



**audytor**  
energetyczny

# **AUDYT ENERGETYCZNY**

## **DOM POMOCY SPOŁECZNEJ**

### **Dom Kombatanta i Pioniera Ziemi Szczecińskiej**

**Adres budynku :**      **ul. Eugeniusza Romera 21/29**  
**71-246 Szczecin**

**Wykonał :**              **mgr inż. Edward Kopala**  
wpis do rejestru MI nr 7138

**Data wykonania audytu: październik 2015 r.**

**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	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	22
10.	Ciepła woda użytkowa	26
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	29
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	35
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
16.	Załączniki	39
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	45
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	50
16.4.	Załącznik 4 - Zdjęcia elewacji	75
16.5.	Załącznik 5 - Dokumentacja	77
16.6.	Załącznik 6 - Uprawnienia	81

**1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>			
<b>1.1</b> Rodzaj budynku	dom pomocy społecznej	<b>1.2</b> Rok budowy	1983
<b>1.3 Inwestor</b> (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Miasta Szczecin-DOM POMOCY SPOŁECZNEJ Dom Kombatanta i Pioniera Ziemi Szczecińskiej ul. Eugeniusza Romera nr 21/29 kod: 71-246 miejscowość: Szczecin tel. fax: PESEL	<b>1.4 Adres budynku</b> ul. Eugeniusza Romera 21/29 kod: 71-246 miejscowość: Szczecin powiat: Szczecin województwo: zachodniopomorskie	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:</b>			
AUDYTOR ENERGETYCZNY Edward Kopala Akacyjowa nr 16 kod: 71-253 miejscowość: Szczecin REGON: 812204837			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
mgr inż. Edward Kopala Akacyjowa nr 16 kod: 71-253 miejscowość: Szczecin kwalifikacje: studia podyplomowe w zakresie charakterystyki energetycznej i auditngu energetycznego Wyższej Szkoły Ochrony Środowiska w Radomiu, kurs auditingu termomodernizacyjnego Nr KAPE/2007/231 świadectwo Nr Kovex/2007/8841, wpis do rejestru Ministerstwa Infrastruktury nr 7138, nr uprawnień 956. podpis:			
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
<b>5. Miejscowość: Szczecin, data wykonania opracowania: 10-10-2015</b>			

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

<b>1. Dane ogólne</b>			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	5	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	17367,07	
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	6782,66	
5.	Powierzchnia użytkowa podstawowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	5275,34	
6.	Powierzchnia użytkowa dodatkowej części budynku [m <sup>2</sup> ]	0	
7.	Liczba lokali	1	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	251,0	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	centralne przygotowanie	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,53	
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.	ściana w gruncie	2,575	0,242
2.	ściana zewnętrzna	1,449	0,239
3.	stropodach wentylowany	1,153	0,197
4.	stropodach niewentylowany	1,097	0,195
5.	podłoga na gruncie	0,915	0,915
6.	ściany zewnętrzne szczytowe docieplone	0,318	0,318
7.	stolarka drzwiowa-do wymiany	3,200	1,700
8.	stolarka-okna-do wymiany	3,100	1,300
9.	stolarka-drzwi zewnętrzne-wymienione	1,500	1,500
10.	stolarka-okna-wymienione	1,300	1,300
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego</b>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,95	0,95
2.	Sprawność przesyłania	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,88
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 nawiewniki do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	9807,70	9807,70
4.	Liczba wymian [1/h]	0,56	0,56
<b>5. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	552,76	315,39
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	66,61	56,84

3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	3015,82	1033,27
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	4580,88	1373,30
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	1731,22	1477,31
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]	5597,97	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	123,51	42,32
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	187,61	56,24
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie** [zł]	65,36	65,36
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc*** [zł]	11737,37	11737,37
3.	Opłata za podgrzanie 1m <sup>3</sup> wody użytkowej ** [zł]	36,66	36,66
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie wody użytkowej na miesiąc*** [zł]	11737,37	11737,37
5.	Opłata za ogrzanie 1m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	5,96	2,12
6.	Opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł]	0,00	0,00
7.	Opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł]	0,00	0,00
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	1791571,10	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	54,84
Planowane koszty całkowite [zł]	1791571,10	Premia termomodernizacyjna [zł]	286651,38
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	266923,79		
* - 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

Inwentaryzacja architektoniczna wykonana przez Miastoprojekt Bydgoszcz Sp. z o.o. w czerwcu 2009r.

Projekt techniczny-architektura-wykonany przez BP-BBO Miastoprojekt Szczecin w grudniu 1977r.

#### 3.2. Inne dokumenty

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)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

Pani Katarzyna Kałucka

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

Obniżenie zużycia energii na ogrzewanie i podgrzewanie c.w.u.

#### 3.5. Data wizji lokalnej

10-10-2015

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

0 zł

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

2000000,00 zł

## 4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

### 4.1. Ogólne dane techniczne

#### 4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek Domu Pomocy Społecznej wybudowany około roku 1983, o 5 kondygnacjach nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem, składa się z trzech segmentów wyodrębnionych bryłowo stykających się ścianami szczytowymi oznaczonymi dla uproszczenia A, B, C. Obiekt zaprojektowano i zrealizowano w ówczesnie stosowanym systemie prefabrykowanego budownictwa wielkopłytkowego WK- 70. Wszystkie elementy nośne obiektu wykonano z prefabrykatów żelbetonowych systemowych. Część A przeznaczona jest dla osób sprawnych nie wymagających opieki. Piętra przeznaczone są na cele mieszkalne. W części parteru są pomieszczenia na cele administracyjne i gospodarcze. Części B i C są połączone komunikacyjnie i stanowią całość funkcjonalną. Część B i C są przeznaczone dla osób wymagających stałej opieki. Piętra i część parteru przeznaczone są na cele mieszkalne. Większa część parteru przeznaczona jest na cele administracyjne, gabinety lekarskie, pomieszczenia gospodarcze i socjalne. W parterze części B znajduje się kuchnia i stołówka.

Fundamenty, ławy i stopy betonowe i żelbetowe. Ściany fundamentowe betonowe. Ściany piwnic żelbetowe. Strop nad piwnicą z płyt prefabrykowanych systemu WK-70 docieplony styropianem grubości 2 cm, z płyt kanałowych typowych oraz płyt kanałowych wzmocnionych. Ściany parteru murowane z cegły, z gazobetonu odmiany 07, oraz prefabrykowane. Ściany osłonowe i nośne prefabrykowane, trójwarstwowe: żelbet 15 cm + wełna mineralna 6 cm + żelbet 6 cm, ustawione są na podlewce z zaprawy cementowej. Ściany wylewane parteru żelbetowe z betonu żwirowego. Konstrukcja szkieletowa parteru stalowa, w ścianie zewnętrznej słupy z dwuteowników. Stropy między kondygnacyjne z płyt prefabrykowanych systemu WK-70 grubości 16 cm. Klatki schodowe z betonu żwirowego oraz stalowe typu przemysłowego do maszynowni, ściany wewnętrzne gr. 15cm. Stropodach wentylowany z płyt stropowych systemu WK-70 ze spadkiem do wewnątrz, stanowi układ płyty żelbetowej 16 cm + wełna mineralna około 8 cm, pustka powietrzna, płyty korytkowe pokryte papą. Nad maszynownią i partiami wejściowymi stropodach na wylewnej płycie żelbetowej gr. 14 i 12cm, z betonu żwirowego. Nad częścią dobudowaną kuchni jadalni stropodach niewentylowany z płyt kanałowych. Nad partią wysuniętą parteru budynku „C” stropodach niewentylowany z płyt prefabrykowanych indywidualnie, oparty na belkach stalowych z dwuteowników. Szyb windy z prefabrykowanych elementów żelbetonowych systemu WK-70. Ściany szczytowe zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm. Podłoga na gruncie w piwnicy betonowa.

#### 4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	5275,34 m <sup>2</sup>
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	1507,32 m <sup>2</sup>
4.	Powierzchnia ogrzewana	6782,66 m <sup>2</sup>
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m <sup>2</sup>
6.	Powierzchnia całkowita	6782,66 m <sup>2</sup>
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	13715,94 m <sup>3</sup>
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	3651,13 m <sup>3</sup>
10.	Kubatura ogrzewana	17367,07 m <sup>3</sup>
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m <sup>3</sup>
12.	Kubatura całkowita	17367,07 m <sup>3</sup>
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	251

### 4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

#### 4.2.1. Elewacja



Ściany budynku wybudowane w technologii wielkopłytywowej w systemie WK-70, prefabrykowane. Ściany dobudowanej kuchni i stołówki, maszynowni wind murowane z cegły i z gazobetonu odmiany 07. Ściany osłonowe, nośne, poprzeczne loggi prefabrykowane, trójwarstwowe: żelbet, wełna mineralna, żelbet, ustawione na podlewce z zaprawy cementowej. Ściany zewnętrzne w dobrym stanie, ale mają niską izolacyjność termiczną, oprócz ściany szczytowej segmentu „A” i „C” które zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm. Współczynnik przenikania ciepła dla ścian został obliczony jako średnioważony. Pozostałe ściany zewnętrzne należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

ściany zewnętrzne szczytowe docieplone

Ściany szczytowe segmentu „A” i „C” zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm.

#### 4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany z płyt stropowych systemu WK-70. Płyty żelbetowe, korytkowe oparte na murach ażurowych. Murki ustawione na płytach kanałowych. Stropodach kryty papą.

Stropodach niewentylowany z płyt kanałowych nad częścią dobudowaną kuchni i jadalni, nad partią wysuniętą parteru segmentu „C”, nad wejściem głównym do segmentu „B”, nad maszynowniami windowymi.

#### 4.2.3. Stolarka

W większości pomieszczeń stolarka drzwiowa wymieniona na nową, na profilach PCV, dwuszybową, jednokomorową wypełnioną argonem

Stolarka drzwiowa zewnętrzna do wejścia głównego budynku wyeksploatowana, nieszczelna, na profilach aluminiowych.

