	7640,00[m <sup>3</sup> ];
- ilość kondygnacji	3 + poddasze nieużytkowe;
- przeznaczenie budynku	DPS;
- podział budynku na grupę wysokości	średniowysoki (SW)
	12 < h < 25m

STOLARKA:

Stolarka okienna : stolarka okienna drewniana, niewymieniana o znacznym stopniu zużycia.

drzwiowa - drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe o znacznym stopniu zużycia

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1483,80 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	328,20 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	1812,00 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	1812,00 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4451,40 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	984,60 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	5436,00 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	5436,00 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	86
14.	Liczba osób	63

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku



**4.2.1. Elewacja**

ściana zewnętrzna

ściany zewnętrzne nadziemne – murowane warstwowe murowane z cegły kratówki ocieplone stryropianem w układzie 25/6/12

**4.2.2. Dach**

stropy międzypiętrowe – gęstożebrowe typu Teriva z pustakami betonowymi o rozstawie osiowym belek 60 cm.

dach – więźba dachowa drewniana, kleszczowo - płatwiowa Kleszcze środkiem mocowane do kotew stalowych, zabetonowanych w słupach żelbetowych poddasza

**4.2.3. Stolarka**

STOLARKA:

Stolarka okienna : stolarka okienna drewniana, niewymieniana o znacznym stopniu zużycia.

drzwiowa – drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe o znacznym stopniu zużycia

**4.2.4. Ściany wewnętrzne**

ściany wewnętrzne konstrukcyjne – murowane z cegły ceramicznej gr. 25cm

ścianki działowe – murowane z cegły ceramicznej pełnej o grubości 6 cm i 12 cm, natomiast ścianki I - go pietra murowane z cegły dziurawki grubości 6 cm.

**4.2.5. Ściany fundamentowe**

Ławy fundamentowe – betonowe, wylewane

Ściany zewnętrzne:

ściany zewnętrzne piwniczne – wykonane z betony B15 grubości 43 cm. Ławy fundamentowe wylewane z betonu B15 zbrojone stalą, pod fundamentami podkład żwirowo - cementowy grubości 5 cm.

**4.2.6. Stropy**

stropy międzypiętrowe – gęstożebrowe typu Teriva z pustakami betonowymi o rozstawie osiowym belek 60 cm

**4.2.7. Podłogi na gruncie**

podłogi i posadzki – wylewka betonowa, lastriko, terakota, wykładzina PCV,

**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 rozdziałem dolnym. Źródłem ciepła na cele c.o. jest własna kotłownia opalana gazem o parametrach czynnika grzewczego o parametrach 90/70oC .Przewody zasilające i powrotne prowadzone są w pomieszczeniach piwnicy pod stropem lub pod oknami przy ścianach zewnętrznych, a w części niepodpiwniczonej w kanałach podłogowych ze spadkiem. Wszystkie piony prowadzone są po wierzchu ścian. Całość instalacji centralnego ogrzewania wykonana jest z rur stalowych łączonych przez spawanie.

Elementami grzejnymi w istniejącej instalacji c.o. są grzejniki żeliwne członowe przeważnie zamontowane pod oknami. Brak zaworów termostatycznych i podpionowych.

**4.4.2. Moc cieplna zamówiona**

0 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

brak.

**4.4.4. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,92
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,89

4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80
----	-------------------------------------	------

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

##### **4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana centralnie z własnej kotłowni gazowej

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

0 kW

##### **4.5.3. Taryfy i opłaty**

bark

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

##### **4.6.1. Opis ogólny**

grawitacyjna

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

##### **4.7.1. Opis ogólny**

instalacja gazowa nie objęta opracowaniem

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

##### **4.8.1. Opis ogólny**

instalacja elektryczna nie objęta opracowaniem

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Ocena stanu technicznego:

W wyniku szczegółowych oględzin elementów konstrukcyjnych stwierdzono, iż budynek znajduje się w dobrym stanie technicznym.

Po oględzinach budynku stwierdzono:

- zużycie wyprawy elewacyjnej oraz korozję obróbek blacharskich dachu oraz orynnowania,
- silne zawilgocenie ścian
- budynek nie spełnia warunków izolacyjności cieplnej.

Ogólny stan techniczny konstrukcji budynku nie stwarza zagrożenia i ocenia się go jako dobry.

Eksploatacja budynku nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i środowiska.

Budynek wykonano przy użyciu materiałów budowlanych stosownych w budownictwie mieszkaniowym i ogólnym, zgodnie ze sztuką budowlaną.

Po oględzinach budynku stwierdzono, iż przedmiotowy budynek nadaje się do wykonania planowanej inwestycji.

Wnioski i zalecenia:

- ocieplenie ścian zewnętrznych powyżej poziomu terenu metodą lekko – moką,
- wykonanie hydroizolacji i ocieplenie ścian przyziemia do głębokości 0.50m poniżej poziomu gruntu,
- ocieplenie stropu nad ostatnią kondygnacją wraz z wykonaniem wylewki,
- ocieplenie ościeży okiennych i drzwiowych,
- wymiana starej stolarki drzwiowej na nową,
- wymiana starej drewnianej stolarki okiennej na nową z PCV,
- montaż nawiewników higrosterowalnych,
- wykonanie nowych obróbek blacharskich,
- wymiana rynien, rur spustowych i obróbek stropodachu na nowe wykonane z blachy stalowej powlekanej,
- wykonanie nowej opaski z kostki brukowej wokół budynku,
- umieszczenie zwodów pionowych instalacji odgromowej pod warstwą ocieplenia,
- malowanie elementów metalowych,
- kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni
- montaż instalacji solarnej w celu przygotowania cwu

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna  
SZ-043

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

### 5.3. Dach

strop pod nieogrzewanym poddaszem  
STR-D

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

### 5.4. Stolarka

drzwi zewnętrzne i okna

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

Okna po wymianie stan techniczny dobry, w piwnicy drewniana w złym stanie technicznym przewidziana do wymiany.

