

FIRMA PROJEKTOWO-USŁUGOWA

**„BUD-JAR”**

mgr inż. Jarosław Rajca

Wałbrzych 58-304  
ul. Obrońców Pokoju 18/4  
kom.: 601555648  
e-mail: [rajca@wp.pl](mailto:rajca@wp.pl)

NIP: 886-196-62-34  
Regon: 020318880

PKO BP O/Wałbrzych 16 1020 5095 0000 5502 0085 9041

---

Stadium: **AUDYT ENERGETYCZNY**

Inwestor: **Wspólnota Mieszkaniowa  
ul. Równoległa 11  
58-310 Szczawno-Zdrój**

Obiekt: **BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
ul. Równoległa 11  
58-310 Szczawno-Zdrój**

Audytory: **mgr inż. Piotr Rajca**

Podstawa opracowania audytu energetycznego:

1. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r.. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu , a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zmiana z dnia 3 września 2015r.

*Świebodzice – wrzesień 2016 r.*

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>	Mieszkalny wielorodzinny	<b>1.2 Rok budowy</b>	1894
<b>1.3 Właściciel lub zarządca budynku</b>	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Równoległa 11 w Szczawnie-Zdroju	<b>1.4 Adres budynku</b>	ul. Równoległa 11 58-310 Szczawno-Zdrój Województwo Dolnośląskie
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
Firma Projektowo-Usługowa „BUD-JAR” mgr inż. Jarosław Rajca ul. Obrońców Pokoju 18/4, 58-304 Wałbrzych, REGON: 020318880 tel. 601 555 648			
<b>3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonywanie audytu, posiadane kwalifikacje,</b>			
mgr inż. Piotr Rajca ul. Wojska Polskiego 5, 58-160 Świebodzice	inżynier budownictwa – uprawnienia budowlane NBGP.V-7342/3/75/98 i 691/01/DUW kurs audytorów energetycznych KAPE/99/115	PESEL: 72061400352	Podpis:
<b>4. Współautorzy</b>			
<b>Lp.</b>	<b>4.1 Imię i nazwisko</b>	<b>4.2 Zakres udziału w audycie</b>	<b>4.3 Posiadane kwalifikacje</b>
1			
<b>5. Miejscowość:</b> Świebodzice		<b>data wykonania:</b> wrzesień 2016 r.	
<b>6. Spis treści</b>			
<p><b>1. DANE OGÓLNE.</b> ..... 5</p> <p><b>1.1 Podstawa formalna</b> ..... 5</p> <p><b>1.2 Podstawa prawna</b> ..... 5</p> <p><b>1.3 Przedmiot opracowania</b> ..... 5</p> <p><b>2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA OBIEKTU.</b> ..... 5</p> <p><b>2.1 Opis techniczny konstrukcji</b> ..... 5</p> <p>    2.1.1. Ściany zewnętrzne ..... 5</p> <p>    2.1.2. Przegrody poziome ..... 6</p> <p>    2.1.3. Ściany wewnętrzne ..... 7</p> <p>    2.1.4. Okna i drzwi ..... 8</p> <p>    2.1.5. Podsumowanie ..... 8</p> <p><b>2.2. System grzewczy</b> ..... 8</p> <p>    2.2.1. Charakterystyka ..... 8</p> <p>    2.2.2. Zapotrzebowanie na ciepło i taryfy ..... 9</p> <p><b>2.3. System c.w.u.</b> ..... 9</p> <p><b>2.4. System wentylacji</b> ..... 10</p> <p><b>3. OCENA STANU TECHNICZNEGO OBIEKTU.</b> ..... 10</p> <p><b>3.1. Przegrody budowlane</b> ..... 10</p> <p><b>3.2. System grzewczy</b> ..... 12</p> <p><b>3.3. System c.w.u. i wentylacji</b> ..... 12</p>			

<b>4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI.</b> .....	12
<b>5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.</b> .....	12
<b>5.1. Zmniejszenie strat przenikania przez przegrody</b> .....	12
5.1.1. Docieplenie ścian zewnętrznych frontowej, tylnej i lewej .....	12
5.1.2. Docieplenie ściany bocznej prawej wełna mineralną .....	13
<b>5.2. Zmniejszenie strat przenikania przez stolarkę</b> .....	13
5.2.1. Wymiana stolarki okiennej .....	14
<b>5.3. Poprawa sprawności cieplnej systemu grzewczego</b> .....	14
<b>5.4. Podsumowanie</b> .....	15
<b>6. WYBÓR OPTYMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI.</b> .....	15
<b>7. ZAŁĄCZNIKI.</b> .....	17

**KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU**

<b>1. Dane ogólne</b>			
1	Konstrukcja / technologia budynku	Tradycyjny murowany	
2	Liczba kondygnacji	3	
3	Kubatura części ogrzewanej [ m <sup>3</sup> ]	1171,0	
4	Powierzchnia netto budynku [ m <sup>2</sup> ]	537,29	
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [ m <sup>2</sup> ]	464,69	
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [ m <sup>2</sup> ]	72,6 – klatka schodowa	
7	Liczba mieszkań	10	
8	Liczba osób użytkujących budynek	17	
9	Sposób przygotowania ciepłej wody	Kotły gazowe / kotły na paliwo stałe	
10	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Kotły gazowe / elektryczne	
11	Współczynnik kształtu [ l/m ]	0,48	
12	Inne dane charakteryzujące budynek		
<b>2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [ W/m<sup>2</sup>K ]</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
1	Ściany zewnętrzne frontowa, tylna i boczna lewa	1,33	0,22
2	Ściana zewnętrzna boczna prawa	1,33	0,22
3	Ściany wewnętrzne	1,54	1,54
4	Okna mieszkań	1,60/2,90	1,60/2,90
5	Strop mieszkań pod poddaszem nieużytkowym	0,99	0,99
6	Strop piwnic pod mieszkaniem	1,15	1,15
7	Stropodach płaski mieszkań	0,91	0,91
8	Dach skośny mieszkań	0,21	0,21
9	Okna klatki schodowej	4,50	1,30
10	Drzwi klatki schodowej	2,00	2,00
11	Posadzka na gruncie	1,32/0,29	1,32/0,29
<b>3. Sprawności składowe systemu grzewczego dla paliwa gazowego / stałego</b>			
1	Sprawność wytwarzania $\eta_{Hg}$	0,91/0,82	0,91/0,82
2	Sprawność przesyłania $\eta_{Hd}$	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{He}$	0,88/0,77	0,88/0,77
4	Sprawność akumulacji $\eta_{Hs}$	1,00	1,00
5	Przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia $w_t$	1,00	1,00
6	Przerwy na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	1,00	1,00
<b>4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej gaz / energia elektryczna</b>			
1	Sprawność wytwarzania	0,85/0,96	0,85/0,96
2	Sprawność przesyłania	0,80	0,80
3	Sprawność akumulacji	1,00/0,85	1,00/0,85
<b>5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>			
1	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	nawietrzaki nieszczelności	nawietrzaki nieszczelności
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	770,4	770,4
4	Liczba wymian [1/h]	0,66	0,66
<b>6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>			
1	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	48,7	29,2
2	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]	22,5	22,5
3	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] [kWh/rok]	326,7 90 748	154,2 42 837
4	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok] [kWh/rok]	451,7 125 483	213,2 59 233
5	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło dla c.w.u. [GJ/rok] [kWh/rok]	79,6 22 114	79,6 22 114
6	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
7	Zamierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	--	--
8	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	195,3	92,2

9	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	267,28	126,15
10	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0	0,0
<b>7. Opłaty jednostkowe</b>			
1	Cena 1 GJ na ogrzewanie [zł]	47,80/35,20	47,80/35,20
2	Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł]	0,0	0,0
3	Oplata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> c.w.u. [zł]	22,0	16,50
4	Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. na miesiąc [zł]	0,0	0,0
5	Oplata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> pow. użytkowej [zł]	3,82	2,01
6	Oplata abonamentowa [zł]	300,0/0,0	300,0/0,0
7	Inne [zł]	-	-
<b>8. Charakterystyka ekonomicznie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowane koszty całkowite [zł]	134 225,4	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	44,82
Roczna oszczędność kosztów energii [zł]	10 095,1	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię na cele ogrzewania [%]	52,80
		Ograniczenie emisji gazów - emisja CO2 [%]	40,12

<b>9. Informacje dodatkowe - dla budynku</b>		Stan przed termom.	Stan po termom.	Efekt termom.	
1	Zapotrzebowanie na energię pierwotną budynku [kWh/rok]	180 712	107 839	72 873	
2	Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych związanych z użytkowaniem obiektu – emisja CO2 [Mg CO2/rok]	43,79	26,22	17,57	
3	Redukcja pyłów - efekt ekologiczny PM10 [kg/rok]	56,36	26,60	29,76	52,80%
3	Całkowita roczna ilość zaoszczędzonej energii cieplnej na cele ogrzewania [GJ/rok]	451,7	213,2	238,5	
	[kWh/rok]	125 483	59 233	66 250	
4	Całkowita roczna ilość zaoszczędzonej energii cieplnej (energia końcowa) [GJ/rok]	532,7	294,2	238,5	44,77%
	[kWh/rok]	147 976	81 726	66 250	

**WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA:**

1. Uwzględnienie w pierwszej kolejności jako możliwe do realizacji usprawnienia obejmujące docieplenie ścian zewnętrznych oraz wymianę stolarki okiennej części wspólnych.
2. Rezygnacja z usprawnień systemu grzewczego – usprawnienia realizowane indywidualnie przez mieszkańców.

**INFORMACJE DODATKOWE I OŚWIADCZENIA:**

- Brak możliwości podłączenia obiektu do sieci ciepłowniczej,
- Istniejący system zarządzania energią – zawory termostatyczne na grzejnikach oraz regulatory temperatury mieszkań (mieszkania z kotłami gazowymi).
- Wszystkie wyliczenia dotyczące emisji oraz redukcji CO2 dokonano na podstawie KOBIZE

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. PODSTAWA FORMALNA

Opracowanie pn. **Audyty energetyczny. Budynek mieszkalny wielorodzinny – ul. Równoległa 11 w Szczawnie-Zdroju** zostało wykonane na zlecenie Wspólnoty Mieszkaniowej na podstawie zlecenia wykonania audytu energetycznego.