W pomieszczeniach kuchni 3 sztuki i w pomieszczeniu księgowości 1 sztuka - stolarka okienna na profilach PCV dwuszybową, zespoloną, wyeksploatowana, nieszczelna, z uszkodzonymi okuciami i przeszkleniem

#### 4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne wylewane żelbetowe.

#### 4.2.5. Ściany fundamentowe

Fundamenty, ławy i stopy betonowe i żelbetowe. Ściany w gruncie i cokołowe żelbetowe.

#### 4.2.6. Stropy

Strop międzykondygnacyjny z płyt prefabrykowanych systemu WK-70.

#### 4.2.7. Podłogi na gruncie

Posadzka na gruncie w piwnicy betonowa.

### 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

Ogrzewanie realizowane poprzez dwa węzły ciepłownicze lokalne, dwufunkcyjne zasilane z miejskiej sieci ciepłowniczej, umiejscowione w piwnicy. Jeden węzeł dla segmentu „A”, drugi dla segmentu „B” i „C”. Węzły ciepłownicze stanowią własność i są eksploatowane przez SEC Sp. z o.o. w Szczecinie. Instalacja c.o. wodna, z rozdziałem dolnym, zamknięta, pompowa z grzejnikami członowymi, żeliwnymi bez zaworów i głowic termostatycznych. Część grzejników wymieniona na nowe płytowe, stalowe. Instalacja z rur czarnych, stalowych, prowadzonych po wierzchu.

#### 4.4.2. Moc cieplna zamówiona

869 kW

**4.4.3. Taryfy i opłaty**

Opłaty za ciepło dla potrzeb c.o. określono za podstawie taryfy A.2 ustalonej przez Szczecińską Energetykę Ciepłą Sp.z o.o..

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

Nie.

**4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego**

1.	Sprawność wytworzenia	0,95
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,90
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w przepływowych wymiennikach ciepła w dwóch węzłach ciepłych lokalnych zasilanych z miejskiej sieci ciepłej. Piony instalacyjne i przewody rozprowadzające nie izolowane, rury stalowe. Cyrkulacja pracuje bez przerw.

**4.5.2. Moc cieplna zamówiona**

80 kW

**4.5.3. Taryfy i opłaty**

Opłaty za ciepło dla potrzeb c.w.u. określono za podstawie taryfy A.2 ustalonej przez Szczecińską Energetykę Ciepłą Sp.z o.o..

**4.6. System wentylacji****4.6.1. Opis ogólny**

Wentylacja naturalna grawitacyjna realizowana zgodnie z typowymi rozwiązaniami poprzez nieszczelności okienne i nawiewniki do pionów wentylacyjnych w przewodach kominowych murowanych z cegły ceramicznej pełnej, prefabrykowane systemu WK-70 oraz w zapleczu kuchennym poprzez kanały wentylacyjne wykonane z blachy ocynkowanej i obmurowane ścianką z cegieł ceramicznych grubości 6 cm. Wentylacja pokoi jednoosobowych i łazienek za pomocą zbiorczych kanałów prefabrykowanych do których pomieszczenia są podłączane co drugą kondygnację. W pomieszczeniach kuchni oraz stołówki wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła.

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

Brak instalacji gazowej w budynku.

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

Instalacja podtynkowa miedziana. Na stropodachu budynku zainstalowana instalacja ogniw fotowoltaiczna.

## 5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku w dobrym stanie technicznym. Ściany budynku wybudowane w technologii wielkopłytkowej w systemie WK-70, prefabrykowane. Ściany dobudowanej kuchni i stołówki, maszynowni wind murowane z cegły i z gazobetonu odmiany 07. Ściany osłonowe, nośne, poprzeczne loggi prefabrykowane, trójwarstwowe: żelbet, wełna mineralna, żelbet, ustawione na podlewce z zaprawy cementowej. Ściany zewnętrzne w dobrym stanie, ale mają niską izolacyjność termiczną, oprócz ściany szczytowej segmentu „A” i „C” które zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm. Współczynnik przenikania ciepła dla ścian został obliczony jako średnioważony. Pozostałe ściany zewnętrzne należy docieplić.

Ściany w gruncie i cokołowe żelbetowe. Wymagają docieplenia w celu likwidacji mostków termicznych i zaizolowania izolacją pionową. Z uwagi na zawilgocenie piwnic wynikające z przenikania wód opadowych, należy odkopać ściany zewnętrzne budynku, osuszyć i odgrzybić stosując metody specjalistyczne.

Stropodach wentylowany z płyt stropowych systemu WK-70. Płyty żelbetowe, korytkowe oparte na murach ażurowych. Murki ustawione na płytach kanałowych. Stropodach kryty papą, słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną, należy docieplić.

Stropodach niewentylowany z płyt kanałowych nad częścią dobudowaną kuchni i jadalni, nad partią wysuniętą parteru budynku „C”, nad maszynowniami windowymi. Stropodach, ma niską izolacyjność termiczną należy docieplić.

### 5.2. Elewacja

ściana zewnętrzna

Ściany budynku wybudowane w technologii wielkopłytkowej w systemie WK-70, prefabrykowane. Ściany dobudowanej kuchni i stołówki, maszynowni wind murowane z cegły i z gazobetonu odmiany 07. Ściany osłonowe, nośne, poprzeczne loggi prefabrykowane, trójwarstwowe: żelbet, wełna mineralna, żelbet, ustawione na podlewce z zaprawy cementowej. Ściany zewnętrzne w dobrym stanie, ale mają niską izolacyjność termiczną, oprócz ściany szczytowej segmentu „A” i „C” które zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm. Współczynnik przenikania ciepła dla ścian został obliczony jako średnioważony. Pozostałe ściany zewnętrzne należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

ściany zewnętrzne szczytowe docieplone

Ściany szczytowe segmentu „A” i „C” zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm. Współczynnik przenikania ciepła dla tych ścian wynosi  $U = 0,318 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Wymagany współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U \leq 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  wg WT 2014. Ze względu na niską efektywność ekonomiczną przedsięwzięcia docieplenia ściany zewnętrznej odступujemy od dalszej optymalizacji usprawnienia.

### 5.3. Dach

stropodach wentylowany

Stropodach wentylowany z płyt stropowych systemu WK-70. Płyty żelbetowe, korytkowe oparte na murach ażurowych. Murki ustawione na płytach kanałowych. Stropodach kryty papą, słabo ocieplony, ma niską izolacyjność termiczną. Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

stropodach niewentylowany

Stropodach niewentylowany z płyt kanałowych nad częścią dobudowaną kuchni i jadalni, nad partią wysuniętą parteru segmentu „C”, nad wejściem głównym do segmentu „B”, nad maszynowniami windowymi. Stropodach, ma niską izolacyjność termiczną. Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynnik przenikania ciepła  $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

### 5.4. Stolarka

**stolarka drzwiowa-do wymiany**

Stolarka drzwiowa zewnętrzna do wejścia głównego budynku wyeksploatowana, nieszczelna, na profilach aluminiowych, o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła  $U=3,2$  W/(m<sup>2</sup>K). Konieczna wymiana drzwi na nowe, bardziej szczelne i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła  $U<=1,7$  W/(m<sup>2</sup>K).

**stolarka-okna-do wymiany**

W pomieszczeniach kuchni 3 sztuki i w pomieszczeniu księgowości 1 sztuka - stolarka okienna na profilach PCV dwuszybowa, zespolona, wyeksploatowana, nieszczelna, z uszkodzonymi okuciami i przeszkleniem. Stolarka ta nie spełnia warunku wymaganego współczynnika przenikania ciepła  $U<=1,3$  W/(m<sup>2</sup>K).

**stolarka-drzwi zewnętrzne-wymienione**

W większości pomieszczeń stolarka drzwiowa wymieniona na nową, na profilach PCV, dwuszybowa, jednokomorową wypełnioną argonem, o średnim współczynniku przenikania ciepła  $U=1,66$  W/(m<sup>2</sup>K). Nie podlega optymalizacji.

**stolarka-okna-wymienione**

Stolarka okienna na profilach PCV, dwuszybowa, zespolona, wypełnioną argonem, o średnim współczynniku przenikania ciepła dla całego okna  $U=1,3$  W/(m<sup>2</sup>K). Stolarka wymieniana na nową sukcesywnie w ciągu ostatnich kilkunastu lat. Nie podlega optymalizacji.

## 5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne wylewane żelbetowe w dobrym stanie technicznym.

## 5.6. Ściany fundamentowe

**ściana w gruncie**

Ściany w gruncie i cokołowe żelbetowe. Wymagają docieplenia w celu likwidacji mostków termicznych i zaizolowania izolacją pionową. Z uwagi na zawilgocenie piwnic wynikające z przenikania wód opadowych, należy odkopać ściany zewnętrzne budynku, osuszyć i odgrzybić stosując metody specjalistyczne. Należy docieplić i zapewnić wymagany współczynniku przenikania ciepła  $U<=0,25$  W/(m<sup>2</sup>K).

## 5.7. Stropy

Strop międzykondygnacyjny w dobrym stanie technicznym.

## 5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie z płyty betonowej. Ze względu na niską efektywność ekonomiczną przedsięwzięcia docieplenia podłogi na gruncie, odступujemy od dalszej optymalizacji usprawnienia.

## 5.9. System grzewczy

Ogrzewanie realizowane poprzez dwa węzły cieplne lokalne, dwufunkcyjne zasilane z miejskiej sieci ciepłej, umiejscowione w piwnicy. Jeden węzeł dla segmentu „A”, drugi dla segmentu „B” i „C”. Węzły cieplne stanowią własność i są eksploatowane przez SEC Sp. z o.o. w Szczecinie. Instalacja c.o. wodna, z rozdziałem dolnym, zamknięta, pompowa z grzejnikami członowymi, żeliwnymi bez zaworów i głowic termostatycznych. Część grzejników wymieniona na nowe płytowe, stalowe. Instalacja z rur czarnych, stalowych, prowadzonych po wierzchu. Instalacja centralnego ogrzewania w stanie dobrym, jedynie brak możliwości regulacji miejscowej w większości pomieszczeń ze względu na brak zaworów i głowic termostatycznych przy grzejnikach.