### **5.5. Ściany wewnętrzne**

stan techniczny dobry

### **5.6. Ściany fundamentowe**

ściana w gruncie

SG-043

stan techniczny przegrody zadawalający - nie są spełnione warunki określone w Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz.U. Nr 201 poz. 1238).

### **5.7. Stropy**

stan techniczny dobry

### **5.8. Podłogi na gruncie**

podłoga na gruncie

Stan techniczny dobry

### **5.9. System grzewczy**

Stan techniczny zadawalający - przewidziana do modernizacji kompleksowej.

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

stan techniczny zadawalający

### **5.11. System wentylacji**

nie przewiduje się

### **5.12. Instalacja gazowa**

wg książki obiektu stan techniczny dobry

### **5.13. Instalacja elektryczna**

wg książki obiektu stan techniczny dobry

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

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)
4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. okna (okna 01/0)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-043)
8. modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

## 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.		gaz ziemny	92,00	100,00	89,00	80,00	65,50
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>92,00</b>	<b>100,00</b>	<b>89,00</b>	<b>80,00</b>	<b>65,50</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.		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.		gaz ziemny	54,89	6376,32	121,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>54,89</b>	<b>6376,32</b>	<b>121,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz
2.	Nazwa paliwa	gaz GZ-50
3.	Wartość opałowa	0,0340 GJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,27 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 zł/mc

## 7.2. Ciepła woda użytkowa

#### 7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		gaz ziemny	92,00	62,00	60,00	34,22
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>92,00</b>	<b>62,00</b>	<b>60,00</b>	<b>34,22</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.		gaz ziemny	54,89	6376,32	121,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>54,89</b>	<b>6376,32</b>	<b>121,00</b>

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz
2.	Nazwa paliwa	gaz GZ-50
3.	Wartość opałowa	0,0340 GJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,27 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 zł/mc

## 8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

### 8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Koszt [zł/m <sup>2</sup> ]	N [zł]	SPBT [a]
1.	SG-043	2,268	46,61	0,035	0,13	0,241	189,67	8840,33	4,76
2.	STR-D	1,055	629,40	0,036	0,15	0,196	140,22	88254,4 7	7,64
3.	SZ-043	0,632	771,23	0,031	0,14	0,164	152,03	117248, 40	15,21

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. SG-043

##### Dane podstawowe

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,268 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	46,610 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3857,1
7.	Opłata stała	6376,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	54,89 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

##### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian ekstrudowany XPS 300-035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	46,61 m <sup>2</sup>

##### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	340,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,13 m	189,67 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

##### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,12	0,13	0,14	0,15
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,429	3,714	4,000	4,286
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,441	3,869	4,155	4,441	4,727
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,268	0,258	0,241	0,225	0,212
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	35,23	4,01	3,74	3,50	3,29
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0019	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	3531,28	1688,93	1672,64	1658,44	1645,96



8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1842,36	1858,65	1872,84	1885,32
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		185,48	189,67	193,85	198,03
10.	Nakłady [zł]		8645,41	8840,33	9035,26	9230,18
11.	SPBT [a]		4,69	4,76	4,82	4,90

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,13 m**

Nakłady: 8840,33 zł

SPBT: 4,76 a

Uwagi:

**8.3.2. STR-D****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,055 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	629,40 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3857,1
7.	Opłata stała	6376,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	54,89 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą + wylewka cementowa
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	629,40 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	160,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,15 m	140,22 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,14	0,15	0,16	0,17
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,889	4,167	4,444	4,722
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,948	4,837	5,115	5,392	5,670
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,055	0,207	0,196	0,185	0,176
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	221,29	43,37	41,01	38,90	36,99
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0266	0,0052	0,0049	0,0047	0,0044
7.	Koszty ciepła [zł]	15631,62	4230,80	4079,88	3944,51	3822,40

8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		11400,82	11551,74	11687,11	11809,22
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		138,25	140,22	142,19	144,16
10.	Nakłady [zł]		87015,81	88254,47	89493,13	90731,79
11.	SPBT [a]		7,63	7,64	7,66	7,68

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,15 m**

Nakłady: 88254,47 zł

SPBT: 7,64 a

Uwagi:

**8.3.3. SZ-043****Dane podstawowe**

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,632 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	771,232 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3857,1
7.	Opłata stała	6376,32 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	54,89 zł/GJ
9.	Abonament	121,00 zł/mc

**Docieplenie**

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS70-031
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	771,23 m <sup>2</sup>

**Koszty docieplenia przegrody**

1.	Robocizna	30,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	30,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	240,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,14 m	152,03 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	SEKOCENBUD