### 1.2. PODSTAWA PRAWNA

Niniejszy audyt energetyczny został wykonany zgodnie z wytycznymi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zmiana z dnia 03.09.2015 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

### 1.3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego audytu energetycznego jest budynek mieszkalny wielorodzinny położony przy ul. Równoległej 11 w Szczawnie-Zdroju.

W opracowaniu zaproponowano i przeanalizowano (pod kątem oszczędności energii oraz opłacalności) szereg przedsięwzięć termomodernizacyjnych odnoszących się do w/w budynku.

Opracowanie kończy się wyborem najbardziej optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – wariant wybrany zgodnie z algorytmem oceny opłacalności, który spełnia wszystkie warunki i kryteria określone w ustawie, przeznaczony do realizacji. Wybrany wariant spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

## 2. INWENTARYZACJA TECHNICZNO – BUDOWLANA OBIEKTU

Opisywany zespół budynków mieszkalnych wielorodzinnych został oddany do użytku ok. 1894 roku. Wykonany został w technologii tradycyjnej murowanej. Układ konstrukcyjny budynku mieszany.

Objęty opracowaniem budynek posiada 3 kondygnacje mieszkalne, 10 mieszkań. Obiekt zamieszkiwany jest przez 17 osób.

W budynku brak jest lokali usługowych.

Inwentaryzacja techniczno – budowlana budynku została sporządzona w oparciu o :

- ◆ oględziny budynku,
- ◆ informacje przekazane przez zarządcę budynku.

### 2.1. OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Przedmiotowy budynek jest w części podpiwniczony, dach na części stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej karpiówki, a na części płaski o konstrukcji drewnianej pokryty papą termozgrzewalną. Podstawowe parametry techniczne analizowanego budynku mieszkalnego przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1. Parametry techniczne budynku.**

L.p.	Parametr	Jednostka	Obmiar
1	Uśredniona wysokość kondygnacji	[ m ]	2,52
2	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[ m <sup>2</sup> ]	464,69

**2.1.1. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE BUDYNKU**

Ściany zewnętrzne budynku wykonane są jako murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej. Uśredniony układ warstw ściany, licząc od strony wewnętrznej, przedstawiono w tabeli 2.

**Tabela 2. Układ warstw ścian zewnętrznych.**

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/m <sup>2</sup> K ]
1	Cegła pełna	45,0	0,77

**2.1.2. PRZEGRODY POZIOME**

Strop nad piwnicą wykonany jest jako masywny ceramiczny pokryty dodatkowo warstwami ocieplającymi (izolacja akustyczna) i wykończeniowymi. Układ warstw stropu pomiędzy kondygnacjami powtarzalnymi, licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 3.

**Tabela 3. Układ warstw stropu piwnicy.**

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/m <sup>2</sup> K ]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Cegła ceramiczna	24,0	0,77
3	Zasyпка	8,0	0,28
4	Posadzka cementowa	5,0	1,00

Strop nad części mieszkalną pod poddaszem nieużytkowym wykonany jest jako drewniany z wypełnieniem pomiędzy belkami zasypką żuźlową stanowiącą izolację cieplną. Układ warstw stropu piętra licząc od dołu do góry, przedstawiono w tabeli 4.

**Tabela 4. Układ warstw stropu pod poddaszem nieużytkowym.**

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [ W/m <sup>2</sup> K ]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка	8,0	0,28
4	Pustka powietrzna	4,0	0,16
5	Deski	3,0	0,16

Stropodach płaski w obrębie pomieszczeń mieszkalnych wykonany jest jako drewniany z wypełnieniem pomiędzy belkami zasypką z żuźla. Układ przedstawiono w tabeli 5.

**Tabela 5. Układ warstw stropodachu płaskiego.**

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Zasyпка	12,0	0,28
4	Pustka powietrzna	2,0	--
5	Deska	3,0	0,16

Dach stromy w obrębie mieszkań mieszkalnych wykonany jest jako drewniany z wypełnieniem pomiędzy belkami wełną mineralną – docieplenie wykonane podczas remontu pokrycia dachowego. Pokrycie dachu dachówka ceramiczna karpiówka. Układ pokazano w tab. 6.

**Tabela 6. Układ warstw dachu stromego.**

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Tynk cem-wap	2,0	0,82
2	Deska	2,5	0,16
3	Wełna mineralna	14,0	0,035
4	Pustka powietrzna	2	--
5	Deska	3,0	0,16

Posadzka na gruncie w częściach wspólnych cementowa a w obrębie mieszkania dodatkowo docieplona styropianem gr. 10 cm - docieplenie wykonane przez lokatora.

### 2.1.3. ŚCIANY WEWNĘTRZNE

W audycie energetycznym rozpatrywano jedynie ściany wewnętrzne oddzielające strefy o różnej temperaturze obliczeniowej. Na podstawie pomiarów określono typ ścian.

**Tabela 7. Układ warstw ścian wewnętrznych**

L.p.	Material	Grubość	Współczynnik przewodzenia ciepła
		d [ cm ]	$\lambda$ [W/mK]
1	Mur z cegły pełnej	30,0	0,77

### 2.1.4. OKNA I DRZWI

W budynku znajduje się typowa PCV (wymieniona przez lokatorów) oraz drewniana stara stolarka okienna. W mieszkaniach: okna PCV i drewniane dwuszybowe.

Na klatce schodowej stolarka okienna drewniana.

W piwnicach stolarka okienna stara drewniana jednoszybowa.

Okna mieszkań  $U= 1,60/2,90$  W/m<sup>2</sup>K.

Okna klatki schodowej  $U= 4,50$  W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi wejściowe nowe aluminiowe  $U= 2,00$  W/m<sup>2</sup>K.

Drzwi wejściowe do mieszkań - drewniane typowe, a założony dla nich współczynnik przenikania ciepła wynosi  $U= 2,60$  W/m<sup>2</sup>K



### 2.1.5. PODSUMOWANIE

W załączniku I do niniejszej pracy zamieszczono rysunki pochodzące z inwentaryzacji budowlanej opracowanej dla celów audytu energetycznego. W tabeli 8 zestawiono powierzchnie całkowite ścian i stropów (nie odliczono powierzchni okien i drzwi) oraz współczynnik przenikania przegród budowlanych opisanych powyżej.

**Tabela 8. Współczynnik przenikania przegród budowlanych (nie odliczono powierzchni okien).**

L.p.	Rodzaj przegrody	Powierzchnia	Współczynnik przenikania
		[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany zewnętrzne	539,8	1,33
2	Strop mieszkań pod poddaszem nieużytkowym	122,0	0,99
3	Stropodach płaski mieszkań	73,5	0,91
4	Dach stromy mieszkań	90,0	0,21
5	Strop piwnicy	174,0	1,15
6	Ściana wewnętrzna	191,0	1,54
7	Posadzka na gruncie mieszkanie	57,0	0,29
8	Posadzka na gruncie komunikacja	6,0	1,32

## 2.2. SYSTEM GRZEWCZY

### 2.2.1. CHARAKTERYSTYKA

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych (60,0%) oraz na paliwo stałe (40,0%). Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 1995-2014. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne. Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

Składowe sprawności systemu grzewczego oszacowano (zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015).

Sprawność regulacji przyjęto na podstawie wzoru:

$$\eta_{H,e} = \eta_{H,e}' + 0,03 * X - 0,03$$

$\eta_{H,e}' = 0,88$  (pkt 4.1.2.3, tab. 3 lp. 5c) – ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym – dla gazu

$\eta_{H,e}' = 0,77$  (pkt 4.1.2.3, tab. 3 lp. 5a) – ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi w przypadku regulacji centralnej bez miejscowej - dla węgla

$X = 1,00$  (stosunek mocy grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie grzewczym) – na podstawie oględzin stwierdzono, że wszystkie grzejniki usytuowane są przy ścianach zewnętrznych

$$\eta_{H,e} = 0,88 + 0,03 * 1,00 - 0,03 = 0,88$$

$$\eta_{H,e} = 0,77 + 0,03 * 1,00 - 0,03 = 0,77$$

**Tabela 9. Składowe sprawności systemu grzewczego.**

Lp.	Sprawność składowa	Oznaczenie	Gaz (60,0%)	Węgiel (40,0%)	Wartość Średnioważona
1	Sprawność wytwarzania ciepła	$\eta_g$	0,91	0,82	0,874
2	Sprawność przesyłania ciepła	$\eta_d$	1,00	1,00	1,00
3	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e$	0,88	0,77	0,836
4	Sprawność akumulacji ciepła	$\eta_s$	1,00	1,00	1,00
5	Wprowadzenie przerw na ogrzewanie	$w_t$	1,00	1,00	1,00
6	Wprowadzenie przerw w okresie doby	$W_d$	1,00	1,00	1,00
7	<b>Sprawność całkowita systemu</b>	<b><math>\eta</math></b>	<b>0,8008</b>	<b>0,6314</b>	<b>0,7307</b>

## 2.2.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO I TARYFY

Taryfy opłat za ciepło pokazuje tabela 10.

**Tabela 10. Taryfy opłat za energię cieplną z VAT.**

Składnik taryfy	Jednostka	gaz (60,0%)	Węgiel (40,0%)	średnia
Moc zamówiona	[zł/m-c]	0,0	0,0	0,0
Cena ciepła	[zł/GJ]	47,80	35,20	42,76
Abonament	[zł/m-c]	300,0	0,0	180,0

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła analizowanego budynku wyznaczone dla standardowego sezonu grzewczego wykonano przy użyciu programu Certo 2015 – zgodnie z Rozporządzeniem MIR z dnia 27.02.2015:

**Tabela 11. Obliczeniowe zużycie energii analizowanego budynku w sezonie standardowym ze sprawnością systemu grzewczego.**

	Jedn.	Suma
Energia pobrana	[GJ]	451,7
Moc zamówiona	[MW/me]	0,0487

## 2.3. SYSTEM c.w.u.

Analizowany budynek posiada indywidualny system zaopatrzenia w c.w.u. tzn., że dostarczana jest zimna woda wodociągowa gdzie, przy użyciu kotłów dwufunkcyjnych gazowych oraz podgrzewaczy elektrycznych, jest w zależności od potrzeb mieszkańców podgrzewana.