## 5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana w przepływowych wymiennikach ciepła w dwóch węzłach cieplnych lokalnych zasilanych z miejskiej sieci ciepłej. Piony instalacyjne i przewody rozprowadzające nie izolowane, rury stalowe. Cyrkulacja pracuje bez przerw. Instalacja sukcesywnie wymieniana na nową przy remontach łazienek. Brak armatury wodoszczędnej przy punktach odbioru c.w.u..

#### **5.11. System wentylacji**

Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.

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

Brak instalacji gazowej w budynku.

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

Instalacja elektryczna nie podlega optymalizacji.

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

1. ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana okien na nowe  $U=1,3$  (stolarka-okna-do wymiany)
3. Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
5. docieplenie - stropodach (stropodach niewentylowany)
6. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna)
8. wymiana drzwi na nowe  $U=1,70$  (stolarka drzwiowa-do wymiany)

## 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.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	95,00	100,00	90,00	77,00	65,84
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>95,00</b>	<b>100,00</b>	<b>90,00</b>	<b>77,00</b>	<b>65,84</b>

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł cieplny	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.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	65,36	11737,37	0,00
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,36</b>	<b>11737,37</b>	<b>0,00</b>

#### 7.1.4. Składowe opłat

##### 7.1.4.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 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.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	91,00	100,00	40,00	36,40
	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>91,00</b>	<b>100,00</b>	<b>40,00</b>	<b>36,40</b>

#### 7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny	ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	65,36	11737,37	0,00

	<b>RAZEM (wartości średnioważone)</b>		<b>65,36</b>	<b>11737,37</b>	<b>0,00</b>
--	---	--	--------------	-----------------	-------------

**7.2.3. Składowe opłat**

## 7.2.3.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 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.	ściana w gruncie	2,575	912,99	0,032	0,12	0,242	298,38	272420, 15	7,71
2.	ściana zewnętrzna	1,449	4875,30	0,040	0,14	0,239	229,27	1117769 ,78	12,29
3.	stropodach wentylowany	1,153	1255,84	0,050	0,21	0,197	130,68	164113, 17	5,38
4.	stropodach niewentylowany	1,097	546,78	0,038	0,16	0,195	156,08	85342,3 0	6,81

### 8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

#### 8.3.1. ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_W\_GRUNCIE\_C; SC\_W\_GRUNCIE\_A; SC\_W\_GRUNCIE\_B;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	2,575 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	912,99 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	2635,5
7.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

#### Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropor
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	912,99 m <sup>2</sup>

#### Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	120,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	50,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	469,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,12 m	298,38 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

#### Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,11	0,12	0,13	0,14
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,438	3,750	4,062	4,375
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,388	3,826	4,138	4,451	4,763
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	2,575	0,261	0,242	0,225	0,210

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	535,33	54,34	50,24	46,71	43,64
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0283	0,0029	0,0027	0,0025	0,0023
7.	Koszty ciepła [zł]	38974,16	3956,14	3657,40	3400,61	3177,51
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		35018,02	35316,76	35573,55	35796,65
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		293,32	298,38	303,45	308,51
10.	Nakłady [zł]		267795,67	272420,15	277044,62	281669,10
11.	SPBT [a]		7,65	7,71	7,79	7,87

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

Nakłady: 272420,15 zł

SPBT: 7,71 a

Uwagi:

Docieplenie ścian w gruncie i cokołowych wykonać metodą lekką moką. Izolacja termiczna ze styropianu ekstrudowanego XPS o grubości 12 cm. Izolację termiczną wykonać od górnej krawędzi cokołu, do głębokości istniejących ław fundamentowych. Należy odkopać ściany zewnętrzne w gruncie budynku, osuszyć i odgrzybić stosując metody specjalistyczne. Wykonać hydroizolację fundamentów i ścian w systemowym rozwiązaniu powłok bitumiczno-polimerowych, mas asfaltowo-kauczukowych lub innym równoważnym. Od poziomu terenu do spodu istniejących ław fundamentowych wyłożyć izolację z folii wytłaczanej (kubelkowej) mocowanej za pomocą łączników mechanicznych z podkładkami uszczelniającymi do ściany fundamentowej. Po wykonaniu robót izolacyjnych wykopy zasypać gruntem z wykopu, zagęszczając warstwami. Należy wykonać opaskę wokół budynku z kostki brukowej lub płyt betonowych lub wypełnić gruntem przepuszczalnym. Na cokołach ułożyć mozaikowy tynk dekoracyjny. Nakłady w cenach brutto.

**8.3.2. ściana zewnętrzna**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SC\_ZEWN\_A\_S; SC\_ZEWN\_A\_N; SC\_ZEWN\_C\_W; SC\_ZEWN\_C\_E; SC\_ZEWN\_B\_S;  
SC\_ZEWN\_B\_N; SC\_ZEWN\_B\_E; SC\_ZEWN\_B\_W; SC\_ZEWN\_A\_E;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,449 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	2956,64 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian EPS 70-040
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	4875,30 m <sup>2</sup>

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	100,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	20,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	260,00 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	229,27 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

## 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]		3,250	3,500	3,750	4,000
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,690	3,940	4,190	4,440	4,690
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,449	0,254	0,239	0,225	0,213
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	1333,84	233,63	219,69	207,32	196,27
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,1542	0,0270	0,0254	0,0240	0,0227
7.	Koszty ciepła [zł]	108903,14	19074,86	17936,78	16926,85	16024,59
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		89828,28	90966,36	91976,28	92878,54
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		226,07	229,27	232,47	235,67
10.	Nakłady [zł]		1102178,57	1117769,78	1133360,99	1148952,20
11.	SPBT [a]		12,27	12,29	12,32	12,37

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

Nakłady: 1117769,78 zł

SPBT: 12,29 a

Uwagi:

Izolacja termiczna w systemie dociepleniowym BSO (bezpoinowy system ocieplenia metodą lekką mokrą) na bazie styropianu lub wełny o grubości 14 cm. Termoizolację mocować należy na klej oraz na mechaniczne dyble. Powierzchnia zbrojona siatką elewacyjną z włókna szklanego w warstwie zaprawy zbrojąco-klejącej. Wykończenie z tynku akrylowego cienkowarstwowego, malowanego farbami silikonową. Ościeża i nadproża, należy docieplić styropianem o grubości 2cm. Cena obejmuje również koszty docieplenia ścian oraz sufitów loggi, ścian maszynowni na stropodachu, obróbkę blacharskich loggi, parapetów, tarasu. Nakłady w cenach brutto.

**8.3.3. stropodach wentylowany**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

STROPODACH\_A; STROPODACH\_C; STROPODACH\_B;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,153 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1255,84 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	wełna mineralna granulowana
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,050 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1255,84 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	100,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	10,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,21 m	130,68 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		4,000	4,200	4,400	4,600
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,867	4,867	5,067	5,267	5,467
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,153	0,205	0,197	0,190	0,183
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	450,82	80,33	77,16	74,23	71,52
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0521	0,0093	0,0089	0,0086	0,0083
7.	Koszty ciepła [zł]	36807,57	6558,73	6299,86	6060,66	5838,95
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		30248,85	30507,71	30746,92	30968,62
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		129,60	130,68	131,76	132,84
10.	Nakłady [zł]		162756,86	164113,17	165469,48	166825,79
11.	SPBT [a]		5,38	5,38	5,38	5,39

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m**

Nakłady: 164113,17 zł

SPBT: 5,38 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu wentylowanego granulatem wełny mineralnej, metodą pnematischen nadmuchu w pustkę stropodachu. Aplikowanie granulatu należy przeprowadzić specjalnym agregatem, poprzez otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz wykonane dodatkowe otwory w warstwie dachu. Cena zawiera również koszty wykonania otworów technologicznych w dachu do wykonania robót ociepleniowych, zaślepienia tych otworów, pokrycia ich papą, wywóz i utylizację gruzu i starej papy. Nakłady w cenach brutto.

**8.3.4. stropodach niewentylowany**

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Taras\_C; Stropodach\_B\_kuchnia; Stropodach\_maszynownia;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,097 W/m <sup>2</sup> K
3.	Powierzchnia strat ciepła	546,78 m <sup>2</sup>
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
6.	Liczba stopniodni	3603,5
7.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

## Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	546,78 m <sup>2</sup>

## Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m <sup>2</sup>
2.	Sprzęt	10,00 zł/m <sup>2</sup>
3.	Materiał dociepleniowy	247,00 zł/m <sup>3</sup>
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	30,00 zł/m <sup>2</sup>
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m <sup>2</sup> docieplenia o grubości 0,16 m	156,08 zł/m <sup>2</sup>
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

## Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m <sup>2</sup> K/W]		3,947	4,211	4,474	4,737
3.	Opór cieplny [m <sup>2</sup> K/W]	0,912	4,859	5,122	5,385	5,648
4.	Współczynnik U [W/m <sup>2</sup> K]	1,097	0,206	0,195	0,186	0,177
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	186,75	35,04	33,24	31,61	30,14
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0216	0,0041	0,0038	0,0037	0,0035
7.	Koszty ciepła [zł]	15247,29	2860,51	2713,55	2580,95	2460,70
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		12386,78	12533,74	12666,35	12786,59
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m <sup>2</sup> ]		153,41	156,08	158,75	161,42
10.	Nakłady [zł]		83883,71	85342,30	86800,89	88259,48
11.	SPBT [a]		6,77	6,81	6,85	6,90

**Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m**

Nakłady: 85342,30 zł

SPBT: 6,81 a

Uwagi:

Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu od zewnątrz, płytami styropianowymi laminowanymi jednostronnie papą podkładową na wierzchu konstrukcji na kleju bitumicznym. Cena zawiera demontaż, montaż i wykonanie koniecznych nowych obróbek blacharskich i systemu odwodnienia dachu. Nakłady w cenach brutto.