**Wyniki optymalizacji**

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,194	4,516	4,839	5,161
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	1,582	5,776	6,098	6,421	6,744
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	0,632	0,173	0,164	0,156	0,148
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	162,43	44,50	42,14	40,03	38,11
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0195	0,0053	0,0051	0,0048	0,0046
7.	Koszty ciepła [zł]	11860,49	4303,39	4152,56	4016,89	3894,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		7557,10	7707,93	7843,60	7966,29

9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		149,08	152,03	154,98	157,93
10.	Nakłady [zł]		114971,73	117248,40	119525,07	121801,74
11.	SPBT [a]		15,21	15,21	15,24	15,29

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m**

Nakłady: 117248,40 zł

SPBT: 15,21 a

Uwagi:

**9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA****9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m <sup>2</sup> K]	F [m <sup>2</sup> ]	U1 [W/m <sup>2</sup> K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	drzwi	5,900	12,74	1,650	19117,64	1,83
2.	okna 01/0	3,200	236,79	1,300	148568,75	7,86

**9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej****9.2.1. drzwi**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,900 W/m <sup>2</sup> K				
2.	Powierzchnia	12,74 m <sup>2</sup>				
3.	Strumień Vnom	3121,80 m <sup>3</sup> /h				
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>				
5.	Długość szczelin przylgowych	1,22 m/m <sup>2</sup>				
6.	Współczynnik cr	1,20				
7.	Współczynnik cm	1,35				
8.	Współczynnik cw	1,20				
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku				
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C				
11.	Liczba stopniodni	3857,1				
12.	Opłata stała	6376,32 zł/MWmc				
13.	Opłata zmienna	54,89 zł/GJ				
14.	Abonament	121,00 zł/mc				

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	5,900	1,650			
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	1,22	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	25,05	7,01			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,30	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	509,77	361,09			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	25,35	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	534,82	368,09			
13.	Zapotrzebowanie na moc - przenikanie [kW]	3,01	0,84			

14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,04	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	57,32	42,46			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,04	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	60,32	43,30			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		19117,64			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		19117,64			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	35426,22	24971,13			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10455,09			
25.	SPBT [a]		1,83			

**Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi**

Nakłady: 19117,64 zł

SPBT: 1,83 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej slusarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Uwagi:

**9.2.2. okna 01/0**

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	236,79 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	3121,80 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	0,64 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze części budynku
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3857,1
12.	Opłata stała	6376,32 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	54,89 zł/GJ
14.	Abonament	121,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	okna		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,200	1,300		
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	0,64	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85		

5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	252,52	102,58			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	2,93	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	509,77	361,09			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	255,44	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	762,29	463,67			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	30,31	12,31			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,35	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	57,32	42,46			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	30,66	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	87,63	54,77			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		128150,75			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		20418,00			
21.	Nakłady [zł]		148568,75			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	50001,86	31095,67			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		SEKOCENBUD			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		18906,19			
25.	SPBT [a]		7,86			

**Wybrane ulepszenie: 1 - okna**

Nakłady: 148568,75 zł

SPBT: 7,86 a

Sposób realizacji:

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z nawiewnikami higrosterowalnymi o wydajności 30 m<sup>3</sup>/h w ilości 83 szt.

Uwagi:

**10. WENTYLACJA MECHANICZNA**

1.	Opłata stała	6376,32 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	54,89 zł/GJ
3.	Abonament	121,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	46854,65 zł/a

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej**

modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej poprzez zastosowanie nowej centrali nawiewno-wywiewnej o większej sprawności wraz z rekuperatorem obrotowym.

**10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją****10.2.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej**

## 10.2.1.1. piwnice

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo	mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	1273,8	1273,8
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m <sup>3</sup> /h]	1273,8	1273,8
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	80
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	70
6.	Udział czasu włączenia wentylatorów [h/doba]	12,00	12,00
7.	Strumień powietrza wentylacji kanałowej [m <sup>3</sup> /h]	127,4	127,4

**10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację**

Lp.	Nazwa	Vnom [m <sup>3</sup> /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	6840,78	689,15	98,96
1.	modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	6840,78	622,65	82,68

**10.4. Kosztorysy****10.4.1. Ulepszenie wentylacji - modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	modernizacja instalacji mechanicznej	1,00	kpl.	124600,00	124600,00	23	153258,00

**10.5. Wyniki obliczeń**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa</b>	<b>Koszty ciepła [zł/a]</b>	<b>Oszczędność kosztów [zł/a]</b>	<b>Nakłady [zł]</b>	<b>SPBT [a]</b>
1.	modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	41957,92	4896,73	153258,00	31,30

**Optymalne ulepszenie: 1 - modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej**

**Nakłady: 153258,00 zł**

**SPBT: 31,30 a**



**11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	90177,62 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie c.w.u - montaż instalacji solarnej**

wspomożenie pokrycia zapotrzebowania na przygotowanie cwu poprzez montaż instalacji solarnej. Pokrycie zapotrzebowania winno wynieść minium 40% całego zapotrzebowania.