Przyjęto zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- Zużycie ciepłej wody użytkowej – 1,6 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>\*doba
- Czas użytkowania – 328,5 doby/rok

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczana do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej  $Q_{k,w}$  obliczono:

$$O_{k,w} = Q_{w,nd} / \eta_{w,tot}$$

Składowe sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

### **Dla kotłów gazowych – udział 60,0%**

- Sprawność wytwarzania– 85% (kotły kondensacyjne)
- Sprawność akumulacji – 100% (brak zasobników c.w.u.)
- Sprawność transportu – 80% (podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym)

### **Dla podgrzewaczy elektrycznych – udział 40,0%**

- Sprawność wytwarzania– 96% (podgrzewacze elektryczne)
- Sprawność akumulacji – 85% (podgrzewacze wyprodukowane po 2005r.)
- Sprawność transportu – 80% (podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym)

**Obliczeniowe obciążenie cieplne na cele przygotowania ciepłej wody budynku – 22,5 kW**

**Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb c.w.u. – 22114 kWh – 79,6 GJ**

### **Obliczeniowe zapotrzebowanie na energię oraz obciążenie cieplne dla potrzeb ciepłej wody użytkowej – przed i po modernizacji – bez zmian**

Na podstawie danych dotyczących zużycia gazu dla celów c.w.u. i związanych z tym opłat przyjęto do dalszych obliczeń:

- opłata za podgrzanie 1m<sup>3</sup> c.w.u. – 16,5 zł
- opłata za 1 MW opłata abonamentowa razem z opłatą za c.o. – 300,0 zł/m-c
- mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u. – 0,0 zł

## 2.4. SYSTEM WENTYLACJI

W analizowanym budynku występuje grawitacyjny system wentylacji poprzez kratki wentylacyjne znajdujące się w kuchniach i łazienkach. Przy obliczeniach strat ciepła przyjęto normowe ilości wymian w pomieszczeniach – minimalne krotności wymian powietrza do mocy cieplnej 0,5 1/h.

Stopień szczelności obudowy budynku – średni (krotność wymiany powietrza  $n_{50}=4$ ).

Podstawowy strumień powietrza wentylacji naturalnej do ciepła

$$- \text{ dla mieszkań } - V_{ve,1,s} = 0,00032 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$$

Uśredniony w czasie strumień powietrza zewnętrznego w strefie ogrzewanej

$$- \text{ dla mieszkań } - V_{ve,1,n} = 0,149 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dodatkowy strumień powietrza zewnętrznego infiltrującego

$$- \text{ dla mieszkań } - V_{inf} = n \cdot V / 3600 = 0,2 \cdot 1171 / 3600 = 0,065 \text{ m}^3/\text{s}$$

Przyjęty strumień powietrza wentylacyjnego mieszkań wynosi – 770,4 m<sup>3</sup>/h.

## 3. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

### 3.1. PRZEGRODY BUDOWLANE

Budynek mieszkalny przy ul. Równoległej jest eksploatowany od ponad 120 lat. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono spękania ścian (wymagające wzmocnienia) oraz znaczne odspojenia tynków. Pokrycie dachowe z papy w stanie zadowalającym. Pokrycie dachowe ceramiczne nowe w stanie technicznym dobrym.

Stan techniczny budynku pod względem konstrukcyjnym jest zadowalający. W wyniku dokonanego przeglądu stwierdzono niską izolacyjność cieplną ścian – ściany murowane bez żadnego docieplenia.



Fotografia 1. Elewacja frontowa



**Fotografia 2.** Elewacja tylna

Podsumowując, budynek ze względu na okres kiedy został wybudowany, w sposób oczywisty nie spełnia obowiązujących obecnie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie.

Stolarka okienna w obrębie klatki schodowej stara drewniana.

Stolarka pomieszczeń piwnicznych stara drewniana

W związku z powyższym rozważa się następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne zmierzające do poprawienia izolacyjności cieplnej przegród budowlanych analizowanego budynku:

- ◆ docieplenie ścian zewnętrznych,
- ◆ wymiana stolarki okiennej części wspólnych

### **3.2. SYSTEM GRZEWCZY**

Analizowany budynek zasilany jest w ciepło dla celów c.o. z indywidualnych kotłów gazowych (60,0%) oraz na paliwo stałe (40,0%). Mieszkania posiadają indywidualne instalacje centralnego ogrzewania.

Ogrzewania zostały wykonane indywidualnie przez poszczególnych mieszkańców w latach 1995-2014. Instalacje są wyposażone w zawory termostatyczne. Instalacja c.o. działa prawidłowo i nie jest wymagana jej modernizacja.

### **3.3. SYSTEM c.w.u. I WENTYLACJI**

Zaopatrzenie mieszkańców w ciepłą wodę zachodzi poprawnie. Podobnie jest z systemem wentylacji grawitacyjnej.

Do przedsięwzięć termomodernizacyjnych, które mogą zostać podjęte w systemie c.w.u. i wentylacji należy zaliczyć przede wszystkim:

- ◆ przebudowę systemu c.w.u. z zasilania indywidualnego na zasilanie centralne,
- ◆ przebudowę systemu wentylacji grawitacyjnej na system mechaniczny,

Wydaje się jednak, że koszt przeprowadzenia w/w przedsięwzięć byłby niewspółmiernie duży do uzyskanych dzięki nim oszczędności energii. Postanowiono więc już na tym etapie pracy odrzucić obydwa przedsięwzięcia.

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna. W uzgodnieniu z Zarządcą, ze względu na ewentualne znaczne koszty oraz trudności techniczne, już na obecnym etapie odstąpiono od usprawnień wentylacji budynku

#### 4. WYKAZ PRZEDSIĘWZIĘĆ WYBRANYCH DO OPTYMALIZACJI

W tabeli 12 zestawiono wszystkie możliwe do zrealizowania w analizowanym budynku mieszkalnym usprawnienia o charakterze termomodernizacyjnym. Odrzucono kosztowne przedsięwzięcie termomodernizacyjne związane z modernizacją systemu wentylacyjnego.

**Tabela 12.** Wykaz przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Lp.	Opis
1	Docieplenie ścian zewnętrznych frontowej, tylnej i bocznej lewej styropianem w systemie BSO.
2	Docieplenie ściany zewnętrznej bocznej prawej wełną mineralną w systemie BSO (wymóg ochrony ppoż – ściana przy granicy).
3	Wymiana stolarki okiennej klatki schodowej

W dalszej części pracy przeprowadzono analizę ekonomiczną poszczególnych propozycji termomodernizacyjnych

### 5. OPTYMALIZACJA PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

#### 5.1. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEGRODY

Dobranie optymalnych grubości dodatkowej izolacji przegrody budowlanej dokonuje się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalną grubość docieplenia uważa się grubość dla której prosty czas zwrotu nakładów SPBT, wynikający z poniesionych kosztów i uzyskanych oszczędności, przyjmuje wartość minimalną. Procedura ta wynika z zaleceń zawartych w załączniku nr 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie *szczególowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego i zmiana z 3 września 2015*

$$SPBT = N_u / \sum \Delta O_{rU}; [\text{lata}]$$

gdzie:

- $N_u$  - planowane koszty robót związanych ze zmniejszeniem strat ciepła przez przenikanie dla wybranej przegrody; [zł],
- $\Delta O_{rU}$  - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z zastosowania usprawnienia termomodernizacyjnego [zł/rok],

##### 5.1.1. DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH FRONTOWEJ, TYLNEJ I LEWEJ

Proponuje się wykonanie ocieplenia ścian zewnętrznych frontowej, tylnej i bocznej lewej budynku styropianem w systemie BSO. W tabeli 13 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych cen robót w regionie oraz kosztorysu inwestorskiego. W kosztach robót uwzględniono docieplenie ościeży oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich wraz z montażem parapetów oraz wymianę okienek piwnicznych, a także niezbędnego wzmocnienia ścian. Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej styropianu  $\lambda=0,032$ .

A - powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A'' – powierzchnia ścian do obliczenia kosztów robót

**Tabela 13.** Wybór optymalnej grubości docieplenia ścian frontowej, tylnej i lewej.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	Nu	R	SPBT
[cm]	dzień K/rok	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł]	[m2KW]	[lata]
istniejąca			170,52		0,0202		-	0,75	-
8,0	3900	380,5		39,43		0,0047	98717,6	3,25	17,61
9,0						0,0043	100016,5	3,56	17,38
10,0		A"		33,07		0,0039	101315,4	3,88	17,24
11,0		400,9		30,60		0,0036	102614,4	4,19	17,15
12,0				28,48		0,0034	103913,3	4,50	17,11
13,0				26,63		0,0032	106078,1	4,81	17,24
14,0				25,01		0,0030	108243,0	5,13	17,40

Optymalną warstwą docieplenia ścian, spełniającą wymagania minimalnej wartości oporu cieplnego dla ścian zewnętrznych -  $4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , będzie warstwa styropianu o grubości 12 cm i taką przyjęto do dalszych obliczeń.

### 5.1.2. DOCIEPLENIE ŚCIANY BOCZNEJ PRAWYJ – WĘŁNĄ MINERALNĄ.

Proponuje się wykonanie ocieplenia ściany zewnętrznej bocznej prawej wełną mineralną (wymagania ppoż – ściana przy granicy) w systemie BSO. W tabeli 14 zestawiono dane i wyniki obliczeń pozwalające na wyznaczenie optymalnej grubości docieplenia. Grubość optymalną zaznaczono kolorem czerwonym. Koszt wykonania poszczególnych grubości docieplenia określono na podstawie rzeczywistych cen robót w regionie oraz kosztorysu inwestorskiego. W kosztach robót uwzględniono wykonanie nowych obróbek blacharskich, a także niezbędnego wzmocnienia ścian.