## 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.	stolarka drzwiowa-do wymiany	3,200	24,32	1,700	44651,52	17,16
2.	stolarka-okna-do wymiany	3,100	9,21	1,300	6962,76	1,13

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

#### 9.2.1. stolarka drzwiowa-do wymiany

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_drzwi\_wej\_W1,36/2,1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,200 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	24,32 m <sup>2</sup>
3.	Strumień Vnom	569,74 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	4,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C
11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana drzwi na nowe U=1,70	wymiana drzwi na nowe U=1,60	wymiana drzwi na nowe U=1,50	wymiana drzwi na nowe U=1,40
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,200	1,700	1,600	1,500	1,400
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	3,50	-	-	-	-
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	4,00	-	-	-	-
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-	-	-
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-	-	-
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	24,23	12,87	12,11	11,36	10,60
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	1,75	-	-	-	-
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	78,47	60,36	60,36	60,36	60,36
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	25,98	-	-	-	-

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	102,70	73,23	72,47	71,72	70,96
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,80	1,49	1,40	1,31	1,23
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,20	-	-	-	-
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,46	6,97	6,97	6,97	6,97
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,00	-	-	-	-
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,26	8,46	8,37	8,29	8,20
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		44651,52	52531,20	57784,32	63037,44
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Nakłady [zł]		44651,52	52531,20	57784,32	63037,44
22.	Koszty ciepła [zł/a]	8580,27	5978,31	5916,49	5854,66	5792,84
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2601,97	2663,79	2725,61	2787,43
25.	SPBT [a]		17,16	19,72	21,20	22,61

### Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana drzwi na nowe U=1,70

Nakłady: 44651,52 zł

SPBT: 17,16 a

Sposób realizacji:

Stolarka drzwiowa zewnętrzna do wejścia głównego budynku wyeksploatowana, nieszczelna, na profilach aluminiowych, o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła  $U=3,2$  W/(m<sup>2</sup>K). Konieczna wymiana drzwi na nowe, bardziej szczelne i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 1,7$  W/(m<sup>2</sup>K).

Uwagi:

Nowa stolarka drzwiowa na profilach aluminiowych ciepłych z przeszkleniem dwuszybowym, zespolonym, z przestrzenią międzyszybową wypełnioną argonem. Stolarka drzwiowa z samozamykaczem oraz z systemem automatyki i napędem do drzwi przesuwanych. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całych drzwi  $U \leq 1,7$  W/m<sup>2</sup>K. Nakłady w cenach brutto.

### 9.2.2. stolarka-okna-do wymiany

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA\_okna\_st\_2,1/1,5; STOLARKA\_okna\_st1,2/1,68;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m <sup>2</sup> K
2.	Powierzchnia	9,21 m <sup>2</sup>
3.	Strumień V <sub>nom</sub>	1139,47 m <sup>3</sup> /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup>
5.	Długość szczelin przylgowych	1,00 m/m <sup>2</sup>
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-16 °C

11.	Liczba stopniodni	3603,5
12.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

## Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	wymiana okien na nowe U=1,3	wymiana okien na nowe U=1,2	wymiana okien na nowe U=1,1	wymiana okien na nowe U=1,0
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m <sup>2</sup> K]	3,100	1,300	1,200	1,100	1,000
2.	Współczynnik przepływu [m <sup>3</sup> /mhdaPa <sup>2/3</sup> ]	4,00	-	-	-	-
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m <sup>2</sup> ]	1,00	-	-	-	-
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70	0,70	0,70	0,70
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00
6.	Powierzchnia zamurowania [m <sup>2</sup> ]		-	-	-	-
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m <sup>2</sup> ]		-	-	-	-
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,89	3,73	3,44	3,15	2,87
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,19	-	-	-	-
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	156,93	84,50	84,50	84,50	84,50
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	9,08	-	-	-	-
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	165,82	88,23	87,94	87,66	87,37
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	1,03	0,43	0,40	0,36	0,33
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,02	-	-	-	-
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	20,92	13,95	13,95	13,95	13,95
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,05	-	-	-	-
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	21,95	14,38	14,34	14,31	14,28
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		6962,76	8156,38	8852,65	9449,46
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00	0,00	0,00
21.	Nakłady [zł]		6962,76	8156,38	8852,65	9449,46
22.	Koszty ciepła [zł/a]	13929,64	7791,91	7768,49	7745,08	7721,67
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa	średnia cena rynkowa
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6137,73	6161,14	6184,56	6207,97
25.	SPBT [a]		1,13	1,32	1,43	1,52

**Wybrane ulepszenie: 1 - wymiana okien na nowe U=1,3**

Nakłady: 6962,76 zł

SPBT: 1,13 a



**Sposób realizacji:**

Ze względu na zły stan stolarki okiennej w pomieszczeniach kuchni 3 sztuki i w pomieszczeniu księgowości 1 sztuka, która to stolarka okienna jest na profilach PCV dwuszybowa, zespolona, wyeksploatowana, nieuszczelna, z uszkodzonymi okuciami i przeszkleniem, o średnio ważonym współczynniku przenikania ciepła dla całego okna wynoszącego  $U=3,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , konieczny jest demontaż starej stolarki okiennej i montaż nowej.

**Uwagi:**

Nowa stolarka okienna wykonana będzie na profilach PCV z przeszkleniem dwuszybowym, zespolonym, z przestrzenią międzyszybową wypełnioną argonem. Okna będą posiadały nawiewniki regulowane automatycznie. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całego okna  $U < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nakłady w cenach brutto.

**10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA**

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	162573,06 zł/a
----	---------------------------------------	----------------

**10.1. Opisy ulepszeń****10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Usprawnienie instalacji c.w.u.**

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na montażu armatury wodoszczędnej w ilości 258 sztuk.

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

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	630,16	66,6	91,0	100,0	40,0	36,4
1.	Usprawnienie instalacji c.w.u.	535,64	56,62	91,0	100,0	40,0	36,4

**10.3. Oszczędność wody**

Lp.	Nazwa	Wodomierze [%]	Armatura [%]	Razem [%]
1.	Usprawnienie instalacji c.w.u.	0	15	15

**10.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	11737,37	65,36	0,00
1.	Usprawnienie instalacji c.w.u.	11737,37	65,36	0,00

**10.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****10.5.1. Ulepszenie: Usprawnienie instalacji c.w.u.**

10.5.1.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**10.6. Kosztorysy****10.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Usprawnienie instalacji c.w.u.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż armatury wodoszczędnej	258,00	szt.	198,00	51084,00	23	62833,32

**10.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Usprawnienie instalacji c.w.u.	138187,10	24385,96	62833,32	2,58

## **Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**

**Optymalne ulepszenie: 1 - Usprawnienie instalacji c.w.u.**

**Nakłady: 62833,32 zł**

**SPBT: 2,58 a**

**11. SYSTEM GRZEWCZY**

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	3015,82 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	552,8 kW
3.	Koszty ciepła	377261,03 zł

**11.1. Opisy ulepszeń****11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - ulepszenie instalacji c.o.**

Ulepszenie instalacji centralnego ogrzewania polega na montażu zaworów i głowic termostatycznych w ilości 277 sztuk o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K pozwalających na regulację miejscową.

**11.2. Sprawności**

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	95,00	100,00	90,00	77,00	65,84
1.	ulepszenie instalacji c.o.	95,00	100,00	90,00	88,00	75,24

**11.3. Przerwy w ogrzewaniu**

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

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

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

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

**11.4. Opłaty**

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	11737,37	65,36	0,00
2.	ulepszenie instalacji c.o.	11737,37	65,36	0,00

**11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła****11.5.1. Ulepszenie: ulepszenie instalacji c.o.**

## 11.5.1.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	65,36 zł/GJ
2.	Opłata stała	11737,37 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

**11.6. Kosztorysy****11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - ulepszenie instalacji c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż zaworów i głowic termostatycznych	277,00	całość	110,00	30470,00	23	37478,10

**11.7. Wyniki obliczeń**

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]

1.	ulepszenie instalacji c.o.	339835,26	37425,78	37478,10	1,00
----	----------------------------	-----------	----------	----------	------

**Optymalne ulepszenie systemu grzewczego****Optymalne ulepszenie: 1 - ulepszenie instalacji c.o.****Nakłady: 37478,10 zł****SPBT: 1,00 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	ulepszenie instalacji c.o.	system grzewczy	37478,10	1,00
2.	wymiana okien na nowe U=1,3	stolarka-okna-do wymiany	6962,76	1,13
3.	Usprawnienie instalacji c.w.u.	ciepła woda użytkowa	62833,32	2,58
4.	docieplenie - stropodach	stropodach wentylowany	164113,17	5,38
5.	docieplenie - stropodach	stropodach niewentylowany	85342,30	6,81
6.	docieplenie - ściana w gruncie	ściana w gruncie	272420,15	7,71
7.	docieplenie - ściana zewnątrzna	ściana zewnętrzna	1117769,78	12,29
8.	wymiana drzwi na nowe U=1,70	stolarka drzwiowa-do wymiany	44651,52	17,16

\* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

**Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł****Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1791571,10 zł****Nakłady łącznie: 1791571,10 zł**

### 13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

#### 13.1. Wariant 1 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)
3. Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
5. docieplenie - stropodach (stropodach niewentylowany)
6. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna)
8. wymiana drzwi na nowe U=1,70 (stolarka drzwiowa-do wymiany)

##### Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

##### Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

##### Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	315,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	56,8 kW

#### 13.2. Wariant 2 termomodernizacji

##### Objęte ulepszenia

1. ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
2. wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)
3. Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
4. docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
5. docieplenie - stropodach (stropodach niewentylowany)
6. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie)
7. docieplenie - ściana zewnętrzna (ściana zewnętrzna)

##### Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

##### Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	316,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	56,8 kW

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

- ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
- wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)
- Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
- docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
- docieplenie - stropodach (stropodach niewentylowany)
- docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie)

**Sprawności dla wariantu 3**

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 3**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	487,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	56,8 kW

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

- ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
- wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)
- Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
- docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)
- docieplenie - stropodach (stropodach niewentylowany)

**Sprawności dla wariantu 4**

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %

5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 4**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	493,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	56,8 kW

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

- ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
- wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)
- Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
- docieplenie - stropodach (stropodach wentylowany)

**Sprawności dla wariantu 5**

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 5**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	511,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	56,8 kW

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

- ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
- wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)
- Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

**Sprawności dla wariantu 6**

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %



5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 6**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	552,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	56,8 kW

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

- ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)
- wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)

**Sprawności dla wariantu 7**

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 7**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	552,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	66,6 kW