**11.2. 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	437,70	15,4	92,0	62,0	60,0	34,2
1.	montaż instalacji solarnej	437,70	15,40	123,4	64,9	60,0	51,5

**11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła**

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: montaż instalacji solarnej

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.		95,00	62,00	60,00	35,34
2.	kolektor termiczny	320,00	85,00	60,00	163,20
	<b>Razem (wartości średnioważone)</b>	<b>123,38</b>	<b>64,90</b>	<b>60,00</b>	<b>51,47</b>

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6376,32	54,89	121,00
1.	montaż instalacji solarnej	3825,79	47,97	121,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: montaż instalacji solarnej**

11.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz
2.	Nazwa paliwa	gaz GZ-50
3.	Wartość opałowa	0,0340 GJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,27 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 zł/mc

11.5.1.2. kolektor termiczny

11.5.1.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.		6376,32	54,89	121,00

2.	kollektor termiczny	0,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	3825,79	47,97	121,00

## 11.6. Kosztorysy

### 11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - montaż instalacji solarnej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	montaż instalacji solarnej	1,00	kpl.	124600,00	124600,00	23	153258,00

## 11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	montaż instalacji solarnej	60293,56	29884,06	153258,00	5,13

### Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

**Optymalne ulepszenie: 1 - montaż instalacji solarnej**

**Nakłady: 153258,00 zł**

**SPBT: 5,13 a**

## 12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	1395,59 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	182,1 kW
3.	Koszty ciepła	132338,13 zł

### 12.1. Opisy ulepszeń

#### 12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni

Kompleksowa wymiana kotłów w kotłowni z automatyką pogodową i regulacyjną. Kompleksowa wymiana instalacji co, wraz z montażem zaworów termostatycznych i podpionowych, wymianą rur instalacji co w zaizolowanych przewodach.

W kosztach modernizacji kotłowni przyjęto kwotę stanowiącą 1/6 ogólnej kwoty modernizacji kotłowni ze względu na podział audytów na odrębne segmenty.

### 12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	92,00	100,00	89,00	80,00	65,50
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni	95,00	100,00	97,00	97,00	89,39

### 12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni	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.

### 12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	6376,32	54,89	121,00
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni	6376,32	54,89	121,00

### 12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

#### 12.5.1. Ulepszenie: kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni

12.5.1.1.

1.	Rodzaj paliwa	gaz
2.	Nazwa paliwa	gaz GZ-50
3.	Wartość opałowa	0,0340 GJ/m <sup>3</sup>
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	121,00 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,60 zł/m <sup>3</sup>
8.	Dystrybucja	0,27 zł/m <sup>3</sup>
9.	Dystrybucja	0,09 zł/mc

### 12.6. Kosztorysy

**12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Kompleksowa wymiana instalacji co i modernizacji kotłowni	1,00	kpl.	160000,00	160000,00	23	196800,00

**12.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni	101091,01	31247,12	196800,00	6,30

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni****Nakłady: 196800,00 zł****SPBT: 6,30 a****13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni	system grzewczy	196800,00	6,30
2.	wymiana drzwi	drzwi	19117,64	1,83
3.	docieplenie - ściana w gruncie	SG-043	8840,33	4,76
4.	montaż instalacji solarnej	ciepła woda użytkowa	153258,00	5,13
5.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	STR-D	88254,47	7,64
6.	okna	okna 01/0	148568,75	7,86
7.	docieplenie - ściana zewnętrzna	SZ-043	117248,40	15,21
8.	modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	wentylacja mechaniczna	153258,00	31,30

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 885345,59 zł****Nakłady łącznie: 885345,59 zł**

## 14. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 14.1. Wariant 1 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)
4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. okna (okna 01/0)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-043)
8. modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

#### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3825,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	47,97 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	109,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

### 14.2. Wariant 2 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)
4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. okna (okna 01/0)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-043)

#### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3825,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	47,97 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	125,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

### 14.3. Wariant 3 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)
4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)
6. okna (okna 01/0)

#### Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

#### Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3825,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	47,97 zł/GJ

#### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	140,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

### 14.4. Wariant 4 termomodernizacji

#### Objęte ulepszenia

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)
4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)
5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)

#### Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %

5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3825,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	47,97 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	158,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

**14.5. Wariant 5 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)
4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3825,79 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	47,97 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	178,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

**14.6. Wariant 6 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)
3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %

5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6376,32 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,89 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	178,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

**14.7. Wariant 7 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)
2. wymiana drzwi (drzwi)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6376,32 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,89 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	179,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

**14.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	89,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	97,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	97,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**



1.	Koszty abonamentowe c.o.	121,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	6376,32 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	54,89 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	121,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	6376,32 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	54,89 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	182,1 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,4 kW

**14.9. 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	1395,59	182,1	1,00	66	437,70	15,4	34
Wariant 1	820,75	109,5	1,00	89	437,70	15,4	51
Wariant 2	899,78	125,8	1,00	89	437,70	15,4	51
Wariant 3	1031,08	140,2	1,00	89	437,70	15,4	51
Wariant 4	1173,22	158,2	1,00	89	437,70	15,4	51
Wariant 5	1356,37	178,6	1,00	89	437,70	15,4	51
Wariant 6	1356,37	178,6	1,00	89	437,70	15,4	34
Wariant 7	1376,51	179,9	1,00	89	437,70	15,4	34
Wariant 8	1395,59	182,1	1,00	89	437,70	15,4	34