Przyjęty współczynnik przewodności cieplnej wełny mineralnej  $\lambda=0,036$ .

A - powierzchnia ścian do obliczeń cieplnych

A" – powierzchnia ścian do obliczenia kosztów robót

**Tabela 14.** Wybór optymalnej grubości docieplenia ściany bocznej prawej.

grubość dociepl.	Sd	A	Qou	Q1u	qou	q1u	Nu	R	SPBT
[cm]	dzień K/rok	[m2]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł]	[m2KW]	[lata]
istniejąca			39,66		0,0047		-	0,75	-
10,0	3900	88,5		8,45		0,0010	21816,0	3,53	16,35
11,0						0,0009	22032,0	3,81	16,19
12,0		A"		7,30		0,0009	22248,0	4,09	16,08
13,0		100,0		6,83		0,0008	22464,0	4,36	16,00
14,0				6,43		0,0008	22680,0	4,64	15,96
15,0				6,06		0,0007	23112,0	4,92	16,09
16,0				5,74		0,0007	23544,0	5,20	16,23

Optymalną warstwą docieplenia ściany bocznej prawej, spełniającą wymagania minimalnej wartości oporu cieplnego dla ścian zewnętrznych -  $4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , będzie warstwa wełny mineralnej o grubości 14 cm i taką przyjęto do dalszych obliczeń.

## 5.2. ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEZ STOLARKĘ

Wybranie optymalnego usprawnienia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien (optymalny współczynnik przenikania ciepła) odbywa się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalne usprawnienie uważa się takie usprawnienie dla którego prosty czas nakładów SPBT przyjmuje wartość minimalną. Procedura ta wynika z zaleceń zawartych w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku i zmiana z 3 września 2015.

$$SPBT = N_{Ok} / \Delta O_{rok}; [\text{lata}]$$

gdzie:

$N_{Ok}$  - planowane koszty robót związane z wymianą okien lub drzwi; [zł],  
 $\Delta O_{rU}$  - roczna oszczędność kosztów energii wynikająca z wymiany okien lub drzwi; [zł/rok],

$$\Delta O_{rOk} = (x_0 * O_{0u} * O_{0z} - x_1 * O_{1u} * O_{1z}) + 12 * (y_0 * q_{0m} * O_{0m} - y_1 * q_{1m} * O_{1m}) + 12 * (A_{b_0} - A_{b_1}) [\text{zł/rok}]$$

### 5.2.1 ZMNIEJSZENIE STRAT PRZENIKANIA PRZEZ STOLARKĘ OKIENNĄ

Proponuje się wymianę istniejącej stolarki okiennej klatki schodowej (stara stolarka drewniana) na nową PCV. Temp. wewnętrzna klatki schodowej – 8,0 °C

W rozważaniach brano pod uwagę dwa typy stolarki:

- ♦ o współczynniku przenikania ciepła okien  $U = 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,
- ♦ o współczynniku przenikania ciepła okien  $U = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ,

**Tabela 15.** Wybór optymalnego wariantu wymiany stolarki okiennej

okno PCV	Sd	Aok	Qou	Q1u	qou	q1u	Nok	SPBT
[W/m <sup>2</sup> K]	[dzień K/rok]	[m <sup>2</sup> ]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[MW]	[MW]	[zł]	[lata]
istn. 4,50			14,93		0,0017		-	-
1,3	2900	1,90		13,41		0,0015	1482,0	22,75
1,5				13,50		0,0015	1444,0	23,65

Optymalnym rodzajem stolarki okiennej klatki schodowej jest stolarka PCV o współczynniku przenikania ciepła  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

### 5.3. POPRAWA SPRAWNOŚCI CIEPLNEJ SYSTEMU GRZEWczego

Wybranie optymalnego usprawnienia termomodernizacyjnego dotyczącego poprawy sprawności cieplnej systemu grzewczego odbywa się w oparciu o poniższe formuły obliczeniowe. Za optymalne usprawnienie uważa się takie usprawnienie dla którego dla którego prosty czas zwrotu SPBT przyjmuje wartość minimalną. Procedura ta wynika z zaleceń zawartych w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku i zmiana z 3 września 2015.

$$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}; [\text{lata}]$$

$N_{co}$  - planowane koszty robót wynikające z zastosowania wariantu przedsięwzięcia dotyczącego poprawy sprawności systemu grzewczego; [zł],

$\Delta O_{rco}$  - roczna oszczędność kosztów energii; [zł/rok],

Wartość rocznej oszczędności kosztów energii  $\Delta O_{rco}$  źródła oblicza się ze wzoru:

$$\Delta O_{rco} = (x_0 * w_{to} * w_{do} * Q_{oco} * O_{oz} / \eta_0 - x_1 * w_{t1} * w_{d1} * Q_{oco} * O_{tz} / \eta_1) + 12 * (y_0 * q_{0m} * O_{0m} - y_1 * q_{1m} * O_{1m}) + 12 * (A_{b_0} - A_{b_1}); [\text{zł/rok}]$$

$Q_{oco}$  - sezonowe zapotrzebowanie budynku na ciepło przed termom.; [GJ/rok],

$\eta_0, \eta_1$  - całkowita sprawność systemu ogrzewania przed i po termomodernizacji

$w_{to}, w_{t1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie tygodnia określone na podstawie załącznika nr 1 do Rozporządzenia, tu obydwaj: 1,

$w_{do}, w_{d1}$  - współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu w okresie dnia określone na podstawie załącznika nr 1 do w/w Rozporządzenia; tu przed 1,0 i po 1,00

$$\eta = \eta_w \times \eta_p \times \eta_r \times \eta_c$$

**W związku z wcześniejszą modernizacją systemu grzewczego na obecnym etapie odstąpiono od usprawnień związanych z systemem grzewczym budynku.**

#### 5.4. POSUMOWANIE

W tabeli 16 zestawiono wyłonione powyżej zoptymalizowane usprawnienia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania analizowanego budynku na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przegrody zewnętrzne.

**Tabela 16.** Zoptymalizowane usprawnienia zmniejszające straty ciepła przez przegrody.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Planowane koszty	SPBT
		[ zł ]	[ lata ]
1.	Docieplenie ściany bocznej prawej budynku 14 cm warstwą wełny mineralnej ( $\lambda=0,036$ ) w systemie BSO – wymóg ppoż	22 680,0	15,96
2.	Docieplenie ścian zewnętrznych frontowej, tylnej i bocznej lewej budynku (w tym ściany klatki schodowej) 12 cm warstwą styropianu ( $\lambda=0,032$ ) w systemie BSO (z niezbędnym wzmocnieniem ściany, wymiana okienek piwnicznych, wykonaniem obróbek itp.)	103 913,4	17,11
3	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych - klatki schodowej na nową PCV – $U=1,3$ W/m <sup>2</sup> K	1 482,0	22,75
4	Pozostałe koszty – koszt opracowania audytu energetycznego oraz dokumentacji projektowej a także audytu powykonawczego	6 150,0	

**Wszystkie przyjęto koszty poszczególnych usprawnień i dokumentacji są wartościami brutto (z VAT)**

## 6. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU TERMOMODERNIZACJI

W celu wyznaczenia optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 roku w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, a także części audytu remontowego i zmiana z 3 września 2015, dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego składających się z zestawu usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia strat ciepła przez przegrody budowlane, uzupełnionych o optymalny wariant przedsięwzięcia poprawiającego sprawność całkowitą systemu grzewczego oblicza się kolejno:

- ♦ planowane koszty całkowite  $N$  (w tym koszty opracowania audytu energetycznego i dok. proj. oraz koszty związane ze spełnieniem obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych, również w przypadku gdy działanie to nie przynosi oszczędności energii),
- ♦ kwotę rocznych oszczędności  $\Delta O_r$  przewidzianą do uzyskania w wyniku realizacji przedsięwzięcia

$$\Delta O_{rco} = (w_{to} * w_{do} * Q_{oco} / \eta_o + Q_{0cw}) * O_{0z} - (w_{t1} * w_{d1} * Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}) * O_{0z} + 12 * [(q_{0m} + q_{0cw}) * Q_{0m} - (q_{1m} + q_{cw}) * Q_{1m}] + 12 * (Ab_0 - Ab_1) ; [zł/rok]$$

- ♦ zmniejszenie (w%) zapotrzebowania na ciepło w stosunku do stanu wyjściowego przed termomodernizacją z uwzględnieniem sprawności całkowitej,



$$\Delta Q = \frac{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{cw0}) - (w_{d1} w_{t1} Q_{lco} / \eta_1 + Q_{lcw} / \eta_{lcw})}{(w_{do} w_{to} Q_{oco} / \eta_o + Q_{ocw} / \eta_{cw0})} \times 100$$

Wykaz kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych z wartościami obliczonych dla nich parametrów opisanych powyższymi formułami matematycznymi w tabeli 17.

Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło analizowanego budynku oraz maksymalne zapotrzebowanie mocy ciepła dla stanu istniejącego oraz po realizacji każdej z zaproponowanych kombinacji zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wykonano programem Certo 2015. Wydruki danych i wyników obliczeń programu dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu znajdują się w załączniku II do pracy.

**Tabela 17. Kombinacje przedsięwzięć termomodernizacyjnych.**

Lp.	Kombinacja przedsięwzięć <sup>1)</sup>	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczęd. kosztów energii	Procent. oszczęd. zapotrzeb. na energię z uwzględnieniem sprawności $\Delta Q$
		[zł]	[zł/rok]	[%]
1	2	3	4	5
A	1+2+3	134 225,4	10 095,1	44,82
B	1+2	132 743,4	9 989,7	44,35
C	1	28 830,0	1 650,3	7,33

1) numery zoptymalizowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych pochodzą z tabeli 16.