**13.8. Wariant 8 termomodernizacji****Objęte ulepszenia**

- ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)

**Sprawności dla wariantu 8**

1.	Sprawność całkowita	75,24 %
2.	Sprawność wytworzenia	95,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

**Koszty dla wariantu 8**

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	11737,37 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	65,36 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	11737,37 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	65,36 zł/GJ

**Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8**

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	552,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	66,6 kW

**13.9. 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	3015,82	552,8	1,00	66	630,16	66,6	36
Wariant 1	1033,27	315,4	1,00	75	537,74	56,8	36
Wariant 2	1042,02	316,7	1,00	75	537,74	56,8	36
Wariant 3	2372,62	487,0	1,00	75	537,74	56,8	36
Wariant 4	2531,75	493,4	1,00	75	537,74	56,8	36
Wariant 5	2676,05	511,2	1,00	75	537,74	56,8	36
Wariant 6	3011,44	552,2	1,00	75	537,74	56,8	36
Wariant 7	3011,44	552,2	1,00	75	630,16	66,6	36
Wariant 8	3015,82	552,8	1,00	75	630,16	66,6	36

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

**13.10. 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	3645,98	377261,03	162573,06	539834,10	-	-
Wariant 1	1571,01	134181,29	138729,01	272910,31	266923,79	1791571,10
Wariant 2	1579,76	135126,25	138729,01	273855,26	265978,83	1746919,58
Wariant 3	2910,36	274694,83	138729,01	413423,85	126410,25	629149,80
Wariant 4	3069,49	289423,93	138729,01	428152,94	111681,15	356729,65
Wariant 5	3213,79	304459,86	138729,01	443188,88	96645,22	271387,35
Wariant 6	3549,18	339370,55	138729,01	478099,57	61734,53	107274,18
Wariant 7	3641,60	339370,55	162573,06	501943,61	37890,48	44440,86
Wariant 8	3645,98	339835,26	162573,06	502408,32	37425,78	37478,10

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

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
					[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]
1.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3, Usprawnienie instalacji c.w.u., docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, wymiana drzwi na nowe U=1,70	1791571,10	266923,79	54,84%	0,00 1791571,10	0,00% 100,00%	358314,22	286651,38	533847,58
2.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3, Usprawnienie instalacji c.w.u., docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	1746919,58	265978,83	54,65%	0,00 1746919,58	0,00% 100,00%	349383,92	279507,13	531957,66
3.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3, Usprawnienie instalacji c.w.u., docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana w gruncie	629149,80	126410,25	26,64%	0,00 629149,80	0,00% 100,00%	125829,96	100663,97	252820,49
4.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3, Usprawnienie instalacji c.w.u., docieplenie - stropodach, docieplenie - stropodach	356729,65	111681,15	23,29%	0,00 356729,65	0,00% 100,00%	71345,93	57076,74	223362,31
5.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3, Usprawnienie instalacji c.w.u., docieplenie - stropodach	271387,35	96645,22	20,25%	0,00 271387,35	0,00% 100,00%	54277,47	43421,98	193290,44
6.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3, Usprawnienie instalacji c.w.u.	107274,18	61734,53	13,19%	0,00 107274,18	0,00% 100,00%	21454,84	17163,87	123469,06
7.	ulepszenie instalacji c.o., wymiana okien na nowe U=1,3	44440,86	37890,48	9,16%	0,00 44440,86	0,00% 100,00%	8888,17	7110,54	75780,96
8.	ulepszenie instalacji c.o.	37478,10	37425,78	9,07%	0,00 37478,10	0,00% 100,00%	7495,62	5996,50	74851,55

## 15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

### 15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

### 15.2. Opis wybranego wariantu

#### 15.2.1. ulepszenie instalacji c.o. (system grzewczy)

Ulepszenie instalacji centralnego ogrzewania polega na montażu zaworów i głowic termostatycznych w ilości 277 sztuk o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K pozwalających na regulację miejscową.

Nakłady: 37478,10 zł

#### 15.2.2. wymiana okien na nowe U=1,3 (stolarka-okna-do wymiany)

Ze względu na zły stan stolarki okiennej w pomieszczeniach kuchni 3 sztuki i w pomieszczeniu księgowości 1 sztuka, która to stolarka okienna jest na profilach PCV dwuszybowa, zespolona, wyeksploatowana, nieszczelna, z uszkodzonymi okuciami i przeszkleniem, o średnio ważonym współczynniku przenikania ciepła dla całego okna wynoszącego  $U=3,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , konieczny jest demontaż starej stolarki okiennej i montaż nowej.

Uwagi: Nowa stolarka okienna wykonana będzie na profilach PCV z przeszkleniem dwuszybowym, zespolonym, z przestrzenią międzyszybową wypełnioną argonem. Okna będą posiadały nawiewniki regulowane automatycznie. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całego okna  $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Nakłady w cenach brutto.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 9,21 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 6962,76 zł

#### 15.2.3. Usprawnienie instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Usprawnienie instalacji c.w.u. polega na montażu armatury wodoszczędnej w ilości 258 sztuk.

Nakłady: 62833,32 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 1255,84 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: wełna mineralna granulowana - grubość: 0,21 m, lambda: 0,050 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu wentylowanego granulatem wełny mineralnej, metodą pnemmatycznego nadmuchu w pustkę stropodachu. Aplikowanie granulatu należy przeprowadzić specjalnym agregatem, poprzez otwory wentylacyjne w ścianach bocznych oraz wykonane dodatkowe otwory w warstwie dachu. Cena zawiera również koszty wykonania otworów technologicznych w dachu do wykonania robót ociepleniowych, zaślepienia tych otworów, pokrycia ich papą, wywóz i utylizację gruzu i starej papy. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 164113,17 zł

#### 15.2.5. docieplenie - stropodach (stropodach niewentylowany)

Powierzchnia docieplenia: 546,78 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,16 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,195 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Usprawnienie obejmuje ocieplenie stropodachu od zewnątrz, płytami styropianowymi laminowanymi jednostronnie papą podkładową na wierzchu konstrukcji na kleju bitumicznym. Cena zawiera demontaż, montaż i wykonanie koniecznych nowych obróbek blacharskich i systemu odwodnienia dachu. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 85342,30 zł

#### 15.2.6. docieplenie - ściana w gruncie (ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 912,99 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropor - grubość: 0,12 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,242 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Docieplenie ścian w gruncie i cokołowych wykonać metodą lekką moką. Izolacja termiczna ze styropianu ekstrudowanego XPS o grubości 12 cm. Izolację termiczną wykonać od górnej krawędzi cokołu, do głębokości istniejących ław fundamentowych. Należy odkopać ściany zewnętrzne w gruncie budynku, osuszyć i odgrzybić stosując metody specjalistyczne. Wykonać hydroizolację fundamentów i ścian w systemowym rozwiązaniu powłok bitumiczno-polimerowych, mas asfaltowo-kauczukowych lub innym równoważnym. Od poziomu terenu do spodu istniejących ław fundamentowych wyłożyć izolację z folii wytłaczanej (kubelkowej) mocowanej za pomocą łączników mechanicznych z podkładkami uszczelniającymi do ściany fundamentowej. Po wykonaniu robót izolacyjnych wykopy zasypać gruntem z wykopu, zagęszczając warstwami. Należy wykonać opaskę wokół budynku z kostki brukowej lub płyt betonowych lub wypełnić gruntem przepuszczalnym. Na cokołach ułożyć mozaikowy tynk dekoracyjny. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 272420,15 zł

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

Powierzchnia docieplenia: 4875,30 m<sup>2</sup>

Materiał dociepleniowy: Styropian EPS 70-040 - grubość: 0,14 m, lambda: 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,239 W/(m<sup>2</sup>K)

Uwagi: Izolacja termiczna w systemie dociepleniowym BSO (bezsponowy system ocieplenia metodą lekką moką) na bazie styropianu lub wełny o grubości 14 cm. Termoizolacje mocować należy na klej oraz na mechaniczne dyble. Powierzchnia zbrojona siatką elewacyjną z włókna szklanego w warstwie zaprawy zbrojąco-klejącej. Wykończenie z tynku akrylowego cienkowarstwowego, malowanego farbami silikonową. Ościeża i nadproża, należy docieplić styropianem o grubości 2cm. Cena obejmuje również koszty docieplenia ścian oraz sufitów loggi, ścian maszynowni na stropodachu, obróbkę blacharskich loggi, parapetów, tarasu. Nakłady w cenach brutto.

Nakłady: 1117769,78 zł

### 15.2.8. wymiana drzwi na nowe U=1,70 (stolarka drzwiowa-do wymiany)

Stolarka drzwiowa zewnętrzna do wejścia głównego budynku wyeksploatowana, nieszczelna, na profilach aluminiowych, o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła U=3,2 W/(m<sup>2</sup>K). Konieczna wymiana drzwi na nowe, bardziej szczelne i o wymaganym współczynniku przenikania ciepła U<=1,7 W/(m<sup>2</sup>K).