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

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

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	1833,29	132338,13	90177,62	222515,74	-	-
Wariant 1	1258,46	60235,04	60293,56	120528,60	101987,14	936607,10
Wariant 2	1337,48	66334,06	60293,56	126627,62	95888,12	774475,47
Wariant 3	1468,78	75502,27	60293,56	135795,83	86719,91	650438,38
Wariant 4	1610,92	85608,55	60293,56	145902,11	76613,63	493267,50
Wariant 5	1794,07	98418,81	60293,56	158712,37	63803,38	399903,10
Wariant 6	1794,07	98418,81	90177,62	188596,42	33919,32	237771,46
Wariant 7	1814,21	99753,54	90177,62	189931,16	32584,58	228419,28
Wariant 8	1833,29	101091,01	90177,62	191268,63	31247,12	208194,72

## 15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO 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]
1.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie, montaż instalacji solarnej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, okna, docieplenie - ściana zewnętrzna, modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej	936607,10	101987,14	48,13%	0,00 936607,10	0,00% 100,00%	187321,42	149857,14	203974,29
2.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie, montaż instalacji solarnej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, okna, docieplenie - ściana zewnętrzna	774475,47	95888,12	45,53%	0,00 774475,47	0,00% 100,00%	154895,09	123916,07	191776,24
3.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie, montaż instalacji solarnej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, okna	650438,38	86719,91	41,22%	0,00 650438,38	0,00% 100,00%	130087,68	104070,14	173439,82
4.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie, montaż instalacji solarnej, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	493267,50	76613,63	36,56%	0,00 493267,50	0,00% 100,00%	98653,50	78922,80	153227,26
5.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie, montaż instalacji solarnej	399903,10	63803,38	30,55%	0,00 399903,10	0,00% 100,00%	79980,62	63984,50	127606,75
6.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi, docieplenie - ściana w gruncie	237771,46	33919,32	17,98%	0,00 237771,46	0,00% 100,00%	47554,29	38043,43	67838,64
7.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni, wymiana drzwi	228419,28	32584,58	17,32%	0,00 228419,28	0,00% 100,00%	45683,86	36547,08	65169,17
8.	kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni	208194,72	31247,12	16,70%	0,00 208194,72	0,00% 100,00%	41638,94	33311,16	62494,24

## 16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 16.2. Opis wybranego wariantu

#### 16.2.1. kompleksowa modernizacja instalacji co i kotłowni (system grzewczy)

Kompleksowa wymiana kotłów w kotłowni z automatyką pogodową i regulacyjną. Kompleksowa wymiana instalacji co, wraz z montażem zaworów termostatycznych i podpionowych, wymianą rur instalacji co w zaizolowanych przewodach.

W kosztach modernizacji kotłowni przyjęto kwotę stanowiącą 1/6 ogólnej kwoty modernizacji kotłowni ze względu na podział audytów na odrębne segmenty.

Nakłady: 196800,00 zł

#### 16.2.2. wymiana drzwi (drzwi)

demontaż istniejącej slusarki drzwiowej i montaż nowej z ciepłego aluminium

Nakłady: 19117,64 zł

#### 16.2.3. docieplenie - ściana w gruncie (SG-043)

Materiał dociepleniowy: Styropian ekstrudowany XPS 300-035 - grubość: 0,13m, lambda: 0,035W/mK

Nakłady: 8840,33 zł

#### 16.2.4. montaż instalacji solarnej (ciepła woda użytkowa)

wspomożenie pokrycia zapotrzebowania na przygotowanie cwu poprzez montaż instalacji solarnej. Pokrycie zapotrzebowania winno wynieść minimum 40% całego zapotrzebowania.

Nakłady: 153258,00 zł

#### 16.2.5. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (STR-D)

Materiał dociepleniowy: styropian EPS200-036 jednostronnie laminowany papą + wylewka cementowa - grubość: 0,15m, lambda: 0,036W/mK

Nakłady: 88254,47 zł

#### 16.2.6. okna (okna 01/0)

demontaż istniejącej stolarki okiennej i montaż nowej z PCV wraz z nawiewnikami higrosterowalnymi o wydajności 30 m<sup>3</sup>/h w ilości 83 szt.

Nakłady: 148568,75 zł

#### 16.2.7. docieplenie - ściana zewnętrzna (SZ-043)

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS70-031 - grubość: 0,14m, lambda: 0,031W/mK

Nakłady: 117248,40 zł

#### 16.2.8. modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej (wentylacja mechaniczna)

modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej poprzez zastosowanie nowej centrali nawiewno wywiewnej o większej sprawności wraz z rekuperatorem obrotowym.

Nakłady: 153258,00 zł

#### 16.2.9. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	5931,82
2.	inwentaryzacja	5489,14
3.	kosztorysy	6640,09
4.	koszty dokumentacji	28773,73
5.	specyfikacja techniczna	4426,73
	Razem	51261,51

**16.3. Charakterystyka finansowa**

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 48,13%, 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	936607,10 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	936607,10 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	149857,14 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	9,18 lat

**16.4. 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

## **17. 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 - spis rysunków (ilość stron: 5)

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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

**1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie****Obejmuje przegrody:**

Podłoga na gruncie;

**1.1. 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

**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	0,01	0,012
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - PLATINUM dach i podłoga	0,033	0,05	1,515
4.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
5.	Żwir	0,9	0,10	0,111
6.	Piasek średni	0,4	0,20	0,500
7.	Grunt rodzimy pod budynkiem	1,74	0,15	0,086

**1.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,382 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,223 W/(m <sup>2</sup> *K)