2) Podane wartości kosztów całkowitych zadania są wartościami „brutto”

**Zgodnie z Ustawą z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię uzyskane w wyniku realizacji wybranej kombinacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych powinno wynosić co najmniej 25%. W przedmiotowym opracowaniu wyliczone oszczędności energii stanowią 44,82% - wymagania Ustawy są spełnione.**

Z tabeli oraz wymagań ustawy wynika, że optymalną kombinacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych jest kombinacja oznaczona literą **A** tzn. przewidującą wykonanie:

Lp.	Rodzaj usprawnienia
1.	Docieplenie ściany bocznej prawej budynku 14 cm warstwą wełny mineralnej ( $\lambda=0,036$ ) w systemie BSO – wymóg ppoz
2.	Docieplenie ścian zewnętrznych frontowej, tylnej i bocznej lewej budynku (w tym ściany klatki schodowej) 12 cm warstwą styropianu ( $\lambda=0,032$ ) w systemie BSO (z niezbędnym wzmocnieniem ściany, wymiana okienek piwnicznych, wykonaniem obróbek itp.)
3.	Wymiana stolarki okiennej części wspólnych - klatki schodowej na nową PCV – $U=1,3$ W/m <sup>2</sup> K

**Informacje dla Inwestora**

- Oszczędność c.o. bez uwzględniania c.w.u. – 52,90%
- Stawka c.o. na 1m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej po termomodernizacji – 2,01 zł/m<sup>2</sup>

---

## 7. ZAŁĄCZNIKI

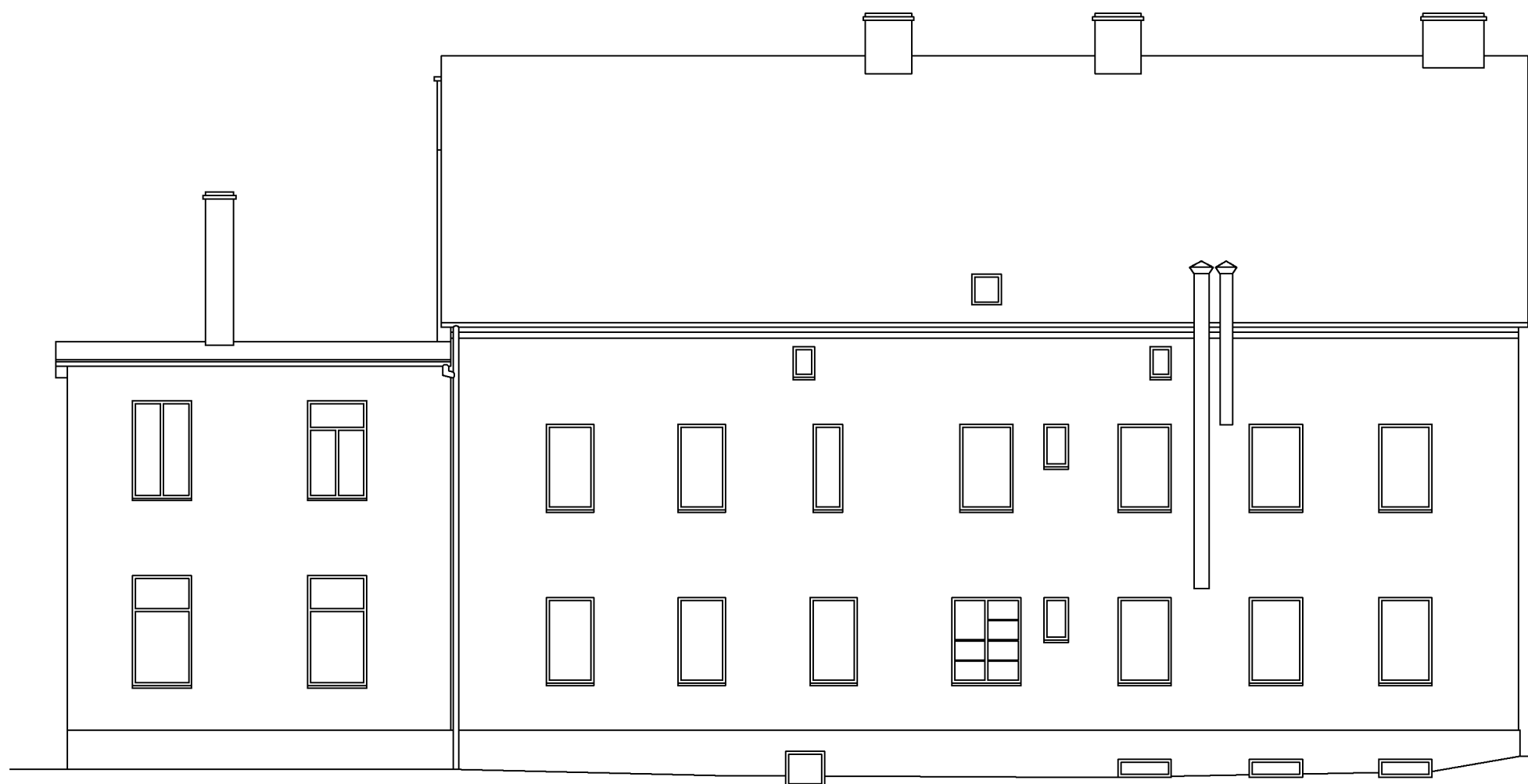
- Załącznik I      Rysunki budowlane budynku przy ul. Równoległej 11 w Szczawnie-Zdroju.
- Załącznik II      *Wydruki danych i wyników obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła oraz obciążenia cieplnego dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych – program Certo 2015*

**LITERATURA:**

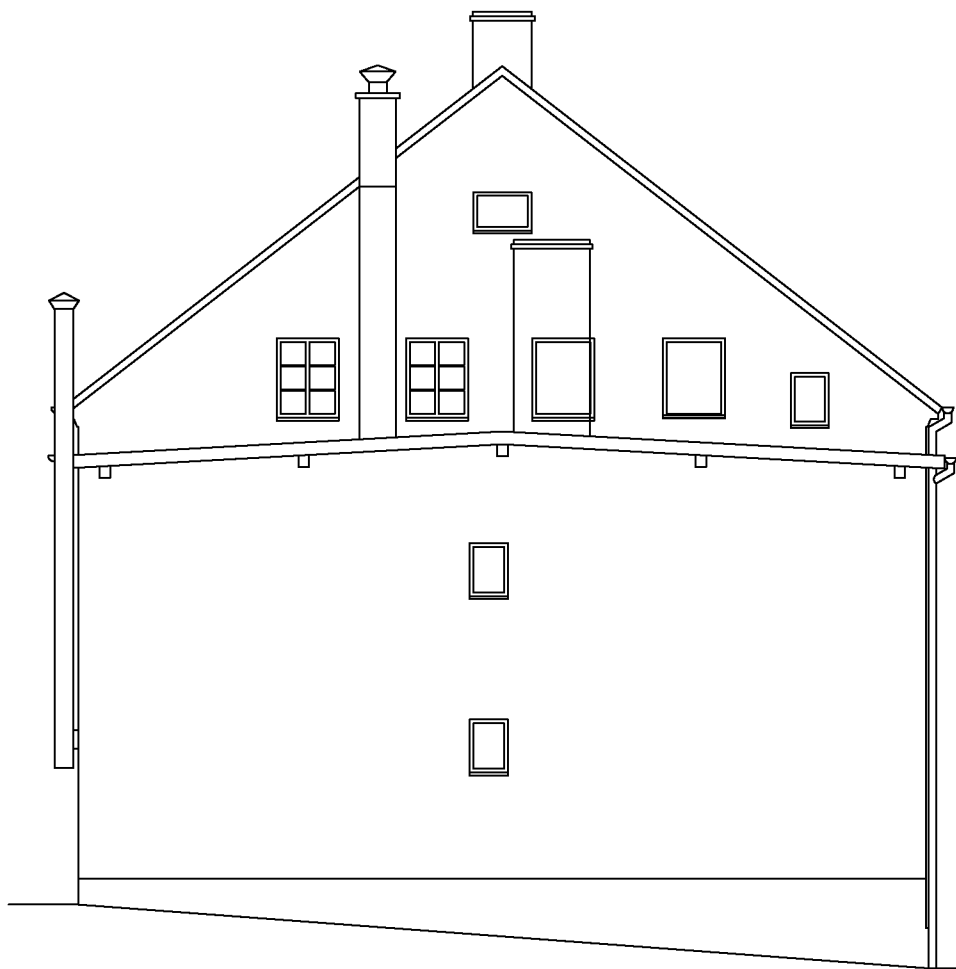
1. PN-EN-ISO-6946: 1998r. „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
2. PN-EN-13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków – obliczenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-ISO-9836: 1997r. „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.”
4. PN-82/B-02402. „Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.”
5. PN-82/B-02403. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.”
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. – z późniejszymi zmianami
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu , a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. Nr 43 poz. 346) oraz zmiana z dnia 03.09.2015.
8. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 roku o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
9. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015 w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