Uwagi: Nowa stolarka drzwiowa na profilach aluminiowych ciepłych z przeszkleniem dwuszybowym, zespolonym, z przestrzenią międzyszybową wypełnioną argonem. Stolarka drzwiowa z samozamykaczem oraz z systemem automatyki i napędem do drzwi przesuwanych. Średni współczynnik przenikania ciepła dla całych drzwi U<=1,7 W/m<sup>2</sup>K. Nakłady w cenach brutto.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 24,32 / 0,00 m<sup>2</sup>

Nakłady: 44651,52 zł

### 15.2.9. Prace towarzyszące

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

### 15.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 54,84%, 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	1791571,10 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	1791571,10 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	286651,38 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	6,71 lat

#### **15.4. Dalsze działania**

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **16. ZAŁĄCZNIKI**

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

## **ZAŁĄCZNIK 1**

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



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

PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_A; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_C; PODLOGA\_NA\_GRUNCIE\_B;

**1.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,17 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	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.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,03	0,029
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
3.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,08	0,076
4.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

**1.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,915 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,254 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_W\_GRUNCIE\_A; SC\_W\_GRUNCIE\_C; SC\_W\_GRUNCIE\_B;

**2.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**2.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,2	0,200

**2.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,575 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,740 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_WEWN\_1;

**3.1. Charakterystyka przegrody**

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

**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.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**3.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,599 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,599 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_A\_S; SC\_ZEWN\_A\_N; SC\_ZEWN\_A\_E; SC\_ZEWN\_C\_W; SC\_ZEWN\_C\_E;  
SC\_ZEWN\_B\_S; SC\_ZEWN\_B\_N; SC\_ZEWN\_B\_E; SC\_ZEWN\_B\_W;

**4.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**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	0,01	0,012
2.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w ścianach	0,052	0,02	0,385
4.	Żelbet	1,7	0,06	0,035

**4.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,449 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,449 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

SC\_ZEWN\_A\_W; SC\_ZEWN\_C\_S; SC\_ZEWN\_C\_N;

**5.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,13 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 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.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
2.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 40-80	0,045	0,02	0,444
3.	Żelbet	1,7	0,06	0,035

4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
5.	Styropian EPS 50-042	0,042	0,1	2,381

**5.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	0,318 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	0,318 W/(m <sup>2</sup> *K)

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

STROPODACH\_A; STROPODACH\_C; STROPODACH\_B;

**6.1. Charakterystyka przegrody**

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

**6.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Żelbet	1,7	0,16	0,094
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,03	0,577
4.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

**6.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	1,153 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m <sup>2</sup> *K)
3.	U	1,153 W/(m <sup>2</sup> *K)

**7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna****Obejmuje przegrody:**

SC\_WEWN\_1;

**7.1. Charakterystyka przegrody**

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

**7.2. Warstwy przegrody**

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,15	0,115
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

**7.3. Współczynnik U**

1.	U <sub>o</sub>	2,427 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,427 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

### Obejmuje przegrody:

Taras\_C; Stropodach\_B\_kuchnia; Stropodach\_maszynownia;

### 8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R <sub>si</sub>	0,10 m <sup>2</sup> *K/W
3.	Opór R <sub>se</sub>	0,04 m <sup>2</sup> *K/W

### 8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop z płyty żelbetowej prefabrykowanej grubości 23 cm	1,333	0,23	0,173
3.	Płyty wiórkowo-cementowe 600	0,15	0,08	0,533
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048

### 8.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	1,097 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	1,097 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

### Obejmuje przegrody:

SC\_WEWN\_1;

### 9.1. Charakterystyka przegrody

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

### 9.2. 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	0,15	0,088
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

### 9.3. Współczynnik U

1.	U <sub>o</sub>	2,599 W/(m <sup>2</sup> *K)
2.	U	2,599 W/(m <sup>2</sup> *K)

## **ZAŁĄCZNIK 2**

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

## 1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek Domu Pomocy Społecznej wybudowany około roku 1983, o 5 kondygnacjach nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem, składa się z trzech segmentów wyodrębnionych bryłowo stykających się ścianami szczytowymi oznaczonymi dla uproszczenia A, B, C. Obiekt zaprojektowano i zrealizowano w ówczesnie stosowanym systemie prefabrykowanego budownictwa wielkopłytkowego WK-70. Wszystkie elementy nośne obiektu wykonano z prefabrykatów żelbetowych systemowych. Część A przeznaczona jest dla osób sprawnych nie wymagających opieki. Piętra przeznaczone są na cele mieszkalne. W części parteru są pomieszczenia na cele administracyjne i gospodarcze. Części B i C są połączone komunikacyjnie i stanowią całość funkcjonalną. Część B i C są przeznaczone dla osób wymagających stałej opieki. Piętra i część parteru przeznaczone są na cele mieszkalne. Większa część parteru przeznaczona jest na cele administracyjne, gabinety lekarskie, pomieszczenia gospodarcze i socjalne. W parterze części B znajduje się kuchnia i stołówka.

Fundamenty, ławy i stopy betonowe i żelbetowe. Ściany fundamentowe betonowe. Ściany piwnic murowane z cegły ceramicznej pełnej lub żelbetowe. Strop nad piwnicą z płyt prefabrykowanych systemu WK-70 docieplony styropianem grubości 2 cm, z płyt kanałowych typowych oraz płyt kanałowych wzmocnionych. Ściany parteru murowane z cegły, z gazobetonu odmiany 07, oraz prefabrykowane. Ściany osłonowe i nośne prefabrykowane, trójwarstwowe: żelbet 15 cm + wełna mineralna 6 cm + żelbet 6 cm, ustawione są na podlewce z zaprawy cementowej. Ściany wylewane parteru żelbetowe z betonu żwirowego. Konstrukcja szkieletowa parteru stalowa, w ścianie zewnętrznej słupy z dwuteowników. Stropy między kondygnacyjne z płyt prefabrykowanych systemu WK-70 grubości 16 cm. Klatki schodowe z betonu żwirowego oraz stalowe typu przemysłowego do maszynowni, ściany wewnętrzne gr. 15cm. Stropodach wentylowany z płyt stropowych systemu WK-70 ze spadkiem do wewnątrz, stanowi układ płyty żelbetowej 16 cm + wełna mineralna około 8 cm, pustka powietrzna, płyty korytkowe pokryte papą. Nad maszynownią i partiami wejściowymi stropodach na wylewnej płycie żelbetowej gr. 14 i 12cm, z betonu żwirowego. Nad częścią dobudowaną kuchni jadalni stropodach niewentylowany z płyt kanałowych. Nad partią wysuniętą parteru budynku „C” stropodach niewentylowany z płyt prefabrykowanych indywidualnie, oparty na belkach stalowych z dwuteowników. Szyb windy z prefabrykowanych elementów żelbetowych systemu WK-70. Ściany szczytowe zostały kilkanaście lat temu docieplone styropianem grubości 10 cm. Podłoga na gruncie w piwnicy betonowa.

Stolarka okienna na profilach PCV z przeszkleniem dwuszybowym, zespolonym. Stolarka drzwiowa zewnętrzna na profilach PCV i aluminiowa, z przeszkleniem dwuszybowym, zespolonym. Stolarka wymieniana na nową sukcesywnie w ciągu ostatnich kilkunastu lat. W pomieszczeniach kuchni 3 sztuki i w pomieszczeniu księgowości 1 sztuka - stolarka okienna na profilach PCV dwuszybowa, zespolona, wyeksploatowana, nieszczelna, z uszkodzonymi okuciami i przeszkleniem. Stolarka drzwiowa zewnętrzna do wejścia głównego budynku wyeksploatowana, nieszczelna, na profilach aluminiowych.

### 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	0,233*	1725,80	401,92	0,00	401,92	0,96*
stropodach	1,097	546,78	599,82	0,00	599,82	0,89*
stropodach	1,153	1255,84	1447,98	0,00	1447,98	0,88*
ściana w gruncie	0,740*	912,99	675,84	85,50	761,34	0,90*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,971*	7745,90	7520,35	1227,58	8747,94	0,88*

\* 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	1,300	0,67	1271,64	1653,13	343,05	1996,18
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,100	0,75	9,21	28,55	2,45	31,00
4	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,352*	0,67*	1341,51	1814,02	361,69	2175,71

\* Wartość średnioważona po powierzchni

## 2. WENTYLACJA

### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

## 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	18,2	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0

## 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>H</sub> ,nd	837728 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C <sub>m</sub>	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	209863 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	241762 kWh/rok
Zyski ciepła razem	451625 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	896593 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	368684 kWh/rok
Straty ciepła razem	1265277 kWh/rok

### 4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>K</sub> ,H	1272466 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q <sub>P</sub> ,H	1654206 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η <sub>H,tot</sub>	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	552,76 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q <sub>W,nd</sub>	175045 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>K,W</sub>	480894 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q <sub>P,W</sub>	625162 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	66,61 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Oświetlenie pomieszczeń realizowane za pomocą typowych opraw oświetleniowych świetlówkowych i oświetlenia energooszczędnego.

Moc opraw [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50



**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)]	123,51	-	25,81	-	-	149,32
Udział [%]	82,72	-	17,28	-	-	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)]	187,61	-	70,90	2,81	75,00	336,31
Udział [%]	55,78	-	21,08	0,83	22,30	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)]	243,89	-	92,17	8,42	225,00	569,48
Udział [%]	42,83	-	16,19	1,48	39,51	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 569,48 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	187,61	-	70,90	0,00	0,00	258,51
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>569,48 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,229*	1725,80	395,92	0,00	395,92	0,96*
stropodach	0,195	546,78	106,62	0,00	106,62	0,98*
stropodach	0,246	1255,84	308,94	0,00	308,94	0,98*
ściana w gruncie	0,161*	912,99	147,40	-0,90	146,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,239	2956,64	706,64	-4,10	702,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
RAZEM	0,229*	7745,90	1776,13	-10,78	1765,35	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	1,700	0,67	24,32	41,34	3,50	44,84
RAZEM	1,313*	0,67*	1341,51	1760,96	361,69	2122,65

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

### 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	16,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	287020 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	95,17 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	130949 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	188638 kWh/rok
Zyski ciepła razem	319587 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	274459 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	322864 kWh/rok
Straty ciepła razem	597323 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	381472 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	495914 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	315,39 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	149372 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	410363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	533472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	56,84 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	42,32	-	22,02	-	-	64,34
Udział [%]	65,77	-	34,23	-	-	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)]	56,24	-	60,50	2,81	75,00	194,55
Udział [%]	28,91	-	31,10	1,44	38,55	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)]	73,11	-	78,65	8,42	225,00	385,19
Udział [%]	18,98	-	20,42	2,19	58,41	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 385,19 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	56,24	-	60,50	0,00	0,00	116,74
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>385,19 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,229*	1725,80	395,92	0,00	395,92	0,96*
stropodach	0,195	546,78	106,62	0,00	106,62	0,98*
stropodach	0,246	1255,84	308,94	0,00	308,94	0,98*
ściana w gruncie	0,161*	912,99	147,40	-0,90	146,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,239	2956,64	706,64	-4,10	702,54	0,97*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
RAZEM	0,229*	7745,90	1776,13	-10,78	1765,35	0,97*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,340*	0,67*	1341,51	1797,44	361,69	2159,13