**2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie****Obejmuje przegrody:**

SG-043;

**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.	Żelbet	1,7	0,42	0,247
3.	Powłoka z lepiku asfaltowego na gorąco 1,0 mm	0,18	0,001	0,006

**2.3. Współczynnik U**

1.	Uo	2,268 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,706 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SZ-043;

**3.1. 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

**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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,25	0,446
3.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,03	0,714
4.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,12	0,214
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**3.3. Współczynnik U**

1.	Uo	0,632 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,632 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

SW-025; SW-038;

**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 cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**4.3. Współczynnik U**

1.	Uo	1,610 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,610 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

Obejmuje przegrody:

STR-D;

**5.1. 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



**5.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,04	0,040
2.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,02	0,476
3.	Strop Teriva o grubości 20 cm	0,869	0,20	0,230
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,04	0,049

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,055 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	1,055 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Obiekt podlegający opracowaniu jest budynkiem użyteczności publicznej - funkcjonuje jako Dom Pomocy Społecznej. Jest to budynek wolnostojący wielosegmentowy. Połączonych ze sobą konstrukcyjnie i funkcjonalnie.

Obiekt posiada trzy kondygnacje nadziemne, poddasze nieużytkowe na całość powierzchni. Wzniesiony metodą tradycyjną Układ ścian nośnych - poprzeczny o osiowych rozpiętościach traktów - 3,0 ;5,7 i 6,0m i szerokości 15 m.

- ściany zewnętrzne piwniczne - wykonane z betonu B15 grubości 43 cm. Ławy fundamentowe wylane z betonu B15 zbrojone stalą, pod fundamentami podkład żwirowo - cementowy grubości 5 cm.
- ściany zewnętrzne nadziemne - murowane warstwowe murowane z cegły kratówki ocieplone styropianem w układzie 25/6/12
- ściany wewnętrzne konstrukcyjne - murowane z cegły ceramicznej gr. 25cm
- ścianki działowe - murowane z cegły ceramicznej pełnej o grubości 6 cm i 12 cm, natomiast ścianki I - go pietra murowane z cegły dziurawki grubości 6 cm.
- stropy międzypiętrowe - gęstożebrowe typu Teriva z pustakami betonowymi o rozstawie osiowym belek 60 cm.
- dach - więźba dachowa drewniana, kleszczowo - płatwiowa Kleszcze środkiem mocowane do kotew stalowych, zabetonowanych w słupach żelbetowych poddasza
- schody - żelbetowe monolityczne,
- posadzki - lastriko, płytki PCV, wykładzina podłogowa,

Dane wielkościowe:

- realizacja budynku lata 96. XXw.;
- powierzchnia zabudowy 696,60 [m<sup>2</sup>];
- powierzchnia użytkowa 1483,80 [m<sup>2</sup>];
- powierzchnia całkowita 1812,00 [m<sup>2</sup>];
- kubatura brutto 7640,00[m<sup>3</sup>];
- ilość kondygnacji 3 + poddasze nieużytkowe;
- przeznaczenie budynku DPS;
- podział budynku na grupę wysokości średniowysoki (SW)  
12 < h < 25m

STOLARKA:

Stolarka okienna : stolarka okienna drewniana, niewymieniana o znacznym stopniu zużycia.  
drzwiowa - drzwi zewnętrzne wejściowe stalowe o znacznym stopniu zużycia

### 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	0,223*	605,20	134,93	0,00	134,93	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,055	629,40	664,02	0,00	664,02	0,89*
ściana w gruncie	1,706*	46,61	79,54	0,00	79,54	0,78*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
RAZEM	0,665*	2052,44	1365,90	0,00	1365,90	0,92*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	3,200	0,75	236,79	757,73	71,34	829,06
2	5,900	0,70	12,74	75,17	0,00	75,17
RAZEM	3,338*	0,75*	249,53	832,89	71,34	904,23

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [ $m^3/h$ ]	Hve [W/K]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

## 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	387663 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	387663 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	18,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	67883 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	104687 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	224741 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	484216 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	591816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	650998 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	182 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	121585 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	355261 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	390787 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	15,40 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Zamontowano różne rodzaje opraw oświetleniowych

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	90600,00	271800,00

**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)]	213,94	-	67,10	-	-	281,04
Udział [%]	76,12	-	23,88	-	-	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)]	326,61	-	196,06	2,03	50,00	574,70
Udział [%]	56,83	-	34,12	0,35	8,70	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)]	359,27	-	215,67	6,08	150,00	731,02
Udział [%]	49,15	-	29,50	0,83	20,52	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 731,02 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
gaz ziemny (w = 1,1)	326,61	-	196,06	0,00	0,00	522,67
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>731,02 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 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/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	0,219*	605,20	132,83	0,00	132,83	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,244	629,40	153,57	0,00	153,57	0,98*
ściana w gruncie	0,222*	46,61	10,36	0,00	10,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,164	771,23	126,48	0,00	126,48	0,98*
<b>RAZEM</b>	<b>0,206*</b>	<b>2052,44</b>	<b>423,25</b>	<b>0,00</b>	<b>423,25</b>	<b>0,97*</b>

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,300	0,67	236,79	307,83	71,34	379,16
2	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
<b>RAZEM</b>	<b>1,318*</b>	<b>0,67*</b>	<b>249,53</b>	<b>328,85</b>	<b>71,34</b>	<b>400,18</b>