# **ZAŁĄCZNIK I**

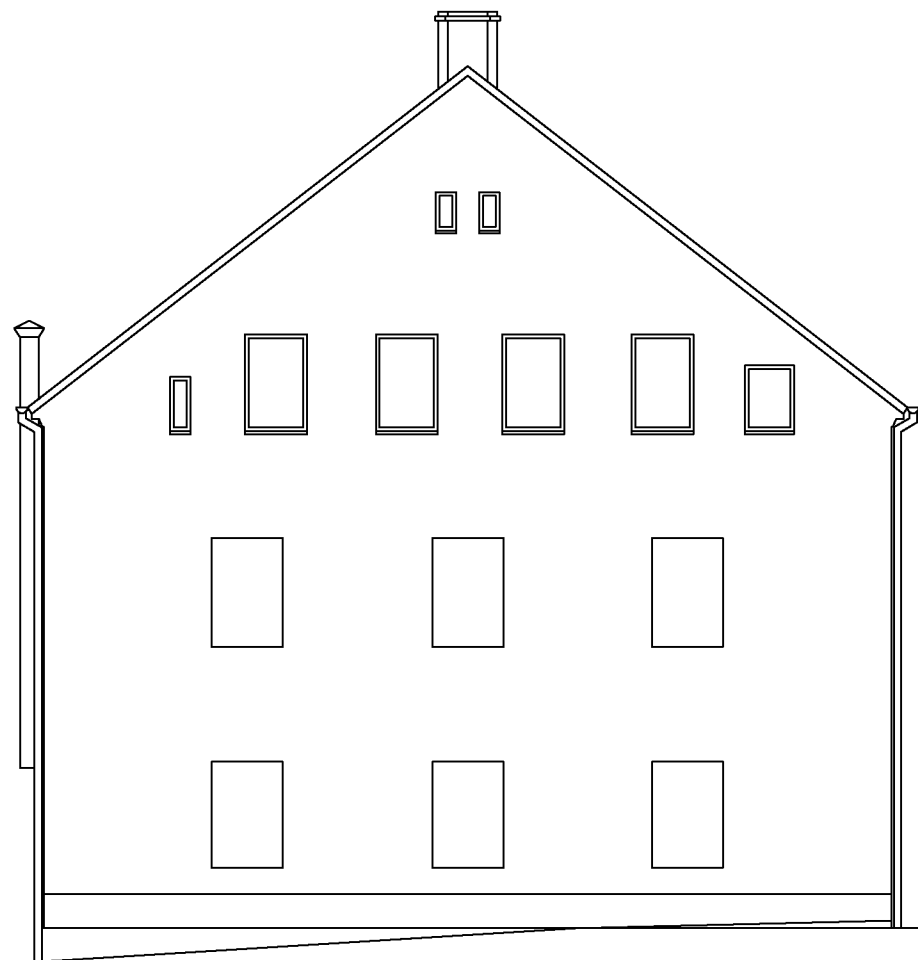
**RYSUNKI BUDOWLANE BUDYNKU MIESZKALNEGO  
WIELORODZINNEGO PRZY UL. RÓWNOLEGLEJ 11  
W SZCZAWNIE-ZDROJU**



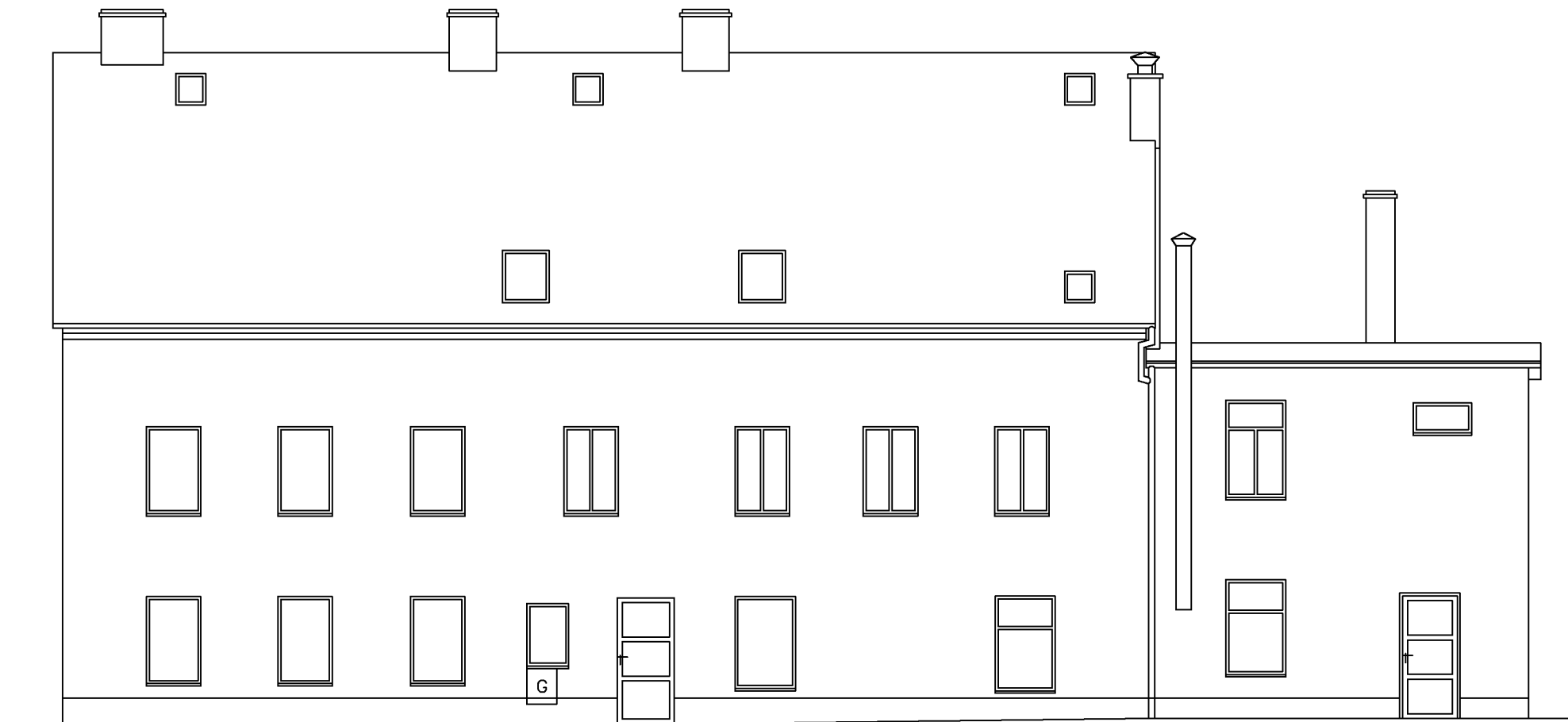
Projektant:	mgr inż. Jarosław Rajca	Data:	09.2016
Temat:	Inwentaryzacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego ul. Równoległa 11, 58-310 Szczawno-Zdrój	Stadium:	INWENT
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Równoległej 11 58-310 Szczawno-Zdrój	Skala:	1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA ZACHODNIA	Nr. rys.:	1



Projektant:	mgr inż. Jarosław Rajca	Data:	09.2016
Temat:	Inwentaryzacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego ul. Równoległa 11, 58-310 Szczawno-Zdrój	Stadium:	INWENT
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Równoległej 11 58-310 Szczawno-Zdrój	Skala:	1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA PÓŁNOCNA	Nr. rys.:	2



Projektant:	mgr inż. Jarosław Rajca	Data:	09.2016
Temat:	Inwentaryzacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego ul. Równoległa 11, 58-310 Szczawno-Zdrój	Stadium:	INWENT
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Równoległej 11 58-310 Szczawno-Zdrój	Skala:	1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA POŁUDNIOWA	Nr. rys.:	3



Projektant:	mgr inż. Jarosław Rajca	Data:	09.2016
Temat:	Inwentaryzacja budynku mieszkalnego wielorodzinnego ul. Równoległa 11, 58-310 Szczawno-Zdrój	Stadium:	INWENT
Inwestor:	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Równoległej 11 58-310 Szczawno-Zdrój	Skala:	1:100
Tytuł rys.:	ELEWACJA WSCHODNIA	Nr. rys.:	4



# **ZAŁĄCZNIK II**

## **WYDRUKI DANYCH I WYNIKÓW OBLICZEŃ SEZONOWEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ CIEPLNĄ ORAZ MAKSYMALNEGO OBCIĄŻENIA CIEPLNEGO DLA STANU ISTNIEJĄCEGO ORAZ WYBRANEGO WARIANTU**

1. Równoległa 11 – Charakterystyka - stan istniejący
2. Równoległa 11 – Certyfikat - stan istniejący
3. Równoległa 11 – Charakterystyka - Wariant A
4. Równoległa 11 – Certyfikat - Wariant A

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
Równoległa 11  
58-310 Szczawno-Zdrój

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

**Autor opracowania:** mgr inż. Piotr Rajca  
NBGP.V 7342/3/75/98

**Data opracowania:** 2016-09-27

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	464,69 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	17,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	537,29

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	464,69	0,00	72,60	537,29
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	1171,02	0,00	182,95	1353,97

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1020,17 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	2135,00 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,48 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 45cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach płaski z pokryciem z papy termozgrzewalnej, dach stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej karpiołki. Stolarka okienna PCV i drewniana.

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,214	0,200	90,00	19,26	0,00	19,26	0,98*
podłoga na gruncie	0,222*	0,386*	63,00	13,99	0,00	13,99	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,200	106,00	94,06	0,00	94,06	0,90*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,300	16,00	14,20	0,00	14,20	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,153	0,250	175,00	161,42	0,00	161,42	0,80*
stropodach	0,912	0,200	40,00	36,48	0,00	36,48	0,91*
ściana zewnętrzna	1,326	0,450	38,50	51,05	0,00	51,05	0,83*
ściana zewnętrzna	1,326	0,250	408,10	541,14	0,00	541,14	0,83*
RAZEM	1,051*	-	936,60	931,60	0,00	931,60	0,86*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

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

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	1,600	1,300	0,75	49,30	78,88	0,00	78,88
2	1,600	1,800	0,85	5,30	8,48	0,00	8,48
3	2,000	1,700	0,00	2,00	4,00	0,00	4,00
4	2,900	1,300	0,75	1,70	4,93	0,00	4,93
5	4,500	1,800	0,85	3,00	13,50	0,00	13,50
RAZEM	1,791*	-	0,74*	61,30	109,79	0,00	109,79

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna wentylację grawitacyjną

Krotność wymiany powietrza w budynku, n50:	4,0 1/h
--	---------

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m <sup>3</sup> /h]	Hve [W/K]
naturalna	592,82	287,87

### 4. Sezon ogrzewczy

#### 4.1. 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	15,7	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0

### 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	90748,31 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	38,55 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	184495592 J/K
Zyski ciepła od słońca	10039,26 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	19678,93 kWh/rok
Zyski ciepła razem	29718,20 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	74645,95 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	24669,21 kWh/rok
Straty ciepła razem	99315,16 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie indywidualne z kotłów gazowych i na paliwo stałe.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	125483,45 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	138031,80 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	48,67 kW
-------------------------------	----------

### 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14790,68 kWh/rok
--	------------------

#### 6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w gazowych kotłach przepływowych oraz podgrzewaczach elektrycznych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22113,52 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	41544,41 kWh/rok

Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., $w$	1,88

**6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	22,51 kW
--	----------

**7. Urządzenia pomocnicze**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	80,59	378,79	1136,37

**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)]	168,90	-	27,53	-	-	196,43
Udział [%]	85,99	-	14,01	-	-	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)]	233,55	-	41,16	0,71	-	275,41
Udział [%]	84,80	-	14,94	0,26	-	100,00

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	256,90	-	77,32	2,12	-	336,34
Udział [%]	76,38	-	22,99	0,63	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 336,34 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	126,55	-	24,29	0,00	-	150,84
węgiel kamienny (w = 1,1)	107,00	-	0,00	0,00	-	107,00
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	16,87	0,71	-	17,57

**9. Sprawdzenie wymagań prawnych**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	336,34 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	105,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

## ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa <sup>1)</sup>	1		
<b>Oceniany budynek</b>			
Rodzaj budynku <sup>2)</sup>	mieszkalny		
Przeznaczenie budynku <sup>3)</sup>	mieszkalny wielorodzinny		
Adres budynku	Równoległa 11 58-310 Szczawno-Zdrój		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy <sup>4)</sup>	nie		
Rok oddania do użytkowania budynku <sup>5)</sup>	1894		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej <sup>6)</sup>	metoda obliczeniowa		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ] <sup>7)</sup>	537,29		
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	464,69		

Ważne do (rrrr-mm-dd) <sup>8)</sup>	2026-09-26		
-------------------------------------	------------	--	--

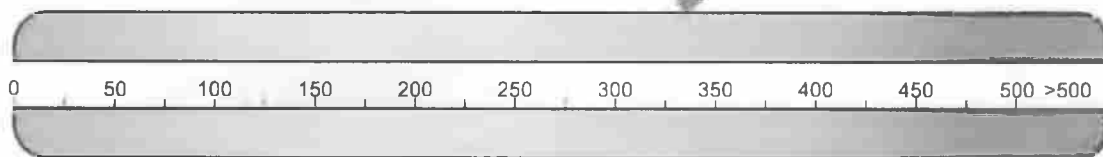
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna <sup>9)</sup>	Jelenia Góra		
---	--------------	--	--

**Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)**

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 196,43 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	EP = 105,00 kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK = 275,41 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP = 336,34 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub> = 0,0815 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>oze</sub> = 0,00 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup>-rok]

↓ Oceniany budynek - 336,34



↑ Wymagania dla nowego budynku - 105,00

**Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)**

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	126,55	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	17,04	kg/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=3,00)	0,71	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	24,29	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=3,00)	16,87	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-

Wydający świadectwo:

Nazwisko mgr inż. Piotr Rajca

Wzrost do wykazu<sup>13)</sup>: NBGP.V 7342/3/75/98

Data wystawienia świadectwa: 2016-09-27

**mgr inż. Piotr Rajca**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
budowlanej  
V-7342/3/75/98

Podpis i pieczęć

Numer świadectwa <sup>1)</sup>

1

## Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku

Liczba kondygnacji budynku	3		
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	2135,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1353,97		
Podział powierzchni użytkowej budynku <sup>14)</sup>	mieszkalny wielorodzinny: 464.69 m <sup>2</sup>		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych	OGRZEWANA 1 - 8,0°C; OGRZEWANA 2 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna		
Przegrody budynku	Opis przegrody	Wsp. U [W/(m <sup>2</sup> K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m <sup>2</sup> K)] - wymagany <sup>15)</sup>
ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna murowana	1,326	0,450
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,300
ściana wewnętrzna	ściana murowana wewnętrzna	1,539	1,000
podłoga na gruncie	posadzka cementowa na gruncie	1,315	1,200
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	strop ceramiczny piwnicy	1,153	0,250
ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna murowana	1,326	0,250
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,200
dach	dach skośny	0,214	0,200
podłoga na gruncie	posadzka cementowa na gruncie	0,289	0,300
stropodach	stropodach płaski nad mieszkaniem	0,912	0,200
stolarka drzwiowa	drzwi aluminiowe	2,00	1,70
stolarka okienna	okno drewniane	4,50	1,80
stolarka okienna	okno PCV	1,60	1,80
stolarka okienna	drzwi wewnętrzne	2,60	1,50
stolarka okienna	okna PCV	1,60	1,30
stolarka okienna	okna drewniane	2,90	1,30
System ogrzewania <sup>16)</sup>	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
gaz ziemny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
węgiel kamienny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r	0,82



Numer świadectwa <sup>11)</sup>	1		
węgiel kamienny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automaty cznej regulacji miejscowej	0,77
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim. o mocy do 50 kW	0,85
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00
energia elektryczna (w=3,00)	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
energia elektryczna (w=3,00)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=3,00)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjną wentylację grawitacyjną		
System wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11), 10)</sup>	-		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

Numer świadectwa <sup>1)</sup>

1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	168,90	27,53	0,00	-	196,43
Udział [%]	85,99	14,01	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 196,43 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	126,55	24,29	0,00	-	150,84
węgiel kamienny (w=1,10)	107,00	0,00	0,00	-	107,00
energia elektryczna (w=3,00)	0,71	16,87	0,00	-	17,57
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	234,25	41,16	0,00	-	275,41
Udział [%]	85,06	14,94	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 275,41 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	139,20	26,72	0,00	-	165,92
węgiel kamienny (w=1,10)	117,70	0,00	0,00	-	117,70
energia elektryczna (w=3,00)	2,12	50,60	0,00	-	52,72
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	259,02	77,32	0,00	-	336,34
Udział [%]	77,01	22,99	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 336,34 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)

## Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie

1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

ocieplenie ścian zewnętrznych  
wymiana okien części wspólnych

2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji

CHŁODZENIE: brak propozycji

3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1

ocieplenie ścian zewnętrznych  
wymiana okien części wspólnych

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2

SYSTEM GRZEWCZY: brak propozycji

WENTYLACJA: brak propozycji

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA: brak propozycji

CHŁODZENIE: brak propozycji

5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informacji dotyczącej działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

brak

Numer świadectwa <sup>11</sup>

1

## Objaśnienia

- 1) Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej
- 4) Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie
- 5) Dotyczy budynku oddanego do użytkowania
- 6) Należy wpisać metodą obliczeniową albo metodą zużyciową
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych  
W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych  
W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych
- 11) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego
- 12) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami  
W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone
- 13) Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- 14) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna ..... m<sup>2</sup>, część garażowa ..... m<sup>2</sup>, część usługowa ..... m<sup>2</sup>, część techniczna ..... m<sup>2</sup>)
- 15) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie
- 16) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować
- 17) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celów ich zużycia
- 18) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.

## Uwagi

- 1) Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376)
- 2) Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania  
Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko
- 4) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną
- 5) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami
 Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi

# Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

**Projekt:** BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY  
Równoległa 11  
58-310 Szczawno-Zdrój

**Właściciel budynku:** Wspólnota Mieszkaniowa

**Autor opracowania:** mgr inż. Piotr Rajca  
NBGP.V 7342/3/75/98

**Data opracowania:** 2016-09-27

## 1. Geometria

### 1.1. Podział powierzchni

Powierzchnia użytkowa mieszkalna	464,69 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa niemieszkalna (ogrzewana)	0,00 m <sup>2</sup>
Liczba użytkowników ogrzewanej części budynku	17,0
Powierzchnia o regulowanej temperaturze (Af)	537,29

### 1.2. Przestrzeń ogrzewana wentylowana

	Użytkowa	Usługowa	Ruchu	Razem
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	464,69	0,00	72,60	537,29
Kubatura [m <sup>3</sup> ]	1171,02	0,00	182,95	1353,97

### 1.3. Zwartość

Powierzchnia przegród zewnętrznych (A)	1020,17 m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (Ve)	2135,00 m <sup>3</sup>
Wskaźnik zwartości (A/Ve)	0,48 1/m

## 2. Osłona budynku

Budynek o konstrukcji tradycyjnej murowanej z cegły ceramicznej - średnia grubość ścian - 45cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Stropy między kondygnacyjne o konstrukcji drewnianej z zasypką z żużla paleniskowego. Dach płaski z pokryciem z papy termozgrzewalnej, dach stromy z pokryciem z dachówki ceramicznej karpiołki. Stolarka okienna PCV i drewniana.

### 2.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> przegrody [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]	fR <sub>si</sub> **
dach	0,214	0,200	90,00	19,26	0,00	19,26	0,98*
podłoga na gruncie	0,221*	0,386*	63,00	13,90	0,00	13,90	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,200	106,00	94,06	0,00	94,06	0,90*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,986	0,300	16,00	14,20	0,00	14,20	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	1,153	0,250	175,00	161,42	0,00	161,42	0,80*
stropodach	0,912	0,200	40,00	36,48	0,00	36,48	0,91*
ściana zewnętrzna	0,215	0,250	88,50	19,03	0,00	19,03	0,97*
ściana zewnętrzna	0,222	0,450	38,50	8,55	0,00	8,55	0,97*
ściana zewnętrzna	0,222	0,250	319,60	70,95	0,00	70,95	0,97*
RAZEM	0,523*	-	936,60	437,85	0,00	437,85	0,93*

\* Wartość średnioważona po powierzchni

\*\* Ryzyko zagrzybienia nie występuje dla fR<sub>si</sub> > 0,72

### 2.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> wg WT [W/m <sup>2</sup> K]	gc	A [m <sup>2</sup> ]	H <sub>tr</sub> otworu [W/K]	H <sub>tr</sub> mostków liniowych [W/K]	H <sub>tr</sub> łączne [W/K]
1	1,300	1,800	0,85	3,00	3,90	0,00	3,90
2	1,600	1,300	0,75	49,30	78,88	0,00	78,88
3	1,600	1,800	0,85	5,30	8,48	0,00	8,48
4	2,000	1,700	0,00	2,00	4,00	0,00	4,00
5	2,900	1,300	0,75	1,70	4,93	0,00	4,93
RAZEM	1,634*	-	0,74*	61,30	100,19	0,00	100,19