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

#### 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	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,4	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	289450 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	94,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	131477 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	188867 kWh/rok
Zyski ciepła razem	320344 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	277370 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	323148 kWh/rok
Straty ciepła razem	600518 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	384702 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	500113 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	316,70 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	149372 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	410363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	533472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

**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.	56,84 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprow [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	42,67	-	22,02	-	-	64,70
Udział [%]	65,96	-	34,04	-	-	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)]	56,72	-	60,50	2,81	75,00	195,03
Udział [%]	29,08	-	31,02	1,44	38,46	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)]	73,73	-	78,65	8,42	225,00	385,81
Udział [%]	19,11	-	20,39	2,18	58,32	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 385,81 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	56,72	-	60,50	0,00	0,00	117,22
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>385,81 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,229*	1725,80	395,92	0,00	395,92	0,96*
stropodach	0,195	546,78	106,62	0,00	106,62	0,98*
stropodach	0,246	1255,84	308,94	0,00	308,94	0,98*
ściana w gruncie	0,161*	912,99	147,40	-0,90	146,50	0,98*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,691*	7745,90	5353,66	1141,18	6494,84	0,91*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,340*	0,67*	1341,51	1797,44	361,69	2159,13

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

#### 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	8,8	0,0	0,0	0,0	13,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	659061 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	60,50 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	187847 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	228989 kWh/rok
Zyski ciepła razem	416836 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	695317 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	359940 kWh/rok
Straty ciepła razem	1055258 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	875945 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1138729 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	486,97 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	149372 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	410363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	533472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	56,84 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprow [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	97,17	-	22,02	-	-	119,19
Udział [%]	81,52	-	18,48	-	-	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)]	129,14	-	60,50	2,81	75,00	267,45
Udział [%]	48,29	-	22,62	1,05	28,04	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)]	167,89	-	78,65	8,42	225,00	479,96
Udział [%]	34,98	-	16,39	1,75	46,88	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 479,96 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	129,14	-	60,50	0,00	0,00	189,65
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>479,96 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,233*	1725,80	401,92	0,00	401,92	0,96*
stropodach	0,195	546,78	106,62	0,00	106,62	0,98*
stropodach	0,246	1255,84	308,94	0,00	308,94	0,98*
ściana w gruncie	0,740*	912,99	675,84	85,50	761,34	0,90*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,760*	7745,90	5888,11	1227,58	7115,69	0,90*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,340*	0,67*	1341,51	1797,44	361,69	2159,13

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

#### 3. SEZON OGRZEWczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	12,4	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	703263 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	57,76 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	196880 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	234409 kWh/rok
Zyski ciepła razem	431289 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	748155 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	363607 kWh/rok
Straty ciepła razem	1111762 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	934693 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1215101 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	493,40 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	149372 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	410363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	533472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

**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.	56,84 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprow [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	103,69	-	22,02	-	-	125,71
Udział [%]	82,48	-	17,52	-	-	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)]	137,81	-	60,50	2,81	75,00	276,12
Udział [%]	49,91	-	21,91	1,02	27,16	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)]	179,15	-	78,65	8,42	225,00	491,22
Udział [%]	36,47	-	16,01	1,71	45,80	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 491,22 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	137,81	-	60,50	0,00	0,00	198,31
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	<b>491,22 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,233*	1725,80	401,92	0,00	401,92	0,96*
stropodach	0,246	1255,84	308,94	0,00	308,94	0,98*
stropodach	1,097	546,78	599,82	0,00	599,82	0,89*
ściana w gruncie	0,740*	912,99	675,84	85,50	761,34	0,90*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,824*	7745,90	6381,31	1227,58	7608,89	0,89*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,340*	0,67*	1341,51	1797,44	361,69	2159,13

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

#### 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	14,9	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	743346 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	55,75 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	202070 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	237324 kWh/rok
Zyski ciepła razem	439394 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	793341 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	365641 kWh/rok
Straty ciepła razem	1158981 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	987967 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1284357 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	511,15 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	149372 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	410363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	533472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	56,84 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**



Moc oprow [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	109,60	-	22,02	-	-	131,62
Udział [%]	83,27	-	16,73	-	-	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)]	145,66	-	60,50	2,81	75,00	283,97
Udział [%]	51,29	-	21,31	0,99	26,41	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)]	189,36	-	78,65	8,42	225,00	501,43
Udział [%]	37,76	-	15,69	1,68	44,87	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 501,43 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	145,66	-	60,50	0,00	0,00	206,16
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>501,43 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,233*	1725,80	401,92	0,00	401,92	0,96*
stropodach	1,097	546,78	599,82	0,00	599,82	0,89*
stropodach	1,153	1255,84	1447,98	0,00	1447,98	0,88*
ściana w gruncie	0,740*	912,99	675,84	85,50	761,34	0,90*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,971*	7745,90	7520,35	1227,58	8747,94	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

##### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,340*	0,67*	1341,51	1797,44	361,69	2159,13

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

#### 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	18,1	0,0	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	836511 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, $C_m$	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	209629 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	241729 kWh/rok
Zyski ciepła razem	451359 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	895155 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	368661 kWh/rok
Straty ciepła razem	1263817 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	1111790 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	1445327 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, $w$	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	552,16 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	149372 kWh/rok
---	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	410363 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	533472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,30

**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.	56,84 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprav [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	123,33	-	22,02	-	-	145,35
Udział [%]	84,85	-	15,15	-	-	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)]	163,92	-	60,50	2,81	75,00	302,23
Udział [%]	54,24	-	20,02	0,93	24,82	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)]	213,09	-	78,65	8,42	225,00	525,17
Udział [%]	40,58	-	14,98	1,60	42,84	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 525,17 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	163,92	-	60,50	0,00	0,00	224,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>525,17 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,233*	1725,80	401,92	0,00	401,92	0,96*
stropodach	1,097	546,78	599,82	0,00	599,82	0,89*
stropodach	1,153	1255,84	1447,98	0,00	1447,98	0,88*
ściana w gruncie	0,740*	912,99	675,84	85,50	761,34	0,90*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,971*	7745,90	7520,35	1227,58	8747,94	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

#### 1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,300	0,67	1280,85	1665,10	345,50	2010,60
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,340*	0,67*	1341,51	1797,44	361,69	2159,13

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 2. WENTYLACJA

#### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

### 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	18,1	0,0	0,0	0,0	17,3	31,0	30,0	31,0

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	836511 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,61 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	209629 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	241729 kWh/rok
Zyski ciepła razem	451359 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	895155 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	368661 kWh/rok
Straty ciepła razem	1263817 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1111790 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1445327 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	552,16 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	175045 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	480894 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	625162 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	66,61 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE**

Moc oprow [W/m <sup>2</sup> ]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

## 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)]	123,33	-	25,81	-	-	149,14
Udział [%]	82,70	-	17,30	-	-	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)]	163,92	-	70,90	2,81	75,00	312,62
Udział [%]	52,43	-	22,68	0,90	23,99	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)]	213,09	-	92,17	8,42	225,00	538,68
Udział [%]	39,56	-	17,11	1,56	41,77	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 538,68 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	163,92	-	70,90	0,00	0,00	234,82
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

## 9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>538,68 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 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	0,233*	1725,80	401,92	0,00	401,92	0,96*
stropodach	1,097	546,78	599,82	0,00	599,82	0,89*
stropodach	1,153	1255,84	1447,98	0,00	1447,98	0,88*
ściana w gruncie	0,740*	912,99	675,84	85,50	761,34	0,90*
ściana zewnętrzna	0,318	347,85	110,62	-5,78	104,84	0,96*
ściana zewnętrzna	1,449	2956,64	4284,17	1147,86	5432,03	0,81*
RAZEM	0,971*	7745,90	7520,35	1227,58	8747,94	0,88*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybenia 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	1271,64	1653,13	343,05	1996,18
2	1,500	0,67	36,34	54,51	12,70	67,21
3	3,100	0,75	9,21	28,55	2,45	31,00
4	3,200	0,75	24,32	77,82	3,50	81,32
RAZEM	1,352*	0,67*	1341,51	1814,02	361,69	2175,71

\* Wartość średnioważona po powierzchni

#### 2. WENTYLACJA

##### 2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	9807,70	4427,04

#### 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	18,2	0,0	0,0	0,0	17,4	31,0	30,0	31,0



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

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	837728 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	51,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2848957934 J/K
Zyski ciepła od słońca	209863 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	241762 kWh/rok
Zyski ciepła razem	451625 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	896593 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	368684 kWh/rok
Straty ciepła razem	1265277 kWh/rok

**4.1. Instalacja c.o.**

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	1113408 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	1447430 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,75
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,30

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

Projektowe obciążenie cieplne	552,76 kW
-------------------------------	-----------

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

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	175045 kWh/rok
--	----------------

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

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	480894 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	625162 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,36
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,30

**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.	66,61 kW
--	----------

**6. URZĄDZENIA POMOCNICZE**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	1266,08	10129	30388
c.w.u.	791,30	8912	26737
RAZEM	2057,38	19041,64	57124,92

**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]
15,00	5000,00	508699,50	1526098,50

**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)]	123,51	-	25,81	-	-	149,32
Udział [%]	82,72	-	17,28	-	-	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)]	164,16	-	70,90	2,81	75,00	312,86
Udział [%]	52,47	-	22,66	0,90	23,97	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)]	213,40	-	92,17	8,42	225,00	538,99
Udział [%]	39,59	-	17,10	1,56	41,74	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 538,99 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
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny (w = 1,3)	164,16	-	70,90	0,00	0,00	235,06
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	2,81	75,00	77,81

**9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH**

<b>Wskaźnik EP dla budynku projektowanego</b>	<b>538,99 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	165,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## **ZAŁĄCZNIK 4**

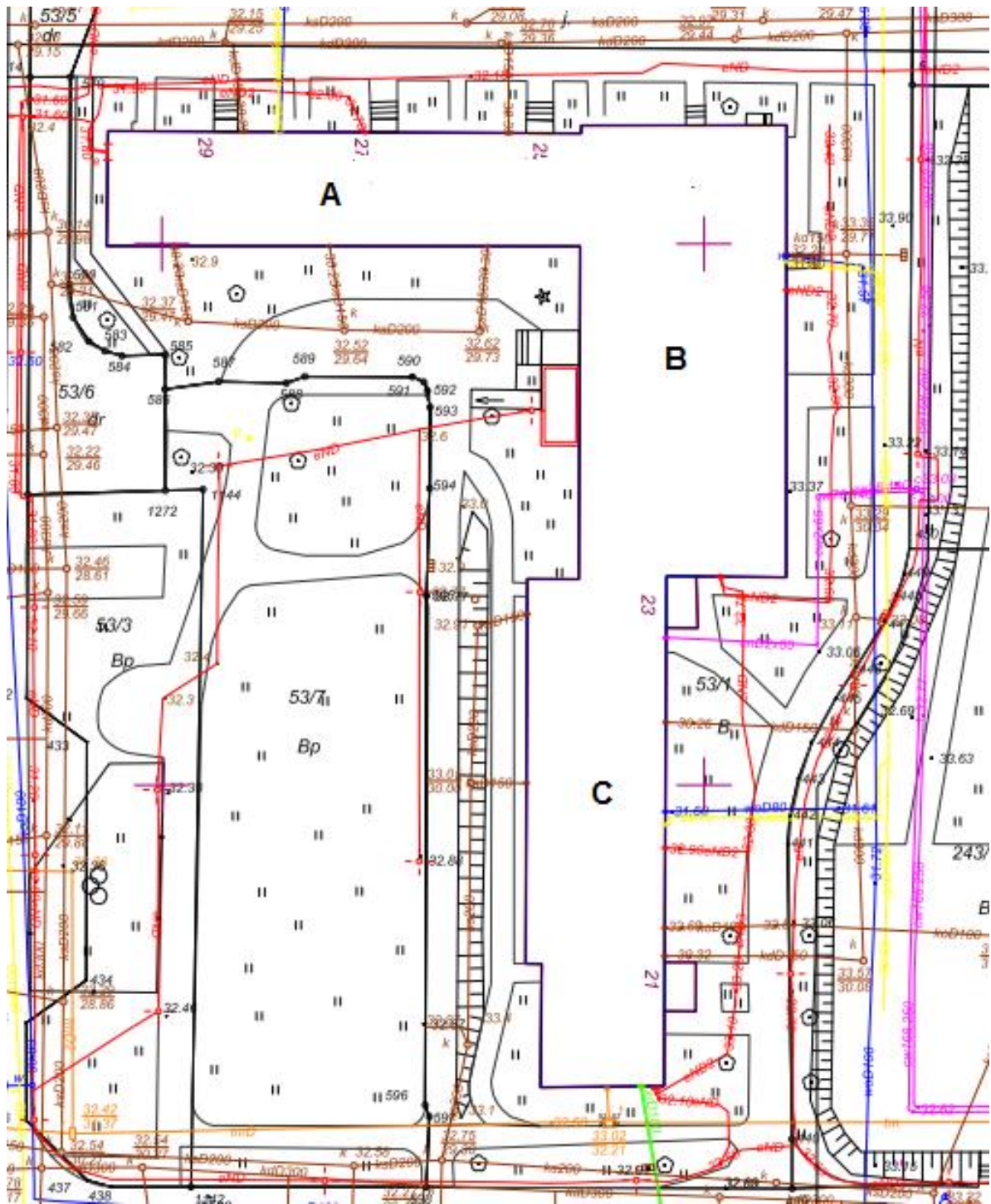
### **Zdjęcia elewacji**



## **ZAŁĄCZNIK 5**

### **Dokumentacja**

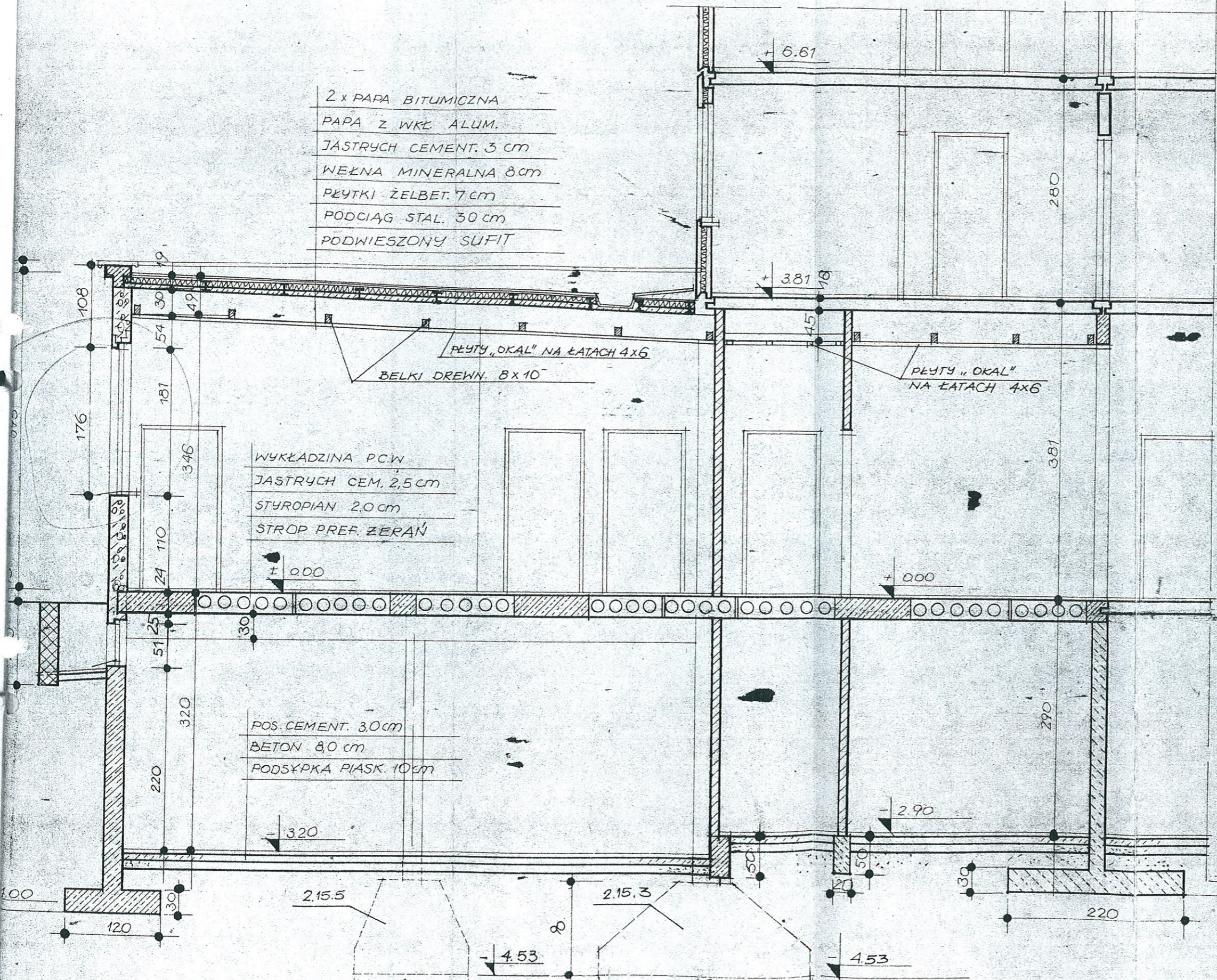
PLAN SYTUACYJNY BUDYNKU Z SEGMENTAMI A, B i C



-G

# PRZEKRÓJ H-H

PRZEKRÓJ F-F



2 x PAPA BITUMICZNA  
 PAPA Z WKŁ. ALUM.  
 JASTRYCH CEMENT. 3 cm  
 WEŁNA MINERALNA 8 cm  
 PŁYTKI ŻELBET. 7 cm  
 PODCIĄG STAL. 30 cm  
 PODWIESZONY SUFIT

WYKŁADZINA PCW  
 JASTRYCH CEM. 2,5 cm  
 STYROPIAN 2,0 cm  
 STROP PREF. ZERAN

POS. CEMENT. 3,0 cm  
 BETON 8,0 cm  
 PODSYPKA PIASK. 10 cm

PŁYTY „OKAL” NA ŁATACH 4x6  
 BELKI DREW. 8x10

PŁYTY „OKAL”  
 NA ŁATACH 4x6

# PRZEKRÓJ E-E 1:50

OS. „KSIĄŻĄT POMORSKICH”  
 BUD. NR. 96 - DOM EMERYTO  
 PROJ. TECHNICZNY

HGR. INŻ. ARCH.  
 W. ZABOROWSKI  
 ————  
 J. SZYMONIK  
 HGR. INŻ. ARCH.  
 Z. GRUDZIŃSKA  
 HGR. INŻ.  
 D. DEHBOWSKA

*Handwritten signature*





## **ZAŁĄCZNIK 6**

### **Uprawnienia**



**Prywatna Wyższa Szkoła Ochrony Środowiska w Radomiu**

(nazwa uczelni lub jednostki prowadzącej studia podyplomowe)

**Wydział Ochrony Środowiska**

(nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej uczelni)

## ŚWIADECTWO UKOŃCZENIA STUDIÓW PODYPLOMOWYCH

**Edward Władysław KOPALA**

Pan(i) .....

urodzon **y** **27 czerwca 1961** **Smolecinie** w dniu ..... r. w .....

ukończył... w roku **2010** **2** - semestralne studia podyplomowe w zakresie  
(liczba semestrów)

**Charakterystyka energetyczna i audyting energetyczny budynków**

**celującym**

..... z wynikiem .....



KIEROWNIK  
podstawowej jednostki organizacyjnej

**DZIEKAN**

**Wydziału Ochrony Środowiska**

**dr inż. Małgorzata Góralczyk**  
(pieczęć i podpis)

REKTOR lub KIEROWNIK  
jednostki organizacyjnej prowadzącej studia

**REKTOR**

**prof. dr hab. Anato Peretiatkowicz**  
(pieczęć i podpis)

**Radom**

**26.06.2010**

....., dnia ..... r.  
(miejscowość)

**Nr 956**