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2353,11

#### 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	19,1	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	227987 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	227987 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	28,67 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	55895 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35200 kWh/rok
Zyski ciepła razem	91095 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	78688 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	233708 kWh/rok
Straty ciepła razem	312396 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	255060 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	280566 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	110 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	236226 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	227068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,96

#### 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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	125,82	-	67,10	-	-	192,92
Udział [%]	65,22	-	34,78	-	-	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)]	140,76	-	130,37	2,03	50,00	323,16
Udział [%]	43,56	-	40,34	0,63	15,47	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)]	154,84	-	125,31	6,08	150,00	436,23
Udział [%]	35,49	-	28,73	1,39	34,39	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 436,23 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
kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)	0,00	-	16,45	0,00	0,00	16,45
gaz ziemny (w = 1,1)	140,76	-	113,92	0,00	0,00	254,68
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>436,23 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## 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	0,219*	605,20	132,83	0,00	132,83	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,244	629,40	153,57	0,00	153,57	0,98*
ściana w gruncie	0,222*	46,61	10,36	0,00	10,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,164	771,23	126,48	0,00	126,48	0,98*
RAZEM	0,206*	2052,44	423,25	0,00	423,25	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,300	0,67	236,79	307,83	71,34	379,16
2	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
RAZEM	1,318*	0,67*	249,53	328,85	71,34	400,18

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	24,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	249938 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	249938 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	26,82 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	57948 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	35865 kWh/rok
Zyski ciepła razem	93813 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	79328 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	257154 kWh/rok
Straty ciepła razem	336482 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	279618 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	307579 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	126 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	236226 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	227068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,96

#### 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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	137,93	-	67,10	-	-	205,03
Udział [%]	67,27	-	32,73	-	-	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)]	154,31	-	130,37	2,03	50,00	336,71
Udział [%]	45,83	-	38,72	0,60	14,85	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)]	169,75	-	125,31	6,08	150,00	451,14
Udział [%]	37,63	-	27,78	1,35	33,25	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 451,14 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
kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)	0,00	-	16,45	0,00	0,00	16,45
gaz ziemny (w = 1,1)	154,31	-	113,92	0,00	0,00	268,24
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>451,14 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## 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	0,219*	605,20	132,83	0,00	132,83	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,244	629,40	153,57	0,00	153,57	0,98*
ściana w gruncie	0,222*	46,61	10,36	0,00	10,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
<b>RAZEM</b>	<b>0,382*</b>	<b>2052,44</b>	<b>784,19</b>	<b>0,00</b>	<b>784,19</b>	<b>0,95*</b>

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,300	0,67	236,79	307,83	71,34	379,16
2	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
<b>RAZEM</b>	<b>1,318*</b>	<b>0,67*</b>	<b>249,53</b>	<b>328,85</b>	<b>71,34</b>	<b>400,18</b>

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	286410 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	286410 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	24,24 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	60849 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	97653 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	116636 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	376111 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	320421 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	352463 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	140 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	236226 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	227068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,96

#### 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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	158,06	-	67,10	-	-	225,16
Udział [%]	70,20	-	29,80	-	-	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)]	176,83	-	130,37	2,03	50,00	359,23
Udział [%]	49,23	-	36,29	0,56	13,92	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)]	194,52	-	125,31	6,08	150,00	475,91
Udział [%]	40,87	-	26,33	1,28	31,52	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 475,91 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
kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)	0,00	-	16,45	0,00	0,00	16,45
gaz ziemny (w = 1,1)	176,83	-	113,92	0,00	0,00	290,75
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>475,91 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok



## 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**
podłoga na gruncie	0,219*	605,20	132,83	0,00	132,83	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,244	629,40	153,57	0,00	153,57	0,98*
ściana w gruncie	0,222*	46,61	10,36	0,00	10,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
<b>RAZEM</b>	<b>0,382*</b>	<b>2052,44</b>	<b>784,19</b>	<b>0,00</b>	<b>784,19</b>	<b>0,95*</b>

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
2	3,200	0,75	236,79	757,73	71,34	829,06
<b>RAZEM</b>	<b>3,121*</b>	<b>0,75*</b>	<b>249,53</b>	<b>778,75</b>	<b>71,34</b>	<b>850,09</b>

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	325893 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	325893 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	21,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	67744 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	104547 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	162013 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	421488 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	364593 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	401053 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	158 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	236226 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	227068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,96

#### 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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	179,85	-	67,10	-	-	246,95
Udział [%]	72,83	-	27,17	-	-	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)]	201,21	-	130,37	2,03	50,00	383,60
Udział [%]	52,45	-	33,98	0,53	13,03	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)]	221,33	-	125,31	6,08	150,00	502,73
Udział [%]	44,03	-	24,93	1,21	29,84	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 502,73 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
kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)	0,00	-	16,45	0,00	0,00	16,45
gaz ziemny (w = 1,1)	201,21	-	113,92	0,00	0,00	315,13
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>502,73 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.5.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

#### 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	0,219*	605,20	132,83	0,00	132,83	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,055	629,40	664,02	0,00	664,02	0,89*
ściana w gruncie	0,222*	46,61	10,36	0,00	10,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
RAZEM	0,631*	2052,44	1294,63	0,00	1294,63	0,93*

\* 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	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
2	3,200	0,75	236,79	757,73	71,34	829,06
RAZEM	3,121*	0,75*	249,53	778,75	71,34	850,09

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	376769 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	376769 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	67744 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	104547 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	213496 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	472971 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	421511 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	463662 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	179 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	236226 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	227068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,51
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,96

#### 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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	207,93	-	67,10	-	-	275,03
Udział [%]	75,60	-	24,40	-	-	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)]	232,62	-	130,37	2,03	50,00	415,02
Udział [%]	56,05	-	31,41	0,49	12,05	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)]	255,88	-	125,31	6,08	150,00	537,28
Udział [%]	47,63	-	23,32	1,13	27,92	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 537,28 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
kolektor słoneczny termiczny (w = 0,0)	0,00	-	16,45	0,00	0,00	16,45
gaz ziemny (w = 1,1)	232,62	-	113,92	0,00	0,00	346,54
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>537,28 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.6.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

#### 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	0,219*	605,20	132,83	0,00	132,83	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,055	629,40	664,02	0,00	664,02	0,89*
ściana w gruncie	0,222*	46,61	10,36	0,00	10,36	0,97*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
RAZEM	0,631*	2052,44	1294,63	0,00	1294,63	0,93*

\* 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	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
2	3,200	0,75	236,79	757,73	71,34	829,06
RAZEM	3,121*	0,75*	249,53	778,75	71,34	850,09

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	376769 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	376769 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,31 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	67744 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	104547 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	213496 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	472971 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	421511 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	463662 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	179 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	355261 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	390787 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	207,93	-	67,10	-	-	275,03
Udział [%]	75,60	-	24,40	-	-	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)]	232,62	-	196,06	2,03	50,00	480,71
Udział [%]	48,39	-	40,79	0,42	10,40	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)]	255,88	-	215,67	6,08	150,00	627,63
Udział [%]	40,77	-	34,36	0,97	23,90	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 627,63 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
gaz ziemny (w = 1,1)	232,62	-	196,06	0,00	0,00	428,68
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>627,63 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.7.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

#### 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	0,223*	605,20	134,93	0,00	134,93	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,055	629,40	664,02	0,00	664,02	0,89*
ściana w gruncie	1,706*	46,61	79,54	0,00	79,54	0,78*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
RAZEM	0,665*	2052,44	1365,90	0,00	1365,90	0,92*

\* 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	1,650	0,67	12,74	21,02	0,00	21,02
2	3,200	0,75	236,79	757,73	71,34	829,06
RAZEM	3,121*	0,75*	249,53	778,75	71,34	850,09

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	382363 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	382363 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	19,02 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	67744 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	104547 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	219279 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	478755 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	427769 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	470546 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	180 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	355261 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	390787 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	211,02	-	67,10	-	-	278,12
Udział [%]	75,87	-	24,13	-	-	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)]	236,08	-	196,06	2,03	50,00	484,16
Udział [%]	48,76	-	40,49	0,42	10,33	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)]	259,68	-	215,67	6,08	150,00	631,43
Udział [%]	41,13	-	34,16	0,96	23,76	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 631,43 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
gaz ziemny (w = 1,1)	236,08	-	196,06	0,00	0,00	432,14
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>631,43 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ZAŁĄCZNIK 3.8.

### Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

#### 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	0,223*	605,20	134,93	0,00	134,93	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	1,055	629,40	664,02	0,00	664,02	0,89*
ściana w gruncie	1,706*	46,61	79,54	0,00	79,54	0,78*
ściana zewnętrzna	0,632	771,23	487,42	0,00	487,42	0,92*
<b>RAZEM</b>	<b>0,665*</b>	<b>2052,44</b>	<b>1365,90</b>	<b>0,00</b>	<b>1365,90</b>	<b>0,92*</b>

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybnienia 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	3,200	0,75	236,79	757,73	71,34	829,06
2	5,900	0,70	12,74	75,17	0,00	75,17
<b>RAZEM</b>	<b>3,338*</b>	<b>0,75*</b>	<b>249,53</b>	<b>832,89</b>	<b>71,34</b>	<b>904,23</b>

\* 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]
mechaniczna nawiewno-wywiewna działająca okresowo, naturalna	6840,78	2572,63

#### 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	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	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)	387663 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	387663 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	18,81 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	327889507 J/K
Zyski ciepła od słońca	67883 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	36804 kWh/rok
Zyski ciepła razem	104687 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	224741 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	259475 kWh/rok
Straty ciepła razem	484216 kWh/rok

#### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	433698 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	477068 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,89
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	182 kW
-------------------------------	--------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	121585 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	355261 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	390787 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,34
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.	15,40 kW
--	----------

### 6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	667,71	3672	11017

### 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	90600,00	271800,00

## 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)]	213,94	-	67,10	-	-	281,04
Udział [%]	76,12	-	23,88	-	-	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)]	239,35	-	196,06	2,03	50,00	487,43
Udział [%]	49,10	-	40,22	0,42	10,26	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)]	263,28	-	215,67	6,08	150,00	635,03
Udział [%]	41,46	-	33,96	0,96	23,62	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 635,03 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
gaz ziemny (w = 1,1)	239,35	-	196,06	0,00	0,00	435,41
energia elektryczna - produkcja mieszana (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,03	50,00	52,03

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>635,03 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku wg WT2014	490,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

### **spis rysunków**