\* Wartość średnioważona po powierzchni

### 3. Wentylacja

W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna wentylację grawitacyjną

Krotność wymiany powietrza w budynku, n50:	4,0 1/h
--	---------

#### 3.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	592,82	287,87

### 4. Sezon ogrzewczy

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

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	30,0	31,0

### 5. Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	42836,86 kWh/rok
Stała czasowa budynku, $\tau$	62,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	184495592 J/K
Zyski ciepła od słońca	6300,75 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	15300,76 kWh/rok
Zyski ciepła razem	21601,52 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	26985,24 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	21323,37 kWh/rok
Straty ciepła razem	48308,61 kWh/rok

#### 5.1. Instalacja c.o.

Na cele grzewcze budynek wyposażono w grzejniki konwekcyjne - instalacje modernizowane w ostatnich latach. Ogrzewanie indywidualne z kotłów gazowych i na paliwo stałe.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	59233,24 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	65156,57 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,72
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	29,16 kW
-------------------------------	----------

### 6. Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	14790,68 kWh/rok
--	------------------

#### 6.1. Instalacja c.w.u.

Instalacja ciepłej wody użytkowej wykonana z rur stalowych. Podgrzewanie wody w gazowych kotłach przepływowych oraz podgrzewaczach elektrycznych.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	22113,52 kWh/rok
---	------------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	41544,41 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u. $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,88

**6.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.**

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	22,51 kW
--	----------

**7. Urządzenia pomocnicze**

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	80,59	378,79	1136,37

**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)]	79,73	-	27,53	-	-	107,26
Udział [%]	74,33	-	25,67	-	-	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)]	110,24	-	41,16	0,71	-	152,11
Udział [%]	72,48	-	27,06	0,46	-	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)]	121,27	-	77,32	2,12	-	200,71
Udział [%]	60,42	-	38,53	1,05	-	100,00

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 200,71 kWh/(m<sup>2</sup>rok)**

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	59,74	-	24,29	0,00	-	84,03
węgiel kamienny (w = 1,1)	50,51	-	0,00	0,00	-	50,51
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	16,87	0,71	-	17,57

**9. Sprawdzenie wymagań prawnych**

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	200,71 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2014	105,00 kWh/m <sup>2</sup> rok

# SWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

Numer świadectwa <sup>1)</sup>

1

## Oceniany budynek

Rodzaj budynku	2)	mieszkalny
Przeznaczenie budynku	3)	mieszkalny wielorodzinny
Adres budynku		Równoległa 11 58-310 Szczawno-Zdrój
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy	4)	nie
Rok oddania do użytkowania budynku	5)	1894
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej	6)	metoda obliczeniowa
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) Af [m <sup>2</sup> ]	7)	537,29
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		464,69

Ważne do (rrrr-mm-dd)

8) 2026-09-26

Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna

9) Jelenia Góra

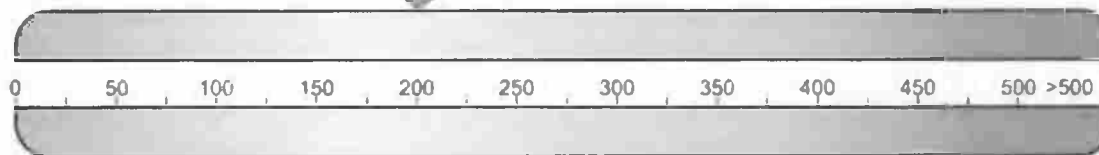
## Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 107,26 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	EP = 105,00 kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową	11) EK = 152,11 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną	11) EP = 200,71 kWh/(m <sup>2</sup> rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub> = 0,0488 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uo <sub>ze</sub> = 0,00 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m<sup>2</sup> rok]



Oceniany budynek - 200,71



↑ Wymagania dla nowego budynku - 105,00

## Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek 12)

System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	gaz ziemny (w=1,10)	59,74	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	węgiel kamienny (w=1,10)	8,04	kg/(m <sup>2</sup> rok)
Ogrzewania	energia elektryczna (w=3,00)	0,71	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	gaz ziemny (w=1,10)	24,29	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	energia elektryczna (w=3,00)	16,87	kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Wbudowanej instalacji oświetlenia 11)	-	-	-



**Sporządzający świadectwo:**

Imię i nazwisko: mgr inż. Piotr Rajca

Nr wpisu do wykazu<sup>13)</sup>: NBGP.V 7342/3/75/98

Data wystawienia świadectwa: 2016-09-27

**mgr inż.**

Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjnej budowlanej

Podpis i pieczęćka

7342/3/75/98

Numer świadectwa

1

## Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku

Liczba kondygnacji budynku	3		
Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	2135,00		
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m <sup>3</sup> ]	1353,97		
Podział powierzchni użytkowej budynku 14)	mieszkalny wielorodzinny: 464,69 m <sup>2</sup>		
Temperatury wewnętrzne (ogrzewanie/chłodzenie) w budynku w zależności od stref ogrzewanych	OGRZEWANA 1 - 8,0°C; OGRZEWANA 2 - 20,0°C		
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna		
Przegrody budynku	Opis przegrody	Wsp. U [W/(m <sup>2</sup> K)] - uzyskany	Wsp. U [W/(m <sup>2</sup> K)] - wymagany 15)
ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna murowana	0,222	0,450
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,300
ściana wewnętrzna	ściana murowana wewnętrzna	1,539	1,000
podłoga na gruncie	posadzka cementowa na gruncie	1,315	1,200
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	strop ceramiczny piwnicy	1,153	0,250
ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna murowana	0,222	0,250
ściana zewnętrzna	ściana zewnętrzna murowana	0,215	0,250
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	strop drewniany pod strychem nieużytkowym	0,986	0,200
dach	dach skośny	0,214	0,200
podłoga na gruncie	posadzka cementowa na gruncie	0,289	0,300
stropodach	stropodach płaski nad mieszkaniem	0,912	0,200
stolarka drzwiowa	drzwi aluminiowe	2,00	1,70
stolarka okienna	okno drewniane	1,30	1,80
stolarka okienna	okno PCV	1,60	1,80
stolarka okienna	drzwi wewnętrzne	2,60	1,50
stolarka okienna	okna PCV	1,60	1,30
stolarka okienna	okna drewniane	2,90	1,30
System ogrzewania 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły gazowe kondensacyjne (70/55°C) o mocy nominalnej do 50 kW	0,91
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
gaz ziemny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 2K	0,88
węgiel kamienny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000 r.	0,82

Numer świadectwa <sup>1)</sup>	1		
węgiel kamienny (w=1,10)	Przesył ciepła	Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego)	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System ogrzewczy bez zbiornika buforowego	1,00
węgiel kamienny (w=1,10)	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77
System przygotowania ciepłej wody użytkowej 16)	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
gaz ziemny (w=1,10)	Wytwarzanie ciepła	Kotły kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW	0,85
gaz ziemny (w=1,10)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
gaz ziemny (w=1,10)	Akumulacja ciepła	System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u.	1,00
energia elektryczna (w=3,00)	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat)	0,96
energia elektryczna (w=3,00)	Przesył ciepła	Miejskowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru w jednym lokalu mieszkalnym	0,80
energia elektryczna (w=3,00)	Akumulacja ciepła	Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.	0,85
Wentylacja	W budynku występuje wyłącznie wentylacja grawitacyjna wentylację grawitacyjną		
System w budowanej instalacji oświetlenia 11), 16)	-		
Inne istotne dane dotyczące budynku	brak		

Numer świadectwa <sup>11</sup>

1

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	79,73	27,53	0,00	-	107,26
Udział [%]	74,33	25,67	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 107,26 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	59,74	24,29	0,00	-	84,03
węgiel kamienny (w=1,10)	50,51	0,00	0,00	-	50,51
energia elektryczna (w=3,00)	0,71	16,87	0,00	-	17,57
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	110,95	41,16	0,00	-	152,11
Udział [%]	72,94	27,06	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 152,11 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] 17)

Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane 11)	Suma
gaz ziemny (w=1,10)	65,71	26,72	0,00	-	92,43
węgiel kamienny (w=1,10)	55,56	0,00	0,00	-	55,56
energia elektryczna (w=3,00)	2,12	50,60	0,00	-	52,72
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	123,38	77,32	0,00	-	200,71
Udział [%]	61,47	38,53	0,00	-	100,00

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP: 200,71 kWh/(m<sup>2</sup>·rok)

## Załączniki dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie

1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

Wskazanie konkretnych przegród  
w tymże obszarze części wspólnych

2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku

SYSTEM GRZEWCZY brak propozycji

WENTYLACJA brak propozycji

CIĘPŁA WODA UŻYTKOWA brak propozycji

CHŁODZENIE brak propozycji

3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1

Wskazanie konkretnych przegród  
w tymże obszarze części wspólnych

4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2

SYSTEM GRZEWCZY brak propozycji

WENTYLACJA brak propozycji

CIĘPŁA WODA UŻYTKOWA brak propozycji

CHŁODZENIE brak propozycji

5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

**Objaśnienia**

- 1) W świadectwie w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
- 2) Rodzaj budynku mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy
- 3) Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art 7 ust 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej
- 4) Budynek o którym mowa w art 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków - tak / nie.
- 5) Do czy budynku oddanego do użytkowania
- 6) Należy wpisać metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa
- 7) Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie - określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych
- 8) Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art 14 ust 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- 9) Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej
- 10) Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych
- 11) W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych
- 12) W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych
- 13) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego
- 14) Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami
- 15) W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone
- 16) Wykaz, o którym mowa w art 31 ust 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- 17) Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna.....m2, część garażowa.....m2, część usługowa ..... m2, część techniczna ..... m2)
- 18) Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie
- 19) W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować
- 20) Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia
- 21) Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych

**Uwagi**

- 1) Niskie świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376)
- 2) Roczne zapotrzebowanie na energię w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku
- 3) Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną uwzględnia obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko
- 4) Roczne zapotrzebowanie na energię końcową określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej Niskie wartości sygnalizują wysokosprawnie systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną
- 5) Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową określa
  - a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
  - b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
  - c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami

Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi