

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU EX ANTE

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do  
realizacji w ramach .....

Adres budynku	ulica: Szafranka 4 kod: 41-709 powiat: województwo:	miescowość: Ruda Śląska Ruda Śląska śląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : tytuł zawodowy: nr opracowania	Ryszard Kowalczyk inżynier 2/RŚL/-/2022

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku				
1.	Dane identyfikacyjne budynku			
1.1	Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2.	Rok budowy
				1906
1.3.	Inwestor	Gmina Miasto Ruda Śląska Plac Jana Pawła II 6 41-709 Ruda Śląska Zarządca: MPGM TBS sp. z o.o. ul. 1 Maja 218 41-710 Ruda Śląska tel. 032 242 07 81 fax. 032 242 08 81	1.4.	Adres budynku:
				ul. Szafranka 4 kod 41-709 miejscowość Ruda Śląska powiat Ruda Śląska woj. śląskie
2.	Nazwa adres i nr REGON podmiotu wykonującego audyt Architektoniczne Studio Projektowe - Joanna Klajmon-Rusin 41-703 Ruda Śląska ul. Bolesława Chrobrego 17 NIP: 627-219-30-39 REGON: 241483820			
3.	Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis inż. Ryszard Kowalczyk, 41-707 Ruda Śląska ul. Grzybowa 25G tel. +48 506851206 e-mail: audytor@gmail.com PESEL 74050113474 kurs audytorski KAPE/186/2003, czł. ZAE/679, CEM, upr. energet.nr 11/G-2/D/049/06; <b>AUDYTOR ENERGETYCZNY</b> <b>inż. Ryszard Kowalczyk</b>			
4.	Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)	
1	Joanna Klajmon-rusin	inwentaryzacja arch.-budowl.	upr. bud.	
2	-	-	-	
3	-	-	-	
5.	Miejscowość	Ruda Śląska	Data wykonania opracowania	26.09.2022
6.	Spis treści			
1.	Strona tytułowa			str. 2
2.	Karta audytu energetycznego			str. 3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			str. 5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			str. 6
5.	Ocena stanu technicznego budynku			str. 10
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str. 11
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str. 12
8.	Opis wariantu optymalnego			str. 29

2. Karta audytu energetycznego budynku *)			
Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna (cegła)	
2.	Liczba kondygnacji	1,5	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	640,8	
4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	235,72	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	194,58	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	4	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualnie (pojemnościowe podgrzewacze elektryczne)	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	indywidualne - piece węglowe	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,91	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m <sup>2</sup> K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne (frontowa, szczytowe)	1,176	0,187
2.	Ściana zewnętrzna (tył)	1,949	0,199
3.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	1,026	0,150
4.	Dach nad mieszkaniami na poddaszu	1,040	0,150
5.	Dach nad kłatkami schodowymi	1,075	0,150
6.	Strop nad piwnicami	1,321	1,321
7.	Podłoga na gruncie	1,040	1,040
8.	Okna (lokatorskie/kl.schodowa)	2,6/3,12	0,9/1,4
9.	Drzwi wejściowe	3,12	1,3
10.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	0,80	0,91
2.	Sprawność przesyłania	1,00	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70	0,88
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,85	0,85
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego (normatywny)	513	513
4.	Liczba wymian [1/h]	0,8	0,8
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	36,67	14,26
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie ciepłej wody użytkowej [kW]	16,98	16,98
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	276,65	85,97
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) * [GJ/rok]	494,01	119,41
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	44,73	44,73
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak pomiaru	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak pomiaru	-

\*) załącznik nr 6

8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	326,01	101,31
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m <sup>2</sup> rok]	582,16	140,71
10. <sup>2</sup>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0	0
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)</b>			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku <sup>3)</sup> [zł/GJ]	57,69	72,63
2.	Koszt za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <sup>4)</sup> [zł/(MW m-c)]	-	-
3.	Koszt przygotowania 1 m <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej [zł/m <sup>3</sup> ]	47,32	47,32
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <sup>4)</sup>	-	-
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> m-c)]	12,21	4,39
6.	Miesięczna opłata abonamentowa na budynek (ogrzewanie) [zł]	0	132
7.	Miesięczna opłata abonamentowa na budynek (cwu) [zł]	0	0
8.	Koszt za 1 GJ energii na podgrzanie c.w.u. [zł]	333,34	333,34
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana kwota kredytu [zł]	337 393,40	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	69,72
Planowane koszty całkowite [zł]	396 933,41	Premia termomodernizacyjna (jako opcja)	36 481,84
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	18 240,92	-	-
<p><sup>1)</sup> Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p><sup>2)</sup> <math>U_{oze}</math> [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</p> <p><sup>3)</sup> Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p><sup>4)</sup> Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>			



### 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja budowlana

#### 3.2. Inne dokumenty

Książka Obiektu Budowlanego

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

- P.Górecki                      - Inspektor Nadzoru tel. 32 242-01-33

#### 3.4. Data wizji lokalnej

01.09.2022

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

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku
- wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów i POIS
- w ramach audytu nie przeprowadzać oceny efektywności poprawy systemu wentylacji oraz przygotowania c.w.u.

#### 3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład na pokrycie kosztów termomodernizacji:

Wkład własny inwestora wynosi 15%.

Maksymalna kwota kredytu nie powinna przekraczać                      500 000 zł

## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

## 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Identyfikator budynku</b>			
<b>Własność</b>	wspólnota mieszk.	spółdzielcza	komunalna X
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny X	mieszk-usługowy	inny
<b>Osiedle</b>			
<b>Adres</b>	ul. Szafranka 4 41-709 Ruda Śląska		
<b>Budynek</b>	wolnostojący X bliźniak	segment w zabudowie szeregowej kamienica, wielorodzinny	X

Rok budowy		1906	Rok zasiedlenia		1906
<b>Technologia budynku</b>		tradycyjna (cegła)	budynek podpiwniczony		
ściany zewnętrzne: cegła + tynk			ściany piwnic: cegła + tynk		
ściany wewnętrzne: cegła			stropy: ceramiczny łukowy piwnicy i drewniane		
strop ost.kond.: drewniany, dach drewniany kryty dachówką			fundamenty: ławy żelbetowe		
1	Powierzchnia zabudowana [m <sup>2</sup> ]	186,32	11	Liczba klatek schodowych	1
2	Kubatura budynku [m <sup>3</sup> ]	1 241,68	12	Liczba kondygnacji	2,5
3	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	640,8	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,74
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m <sup>2</sup> ]	194,58	14	Liczba mieszkańców	10
5	Powierzchnia korytarzy, klatek schod. [m <sup>2</sup> ]	41,14	15	Liczba mieszkań	4
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m <sup>2</sup> ]	0	16	Liczba mieszkań o powierzchni <50 m <sup>2</sup>	-
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m <sup>2</sup> ]	0	17	Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m <sup>2</sup>	-
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m <sup>2</sup> ]	0	18	Liczba mieszkań o powierzchni >100 m <sup>2</sup>	-
9	Powierzchnia ogrzewanej części budynku [m <sup>2</sup> ]	235,72	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	-
10	Budynek podpiwniczony	tak	20	Liczba mieszkań z WC osobno	-

#### 4b. Widok budynku



#### 4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek o 2 kondygnacjach nadziemnych + poddasze użytkowe - mieszkanie, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej z cegły pełnej. Ściany zewnętrzne o średniej grubości 51 cm (parter, piętro) oraz 25 cm (poddasze) - bez ocieplenia. Do budynku mieszkalnego bezpośrednio przylega nieogrzewany budynek gospodarczy.

Strop pod nieogrzewanym poddaszem - drewniany, ocieplenie stanowi polepa.

Dach: drewniany, kryty dachówką, bez ocieplenia, nad kłatkami schodowymi dach drewniany kryty dachówką, nieocieplony.

Strop piwnicy: ceglany łukowy typu Kleina, ocieplenie stanowi polepa.

Okna w mieszkaniach częściowo z PVC z szybami zespolonymi wypełnionymi argonem - współczynnik przenikania ocenia się na  $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ , pozostałe okna drewniane w złym stanie - wartość współczynnika przenikania ocenia się na  $U=3,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , na klatce schodowej są okna drewniane w złym stanie technicznym - wartość współczynnika przenikania ocenia się na  $U=3,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Drzwi wejściowe do klatek schodowych drewniane w złym stanie, wartość współczynnika przenikania określa się na  $U=3,12 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

**4.d. Charakterystyka energetyczna budynku**

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	$q_{moc}$ [kW] 36,67
2.	Zamówiona moc cieplna wg umowy (dla c.o.)	$q$ [kW] nie dotyczy
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	$Q_H$ [GJ] 276,65
4.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła	$E=Q_H/V$ [kWh/m <sup>3</sup> a] 326,01
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	$Q_s$ [GJ] 494,01
6.	Taryfa opłat (z VAT)	nie dotyczy
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW -
	opłata zmienna (przeliczono wg obowiązujących taryf)	zł/GJ 57,69
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł 0,0

**4e. Charakterystyka systemu ogrzewania**

Lp	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	indywidualne ogrzewanie węglowe piecowe
2.	Parametry pracy instalacji	nie dotyczy
3.	Przewody w instalacji	nie dotyczy
4.	Rodzaje grzejników	nie dotyczy
5.	Oślonienie grzejników	nie dotyczy
6.	Zawory termostaticzne	nie dotyczy
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,80$ $\eta_d = 1,00$ $\eta_e = 0,70$ $\eta_s = 1,00$ $W_i = 1$ $W_d = 1$
8.	Liczba dni ogrzew. w tygod./liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	nie

**4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej**

Lp	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	c.w.u. przygotowana indywidualnie (poj. podgrz. elektryczne)
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie	wodomierze dla zimnej wody + licznik zużycia prądu
4.	Zużycie ciepłej wody w m <sup>3</sup> /m-c określone wg. pomiaru	brak danych

**4.g. Charakterystyka systemu wentylacji**

Lp	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	513

**4.h. Charakterystyka węża ciepłego lub kotłowni w budynku**

nie dotyczy



## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dość dobry. Stolarka okienna PVC jest w b.dobrym stanie. Okna na klatkach schodowych i drzwi wejściowe w złym stanie. Budynek nie spełnia aktualnych wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynku (maksymalnej wartości wskaźnika E określającego roczne zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło) do ogrzewania budynku w sezonie grzewczym na jednostkę powierzchni), gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną.

### 5.2. System grzewczy

Indywidualne ogrzewanie piecove węglowe.

### 5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda użytkowa otrzymywana jest indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p><b>Przegrody zewnętrzne</b></p> <p><u>Przegrody zewnętrzne</u> mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła <math>U</math> [W/m<sup>2</sup>K]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ściany zewnętrzne (parter, piętro) <math>U = 1,176</math></li> <li>- ściany zewnętrzne (poddasze) <math>U = 1,949</math></li> <li>- strop pod nieogr. poddaszem <math>U = 1,026</math></li> <li>- dach nad mieszkaniem <math>U = 1,04</math></li> <li>- dach nad klatkami schodowymi <math>U = 1,075</math></li> <li>- strop nad piwnicą nieogr. <math>U = 1,321</math></li> </ul>	<p>Należy docieplić przegrody zewnętrzne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dla ścian <math>U \leq 0,20</math> - nie, ograniczenie konserwatora zabytków</li> <li>- dla ścian <math>U \leq 0,20</math></li> <li>- dla stropu <math>U \leq 0,15</math></li> <li>- dla dachu <math>U \leq 0,15</math></li> <li>- dla dachu <math>U \leq 0,15</math></li> <li>- dla stropu nad piwnicą nieogr. <math>U \leq 0,25</math> *</li> </ul>
2	<p><b>Okna</b> PVC -stan tech. dobry <math>U = 1,3</math></p> <p>lokatorskie drewniane - zły <math>U = 3,12</math></p> <p>(kl.schod.) drewniane -stan tech. zły <math>U = 3,12</math></p> <p>drzwi wejściowe - zły <math>U = 3,12</math></p>	<p>Pożądana wymiana stolarki otworowej o współczynniku przenikania <math>U=1,3</math> i <math>U=3,12</math> (W/m<sup>2</sup>K) na bardziej szczelną o współczynniku przenikania nie większym niż <math>U_{max}</math> wg WT2021</p>
3	<p><b>Wentylacja grawitacyjna</b> - nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. Mieszkania eksploatowane prawidłowo. Nadmierna infiltracja na klatce schodowej.</p>	<p>Możliwe ograniczenie zużycia ciepła poprzez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.</p> <p>Nie rozpatruje się (ograniczenie inwestora)</p>
4	<p><b>Instalacja ciepłej wody użytkowej</b> - stan dobry. Podgrzanie wody następuje w indywidualnych pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych. nieduża odległość od źródła do pkt. czerpalnych ciepłej wody.</p>	<p>Bez zmian (ograniczenie inwestora)</p>
5	<p><b>System grzewczy</b> - indywidualne ogrzewanie piecove węglowe.</p>	<p>Budowa kotłowni gazowej w podpiwniczeniu budynku oraz instalacji centralnego ogrzewania dla poszczególnych mieszkań</p>

**6. Wykaz rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

L.p.	Rodzaj ulepszeń termomodernizacyjnych	Sposób realizacji
1	2	3
1	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
3	j.w. przez strop pod nieogrzewanym poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
	j.w. przez dach nad mieszkaniem nad poddaszem	Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu
	j.w. przez dach nad kłatkami schodowymi	Ocieplenie dachu nad kłatkami schodowymi
	j.w. przez strop nad nieogrzewaną piwnicą	Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą
	Zmniejszenie strat przez przenikanie i wentylację przez stolarkę otworową w mieszkaniach i na kłatkach schodowych	Wymiana stolarki otworowej w mieszkaniach (okna) i na kłatkach schodowych (okna i drzwi)

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

### 7.1. Wskazanie rodzajów ulepszeń termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj ulepszeń termomodernizacyjnych	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane	
	zmniejszenie strat przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych
	zmniejszenie strat przez strop pod nieogrz. poddaszem	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
	zmniejszenie strat przez dach nad mieszkaniem na poddaszu	Ocieplenie dachu
	zmniejszenie strat przez dach nad klatkami schodowymi	Ocieplenie dachu
	zmniejszenie strat przez strop nad nieogrz. piwnicą	Ocieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą
II	Usprawnienia dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie i wentylację przez stolarkę otworową	
	zmniejszenie strat przez stolarkę otworową w mieszkaniach i na klatkach schodowych	Wymiana stolarki otworowej w mieszkaniach (okna) i na klatkach schodowych (okna i drzwi)

## 7.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
$t_{wo}$	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d^*$ dla przegród zewnętrznych	3743	3743	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą	2664	2664	
$O_{0m}, O_{1m}$	0	0	zł/(MW·mc)
$O_{0z}^{**}, O_{1z}$	57,69	72,63	zł/GJ
$A_{b0}^{***}, A_{b1}$	0	132,16	zł/m-c

\* liczbę stopniogdn obliczono w oparciu o dane meteorologiczne opublikowane na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury dla stacji meteorologicznej Katowice, dla stropu nad piwnicą wg temp. z bilansu

\*\* wartość określono w załączniku nr 6

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda (SZPOD)		
				Ściana zewnętrzna (poddasze)		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	109,2 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub>	=	98,0 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian od wewnątrz z użyciem bloczków multipor jako izolacji termicznej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji:						
wariant 1: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której nie spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 2: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2017)						
wariant 3: o grubości handlowej warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,16	0,18	0,20
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		4,00	4,50	5,00
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,513	4,51	5,01	5,51
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	68,8	7,8	7,0	6,4
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{w1})/R$	MW	0,009	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		3 519,09	3 565,24	3 599,86
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		629	650	671
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		61 642,00	63 700,00	65 758,00
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		17,52	17,87	18,27
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	1,949	0,222	0,199	0,181
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> w oparciu o kosztorys inwestorski. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi ( $A_{koszt}$ ).						
Wybrany wariant : 2		Koszt: 63 700,00 zł		SPBT= 17,87 lat		



7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda (SZ)		
				Ściany zewnętrzne (parter,piętro)		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	282,7 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>koszt</sub>	=	269,0 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian od wewnątrz z użyciem bloczków multipor jako izolacji termicznej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ . Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji:						
wariant 1: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której nie spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 2: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2017)						
wariant 3: o grubości handlowej warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantie 2						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,16	0,18	0,2
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		4,00	4,50	5,00
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,850	4,85	5,35	5,85
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	107,5	18,9	17,1	15,6
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,013	0,002	0,002	0,002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		5 111,33	5 215,18	5 301,71
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		617	650	662
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		165 973,00	174 850,00	178 078,00
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		32,47	33,53	33,59
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> ·K	1,176	0,206	0,187	0,171
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> w oparciu o kosztorys inwestorski. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych na poddaszu z odliczeniem powierzchni okien i drzwi ( $A_{koszt}$ ).						
Wybrany wariant : 2		Koszt: 174 850,00 zł		SPBT= 33,53 lat		

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda (STD)		
				Strop pod nieogrzew. poddaszem		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	34,7 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	33,0 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu pod nieogrz. poddaszem z użyciem wełny mineralnej jako izolacji termicznej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$ w postaci ułożenia płyt/mat lub wdmuchaniu granulatu. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której nie spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 2: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 3: o grubości handlowej warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantach 1 i 2 (grubość handlowa)						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,22	0,24	0,25
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		5,24	5,71	5,95
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,975	6,21	6,69	6,93
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S \cdot \Delta T / R$	GJ/a	11,5	1,8	1,7	1,6
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / R$	MW	0,001	0,000	0,000	0,000
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		559,59	565,36	571,13
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		352	360	364
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		11 616,00	11 880,00	12 012,00
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		20,76	21,01	21,03
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	1,026	0,161	0,150	0,144
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> w oparciu o kosztorys inwestorski. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn: ceny jednostkowej i powierzchni stropu pod nieogrz. poddaszem (Akoszt).						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 11 880,00 zł		SPBT= 21,01 lat		

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda (DACH)		
				Dach nad mieszkaniami poddasze		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	29,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	28,0 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu z użyciem wełny mineralnej jako izolacji termicznej o współczynniku przewodności $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ z wykończeniem płytami kartonowo-gipsowymi. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której nie spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 2: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 3: o grubości handlowej warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantach 1 i 2 (grubość handlowa)						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		5,14	5,71	6,29
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,962	6,10	6,68	7,25
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	10,0	1,6	1,4	1,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,001	0,0002	0,0002	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/a		484,60	496,13	501,90
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		382	390	398
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		10 696,00	10 920,00	11 144,00
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		22,07	22,01	22,20
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	1,040	0,164	0,150	0,138
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> w oparciu o kosztorys inwestorski. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn: ceny jednostkowej i powierzchni stropu pod nieogr. poddaszem (A <sub>koszt</sub> ).						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 10 920,00 zł		SPBT= 22,01 lat		

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda (DACHKL)		
				Dach nad klatką schodową		
Dane:				A	=	4,8 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A <sub>kosz</sub>	=	5,0 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia						
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu nad klatką schodową poprzez ułożenie na pości dachu styropapy o współczynniku przewodności $\lambda=0,035 \text{ W/mK}$ z pokryciem papą termozgrzewalną. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której nie spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 2: o grubości handlowej warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,67 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$ (spełnienie wymogów WT 2021)						
wariant 3: o grubości handlowej warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantach : (grubość handlowa)						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m		0,18	0,20	0,22
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		5,14	5,71	6,29
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	0,975	6,12	6,69	7,26
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d A/R$	GJ/a	1,6	0,3	0,2	0,2
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A(t_{w0}-t_{z0})/R$	MW	0,0001	0,00002	0,00002	0,00002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U}-Q_{1U})O_z+12(q_{0U}-q_{1U})O_m$	zł/a		75,00	80,77	80,77
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		382	390	398
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		1 910,00	1 950,00	1 990,00
9	$SPBT= N_U/\Delta O_{ru}$	lata		25,47	24,14	24,64
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> ·K	1,075	0,163	0,150	0,138
Podstawa przyjętych wartości $N_U$						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m <sup>2</sup> w oparciu o kosztorys inwestorski. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn: ceny jednostkowej i powierzchni stropu pod nieogr. poddaszem (Akoszt).						
Wybrany wariant : 2		Koszt : 1 950,00 zł		SPBT= 24,14 lat		

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien (lokatorskie)		
Dane:		pow. stolarki do wym.	$A_{ok} = 26,8 \text{ m}^2$ $V_{nom} = 480 \text{ m}^3/\text{h}$ $C_w = 1,0$	$t_w = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$		
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę okien na klatkach schodowych na nową stolarkę szczelną o lepszych współczynnikach współczynnikach U spełniających WT2021 tj. :						
wariant 1 : okna PVC		U= 0,9	a= 0,8			
wariant 2 : okna PVC		U= 0,8	a= 0,8			
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania średni	W/m <sup>2</sup> K	2,6	0,9	0,8	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr Cm	- -	1,0 1,0	1,0 1,0	
3	$8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	22,5	7,8	6,9	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	63,4	52,8	52,8	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	85,9	60,6	59,7	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0028	0,0010	0,0009	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0078	0,0065	0,0065	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0106	0,0075	0,0074	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/rok		1 837,54	1 902,91	
10	Koszt wymiany stolarki $N_{ok}$	zł		33 777,23	37 655,98	
11	$SPBT = N_{ok} / \Delta O_{ru}$	lata		18,40	19,80	
Podstawa przyjętych wartości Nok						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien iw zł/m <sup>2</sup> wg kosztorysu inwestorskiego.						
Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana okien		26,8 m <sup>2</sup> *	1262,7	zł/m <sup>2</sup> =	33777,23 zł	
wariant 2: wymiana okien		26,8 m <sup>2</sup> *	1407,7	zł/m <sup>2</sup> =	37655,98 zł	
Wybrany wariant : 1		Koszt : 33 777,23 zł		SPBT= 18,40 lat		



7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana okien (klatka schod.)		
Dane:		pow. stolarki do wym.	$A_{ok} = 4,0 \text{ m}^2$ $V_{nom} = 21,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $C_w = 1,0$	$t_w = 8,0 \text{ }^\circ\text{C}$		
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę okien na klatkach schodowych na nową stolarkę szczelną o lepszych współczynnikach współczynnikach U spełniających WT2021 tj. :						
wariant 1 : okna PVC		U= 1,4	a= 0,8			
wariant 2 : okna PVC		U= 1,1	a= 0,8			
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania średni	W/m <sup>2</sup> K	3,12	1,4	1,1	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,0	1,0	
		Cm	-	1,0	1,0	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	4,0	1,8	1,4	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	2,8	2,3	2,3	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	6,8	4,1	3,7	
6	$10^{-5} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0002	0,0001	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0002	0,0002	0,0002	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0005	0,0004	0,0003	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) \cdot O_z + 12 \cdot (q_{0U} - q_{1U}) \cdot O_m$	zł/rok		196,10	225,15	
10	Koszt wymiany stolarki $N_{ok}$	zł		4 819,12	5 397,67	
11	$SPBT = N_{ok} / \Delta O_{ru}$	lata		24,60	24,00	
Podstawa przyjętych wartości Nok						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien iw zł/m <sup>2</sup> wg kosztorysu inwestorskiego.						
Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana okien		4,0 m2*	1207,8	zł/m <sup>2</sup> =	4819,12 zł	
wariant 2: wymiana okien		4,0 m2*	1352,8	zł/m <sup>2</sup> =	5397,67 zł	
Wybrany wariant : 1		Koszt :	4 819,12 zł	SPBT=	24,60	lat

7.2.8. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Wymiana drzwi (klatka schod.)		
Dane:		pow. stolarki do wym.		$A_{ok} = 2,1 \text{ m}^2$	$t_i = 8,0$	
				$V_{nom} = 12,2 \text{ m}^3/\text{h}$		
				$C_w = 1,0$		
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi wejściowych do klatek schodowych na nową stolarkę szczelną o lepszych współczynnikach U spełniających WT2021 tj. :						
wariant 1 : drzwi stalowe ocieplane		$U = 1,3$		$a = 0,8$		
wariant 2 : drzwi stalowe ocieplane		$U = 1,1$		$a = 0,8$		
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania średni	$\text{W/m}^2\text{K}$	3,12	1,3	1,1	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	-	1,0	1,0	
		$C_m$	-	1,0	1,0	
3	$8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	2,1	0,9	0,7	
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	1,6	1,3	1,3	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	3,7	2,2	2,0	
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0002	0,0001	0,0001	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0001	0,0001	0,0001	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0003	0,0002	0,0002	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		108,95	123,47	
10	Koszt wymiany stolarki $N_{ok}$	zł		4 237,06	4 749,11	
11	$SPBT = N_{ok} / \Delta O_{ru}$	lata		38,90	38,50	
Podstawa przyjętych wartości Nok						
Przyjęto ceny jednostkowe wymiany drzwi w zł/m <sup>2</sup> wg kosztorysu inwestorskiego.						
Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana drzwi		2,1 m <sup>2</sup> *	2027,3	zł/m <sup>2</sup> =	4237,06 zł	
wariant 2: wymiana drzwi		2,1 m <sup>2</sup> *	2272,3	zł/m <sup>2</sup> =	4749,11 zł	
Wybrany wariant : 1			Koszt :	4 237,06 zł	SPBT=	38,90 lat

<b>7.2.9. Zestawienie optymalnych ulepszeń termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT</b>			
<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>	<b>Planowane koszty robót, [zł]</b>	<b>SPBT [lata]</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Ocieplenie stropu pod nieogrz. poddaszem	11 880,00	21,01
2	Wymiana okien lokatorskich	33 777,23	18,40
3	Dach nad klatką schodową	1 950,00	24,14
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych (parter,piętro)	174 850,00	33,53
5	Dach nad mieszkaniem na poddaszu	10 920,00	22,01
6	Ocieplenie ścian zewnętrznych (poddasze)	63 700,00	17,87
7	Wymiana okien (klatka schodowa)	4 819,12	24,60
8	Wymiana drzwi (klatka schodowa)	4 237,06	38,90

**7.3. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego**

Dane:  $Q_{oco} = 276,65 \text{ GJ/a}$   $w_{t0} = 1$   $w_{d0} = 1$   $\eta_0 = 0,56$

W ramach modernizacji systemu grzewczego przewiduje się budowę instalacji centralnego ogrzewania w oparciu o dwa kotły gazowe kondensacyjne pracujące w kaskadzie umieszczone w zaadoptowanym pomieszczeniu kotłowni w podpiwniczeniu budynku. Zakres prac obejmuje m.in.:

1. Montaż grzejników stalowych płytowych i łazienkowych z zaworami termostatycznymi - 4 kpl- koszt: 32000 zł
2. Montaż instalacji c.o. z rur PP - 4 kpl - koszt: 32000 zł
3. Kotłownia -adaptacja pomieszczenia w piwnicy pod kotłownię, montaż 2 kotłów gazowych kondensacyjnych pracujących w kaskadzie z pełną automatyką- kpl - koszt: 22000 zł
4. Demontaż istniejących pieców węglowych - kpl: 4800 zł

W tabeli poniżej zestawiono współczynniki sprawności

Lp.	Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	wytwarzanie ciepła - kocioł gazowy z zamk. kom. sp.	$\eta_g = 0,80$	$\eta_g = 0,91$
2	przesyłanie ciepła - instalacja c.o. z rur PVC z otuliną	$\eta_d = 1,00$	$\eta_d = 0,90$
3	regulacja i wykorzystanie ciepła - montaż zaworów termostatycznych oraz zaworów regulacji przepływu i różnicy ciśnień	$\eta_e = 0,70$	$\eta_e = 0,88$
4	akumulacja ciepła - bez zmiany	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_g \eta_d \eta_e \eta_s$	$\eta_0 = 0,56$	$\eta_1 = 0,72$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - uwzględnione indywidualne przerwy, bez zmiany	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

**Ocena proponowanego przedsięwzięcia**

Lp.	Opis	jedn.	Stan istniej.	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego	-	0,56	0,72
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych	-	1,0	1,0
3	Uwzględnienie przerw dobowych	-	1,0	1,0
4	Oszczędność kosztów	zł/a		460,66
5	<b>Koszt przedsięwzięcia *</b>	zł		<b>90 800,00</b>
6	<b>SPBT**</b>	lata		

\* nie uwzględnia kosztu przyłącza, który jest pokrywany przez dostawcę gazu

\*\* inwestycja jednostkowo nie opłacalna, do realizacji wyłącznie wraz z kompleksową termomodernizacją skorupy budynku

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

#### 7.4.1. Określenie wariantów przesiewu termomodernizacyjnych

W tabeli poniżej zastosowano następujące skrótowe określenia usprawnień zestawionych w p.7.2.7

- DZ - wymiana drzwi do klatki schodowej
- OKKL - wymiana okien na klatce schodowej
- OK - wymiana okien lokatorskich
- SZ - ocieplenie ścian zewnętrznych (parter, piętro)
- SZPOD - ocieplenie ścian zewnętrznych (poddasze)
- STD - ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- DACH - ocieplenie dachu nad mieszkaniem na poddaszu
- DACH KL - ocieplenie dachu nad klatką schodową

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

[illegible]



## 7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = W_{t0} * W_{d0} * Q_{OCO} / \eta_0 + Q_{OCW} / \eta_{0w}$$

$$q_0 = q_{OCO} + q_{OCW}$$

$$O_{0r} = (W_{t0} * W_{d0} * Q_{OCO} / \eta_0) * O_{0z} + q_{OCO} * O_{0m} * 12 + 12 * A_{b0} + (Q_{OCW} / \eta_{0w}) * O_{0z} + q_{OCW} * O_{0m} * 12 + 12 * A_{b0}$$

$$O_r = O_{0r} - O_{1r}$$

$$Q_1 = W_{t1} * W_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW} / \eta_{1w}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{1r} = (W_{t1} * W_{d1} * Q_{1CO} / \eta_1) * O_{1z} + q_{1CO} * O_{1m} * 12 + 12 * A_{b1} + (Q_{1CW} / \eta_{1w}) * O_{1z} + q_{1CW} * O_{1m} * 12 + 12 * A_{b1}$$

Nr. war.	$Q_{OCO}$ $Q_{1CO}$	$q_{OCO}$ $q_{1CO}$	$\eta_0, W_{d0}$ $\eta_1, W_{d1}$	$Q_{OCW}$ $Q_{1CW}$	$\eta_{0w}$ $\eta_{1w}$	$q_{OCW}$ $q_{1CW}$	$Q_0$ $Q_1$	$q_0$ $q_1$	$O_{0r}$ $O_{1r}$	$\Delta O_r$	N
	GJ	kW	-	GJ		kW	GJ	kW	zł	zł	zł
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11
stan istn.	276,65	36,67	0,56	29,07	0,65	16,98	538,74	53,65	43 409,74		
1	85,97	14,26	0,72	29,07	0,65	16,98	164,14	31,24	25 168,82	18 240,92	396 933,41

- Uwagi:**
1. Ciepła woda przygotowywana jest indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych, (szczegółowe dane dla cwu określono w załączniku nr 4.)
  2. Ciepła woda użytkowa w stanie docelowym nadal przygotowywana jest indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych, (szczegółowe dane dla cwu określono w załączniku nr 4.)
  3. Dla stanu istniejącego wartość  $W_{d0} = 1$ , również dla poszczególnych wariantów (1-4) wartość  $W_{d1} = 1,0$   
 $W_{d0} = W_{t1} = 1$                        $W_{d0} = 1$                        $W_{d1} = 1$

## 3. Dane do obliczenia oszczędności kosztów:

dane dla c.o. (patrz pkt 4d audytu)

$O_{0z} = 57,69 \text{ zł/GJ}$   
 $O_{0m} = 0,00 \text{ zł/(MW x m-c)}$   
 $A_{b0} = 0 \text{ zł/m-c}$

$O_{1z} = 72,63 \text{ zł/GJ}$   
 $O_{1m} = 0,00 \text{ zł/(MW x m-c)}$   
 $A_{b1} = 132,16 \text{ zł/m-c}$

dane dla c.w.u. (patrz załącznik nr 4a i 4b do audytu)

$O_{0z} = 333,34 \text{ zł/GJ}$   
 $O_{0m} = 0 \text{ zł/m-c}$   
 $A_{b0} = 0 \text{ zł/m-c}$

$O_{1z} = 333,34 \text{ zł/GJ}$   
 $O_{1m} = 0 \text{ zł/m-c}$   
 $A_{b1} = 0 \text{ zł/m-c}$

## 7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) $[(Q_{0T}-Q_{01})/Q_{0T}]*100\%$	Premia termomodernizacyjna			
					Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
						[zł, %]	[zł]	[zł]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	396 933,41	18 240,92	69,72	59 540,01   15% 337 393,40   85%			

Wariantem optymalnym jest wariant 1, wysokość premii termomodernizacyjnej określona jest w kolumnie nr 9 (jako opcja)

gdzie:

DZ - wymiana drzwi do klatki schodowej

OKKL - wymiana okien na klatce schodowej

OK - wymiana okien lokatorskich

SZ - ocieplenie ścian zewnętrznych (parter, piętro)

SZPOD - ocieplenie ściany zewnętrznej (poddasze)

STD - ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem

DACH - ocieplenie dachu nad mieszkaniem na poddaszu

DACH\_KL - ocieplenie dachu nad klatką schodową

#### 7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- ocieplenie dachu nad mieszkaniem na poddaszu
- ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
- ocieplenie dachu nad klatką schodową
- ocieplenie ścian zewnętrznych (parter, piętro)
- ocieplenie ściany zewnętrznej (poddasze)
- wymianę okien lokatorskich
- wymianę okien na klatce schodowej
- wymianę drzwi do klatki schodowej

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe (jako opcja):

1. Oszczędność zapotrzebowania energii wyniesie 61,41% czyli powyżej 25%;
2. Planowany kredyt, stanowiący 85% kosztów, spełnia oczekiwania inwestora.
3. Środki własne inwestora wynoszą 15% wartości inwestycji, co spełnia oczekiwania inwestora;

## 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego 1 wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem 20 cm warstwą wełny mineralnej ( $\lambda 0,035$ ) poprzez ułożenie na stropie i częściowe wykończenie płytą OSB na ruszcie. Do wykonania 33 m<sup>2</sup> ocieplenia za sumę 11880,00 zł.
2. Ocieplenie dachu nad mieszkaniami na poddaszu 20 cm warstwą wełny mineralnej ( $\lambda 0,035$ ) poprzez ułożenie wełny pomiędzy i na legarach z wykończeniem płytą gipsowo-kartonową. Do wykonania 28 m<sup>2</sup> ocieplenia za sumę 10920,00 zł.
3. Ocieplenie dachu nad klatką schodową 20 cm warstwą wełny mineralnej ( $\lambda 0,035$ ) poprzez ułożenie wełny pomiędzy i na legarach z wykończeniem płytą gipsowo-kartonową. Do wykonania 5 m<sup>2</sup> ocieplenia za sumę 1950,00 zł.
5. Ocieplenie ścian zewnętrznych (parter, piętro) od wewnątrz przy użyciu materiału "multopor" ( $\lambda 0,040$ ) o grubości 18 cm z wykończeniem tynkiem gipsowym i malowaniem. Do wykonania 269 m<sup>2</sup> ocieplenia za sumę 174850,00 zł.
6. Ocieplenie ścian zewnętrznej (poddasze) od wewnątrz przy użyciu materiału "multopor" ( $\lambda 0,040$ ) o grubości 18 cm z wykończeniem tynkiem gipsowym i malowaniem. Do wykonania 98 m<sup>2</sup> ocieplenia za sumę 63700,00 zł.
7. Wymiana okien lokatorskich na nowe z PVC ( $U=0,9$ ). Do wymiany 26,8 m<sup>2</sup> okien za sumę 33777,23 zł.
8. Wymiana okien na klatkach schodowych na nowe z PVC ( $U=1,4$ ). Do wymiany 4 m<sup>2</sup> okien za sumę 4819,12 zł.
9. Wymiana drzwi do klatek schodowych na nowe drewniane lub stalowe ocieplane ( $U=1,3$ ). Do wymiany 2,1 m<sup>2</sup> drzwi za sumę 4237,06 zł.
10. Modernizacja systemu grzewczego obejmująca budowę instalacji centralnego ogrzewania w oparciu o dwa kotły gazowe kondensacyjne pracujące w kaskadzie umieszczone w zaadoptowanym pomieszczeniu kotłowni w podpiwniczeniu budynku, montaż grzejników stalowych płytowych i łazienkowych z zaworami termostatycznymi, montaż instalacji c.o. z rur PP, demontaż istniejących pieców węglowych. Koszt modernizacji: 90800 zł.

Z uwagi na występujące miejscowe zawilgocenie i możliwość wystąpienia zjawiska podciągania kapilarnego proponuje się wykonanie izolacji przeciwwilgociowej poziomej poprzez iniekcję (poza opracowaniem). Koszt wynosi 30000 zł. /ewentualnie pionowej z dociepleniem cokołu - przy zgodzie konserwatora/

### 8.2. Charakterystyka finansowa dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego \*

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	396 933,41 zł	426 933,41 zł (łącznie z izolacją
Udział środków własnych inwestora:	59 540,01 zł	przeciwwilgociową)
Kredyt bankowy:	337 393,40 zł	
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		
Czas zwrotu nakładów SPBT	21,8	

### 8.3. Dalsze działania dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego \*

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 (jako opcja)
5. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

\* opcjonalnie, w przypadku gdyby Inwestor korzystał z ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów

## UWAGI DO DOKUMENTACJI

W ramach audytu energetycznego wykonano pomiary i obliczenia, które służyły do wyznaczenia wskaźnika zużycia energii cieplnej na cele grzewcze i ciepłej wody użytkowej. Wyniki tych pomiarów i obliczeń przedstawiono w załączniku nr 1 do niniejszego raportu. Wskazano również na niektóre z założeń przyjętych przy wyznaczeniu wskaźnika zużycia energii, które mogą być różnymi od rzeczywistych warunków eksploatacji budynku. Wskazano również na niektóre z założeń przyjętych przy wyznaczeniu wskaźnika zużycia energii, które mogą być różnymi od rzeczywistych warunków eksploatacji budynku.

## ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Współczynniki przenikania przegród
- Załącznik 2 Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym
- Załącznik 3 Określenie sprawności systemu grzewczego dla poszczególnych wariantów
- Załącznik 4a Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu - stan istniejący
- Załącznik 4b Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu - stan docelowy
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebow. na ciepło i moc na ogrzewanie
- Załącznik 6 Kalkulacja kosztu jednostkowego energii i sprawności jednostkowych
- Załącznik 7 Wyniki komputerowych obliczeń z programu OZC 6.7 PRO dla stanu istniejącego i docelowego
- Załącznik 8 Charakterystyka energetyczna budynku
- Załącznik 9 Metodyka wyznaczenia efektu ekologicznego - informacja o wskaźnikach
- Załącznik 10 Załącznik nr 15.1 do wniosku (wg metodologii audytu ex-ante) - wersja elektroniczna

**Załącznik nr 1****Współczynniki przenikania ciepła dla przegród (U)**

Uwaga: Obliczeń U dokonano programem komputerowym OZC wersja 6.7 PRO  
 Zestawienie przegród wydrukowano w załączniku nr 9,  
 gdzie pokazano układ warstwowy każdej przegrody.  
 Poniżej zamieszczono jedynie wartości przyjęte do optymalizacji docieplenia przegród.

Wyniki dla przegród zewnętrznych

Oznaczenie	Przegroda	R (m <sup>2</sup> K/W)	U (W/m <sup>2</sup> K)	Uwagi
SZ	Ściany zewnętrzne (parter,piętro))	0,850	1,176	-
SZPOD	Ściana zewnętrzna (poddasze)	0,513	1,949	-
STD	Strop pod nieogr. poddaszem	0,975	1,026	-
DACH	Dach nad mieszkaniami (poddasze)	0,962	1,04	-
DACH_KL	Dach nad klatkami schodowymi	0,930	1,075	-
STRP	Strop nad piwnicą nieogrzew.	0,757	1,321	-

**Obliczenie wymaganego strumienia powietrza wentylacyjnego**

Lp.	Pomieszczenia	Ilość	Norma, m <sup>3</sup> /h	Stumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h
1	2	3	4	5
1	Kuchnie	4	70	280
2	Łazienki	4	50	200
3	Osobne wc	0	0	0
4	Razem mieszkania			480
5	Klatki schodowe	-	0,3 wym/h	33
Ogółem			$\psi =$	513



**Załącznik nr 2****Określenie sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym****1. Sprawność wytwarzania ciepła**

$$\eta_g = 0,80$$

**2. Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła**

$$\eta_d = 1,00$$

**3. Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła**

$$\eta_e = 0,70$$

**4. Sprawność układu akumulacji ciepła**

$$\eta_s = 1$$

**5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia**

$$w_t = 1$$

**6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby**

$$w_d = 1$$

**7. Sprawność systemu grzewczego**

$$\eta = \eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s \quad 0,56$$

Uwagi:

wielkości sprawności częściowych przyjęte zgodnie z przepisami rozporządzenia dotyczącego sporządzania świadectw

## Załącznik nr 3

## Określenie sprawności systemu grzewczego dla poszczególnych wariantów

stan istniejący	wariant 1	wariant 2	wariant 3	wariant 4	wariant 5
<b>1. Sprawność wytwarzania</b>					
$\eta_g = 0,80$	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
<b>2. Sprawność przesyłania</b>					
$\eta_d = 1,00$	0,90	0,9	0,9	0,9	0,9
<b>3. Sprawność regulacji i wykorzystania</b>					
$\eta_e = 0,7$	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
<b>4. Sprawność akumulacji</b>					
$\eta_a = 1$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia</b>					
$w_t = 1$	1	1	1	1	1
<b>6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby</b>					
$w_d = 1$	1	1	1	1	1
<b>7 Sprawność systemu grzewczego</b>					
$\eta = \eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s$ 0,56	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72

Uwagi:

wielkości sprawności cząstkowych przyjęte zgodnie z przepisami rozporządzenia dotyczącego sporządzania świadectw

variant 6	variant 7	variant 8	variant 9
0,91	0,91	0,91	0,91
0,9	0,9	0,9	0,9
0,88	0,88	0,88	0,88
1,00	1,00	1,00	1,00
1	1	1	1
1	1	1	1
0,72	0,72	0,72	0,72

## Załącznik nr 4a

**Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz kosztu jej przygotowania (część mieszkalna)**

<b>Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej</b> (zgodnie z metodologią dla świadectw, metoda obliczeniowa -powierzchniowa)			
Wyszczególnienie	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/kg·K	4,19	4,19
gęstość wody $\rho_w$	kg/dm <sup>3</sup>	1	1
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{wi}$	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> dzień)	2	2
powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f$	m <sup>2</sup>	235,72	235,72
obliczeniowa temperatura c.w.u. na zaworze czepalnym $\theta_w$	°C	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytk. c.w.u. $k_R$	-	0,9	0,9
liczba dni w roku $t_R$	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot A_f \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_w - \theta_0) \cdot k_R \cdot t_R / 3600$	kWh/rok	8 111,2	8 111,2
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,d}$	-	0,8	0,8
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85	0,85
sprawność sezonowa wykorzystania $\eta_{w,e}$	-	1	1
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,65	0,65
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	12 425,3	12 425,3
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	44,73	44,73
<b>Obliczenie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>			
Ilość użytkowników - L	os	10	10
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 $V_{cwj}$	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cwj}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,061	0,061
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u.- $N_h$ $= 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	5,314	5,314
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^3$	GJ/m <sup>3</sup>	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{c.w.u.}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	16,98	16,98
Średnia moc c.w.u. $q_{c.w.u.}^{sr} = q_{c.w.u.}^{max} / N_h$	kW	3,20	3,20

Obliczenie kosztów przygotowania c.w.u.			
Wyszczególnienie	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
Koszt przygotowania c.w.u. $O_{CW} = Q_{K,W} \cdot O_z + q_{CWU}^{max} \cdot O_m \cdot 12 + 12 A_b$	zł	14910,3	14910,3
Koszt wody zimnej $V_{CW} \cdot 6,06$ $[V_{CW} = V_{CWJ} \cdot L \cdot k_R \cdot t_R / 1000]$	zł	2189,78	2189,78
Sumaryczny koszt roczny c.w.u.	zł	17100,08	17100,08
Średni koszt m <sup>3</sup> c.w.u.	zł/m <sup>3</sup>	47,32	47,32

Ciepła woda przygotowywana jest indywidualnie w pojemnościowych podgrzewaczach elektrycznych.

Koszt GJ energii cieplnej ( $O_z$ ) obliczony na podstawie obowiązującej taryfy G wynosi:

333,34 zł/GJ

(stawka 1,2 zł/kWh energii elektrycznej)

## Załącznik nr 5

## Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na c.o.

Wariant	Zapotrzebowanie		
	ciepła		mocy cieplnej
	$Q_H$ [kWh/a]	$Q_{co}$ [GJ]	$q_m$ [kW]
1	23 882	85,97	14,26
stan istniejący	76 846	276,65	36,67

## Uwagi:

obliczenie mocy cieplnej wg PN-EN 12831

obliczenie zapotrzebowania ciepła - wg metodologii świadectw - patrz załącznik nr 8

## Załącznik 6

## Kalkulacja kosztu jednostkowego energii, zapotrzebowania na ciepło oraz sprawności systemu grzewczego w stanie istniejącym

Q<sub>co</sub>=

276,65 GJ/a

76 846 kWh/a

W<sub>do</sub>=W<sub>io</sub>= 1

źródło ciepła	sprawność wytwarzania	sprawność przesyłu	sprawność regulacji i wykorzystania	sprawność akumulacji	sprawność całkowita	udział powierzchni ogrzewanej przez dane źródło ciepła	poz. (6)*(7)	jednostkowa cena energii zł/GJ*	poz. (7)*(9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kocioł węglowy	0,82	0,9	0,88	1	0,649	0%	0	57,69	0
kocioł gazowy	0,86	1	0,88	1	0,76	0%	0	0	0
piec węglowy (kaflowy)	0,8	1	0,7	1	0,56	100%	0,56	57,69	57,69
elektryczne	0,99	1	0,91	1	0,9	0%	0	0	0
<b>RAZEM</b>						<b>100%</b>			<b>57,69</b>

\* ceny jednostkowe energii i paliw wyznaczone wg cenników paliw i taryf dystrybutorów gazu ziemnego i energii elektrycznej

<b>- gaz ziemny:</b>		taryfa W-2.1	<u>nie dotyczy</u>	
wartość opałowa gazu ziem. [MJ/m <sup>3</sup> ]:			35	
opłata zmienna [zł/m <sup>3</sup> ]			2,17	
abonament [zł/m-c]/mieszkanie			17,98	
ilość mieszkań - [sztuk]			6	
abonament [zł/m-c]/budynek			0	
zużycie gazu [m <sup>3</sup> /rok]			0	
koszt gazu [zł/rok]			0	
zapotrzebowanie ciepła [GJ/a]	brutto:		0	netto: 0,00
cena jednostkowa [zł/GJ]			0,00 (bez abonamentu)	
<b>- węgiel kamienny:</b>				
wartość opałowa węgla [GJ/Mg]			26	
przyjęto cenę węgla z dostawą [zł/Mg]			1500 (z dotacją)	
zużycie węgla [Mg/rok]			19	
koszt ogrzewania węglem [zł/rok]			28500,0	
zapotrzebowanie ciepła [GJ/a]	brutto:		494,02	netto: 276,65
cena jednostkowa [zł/GJ]			57,69	
<b>- energia elektryczna:</b>				
		<u>nie dotyczy</u>		
obowiązująca taryfa	G11			
średnia cena energii elektr. z przesyłem [zł/kWh]			0,60	
zużycie energii elektr. [kWh/a]			0	
koszt ogrzewania elektrycznego [zł/rok]			0,00	
zapotrzebowanie energii [GJ/a]	brutto:		0,00	netto: 0,00
cena jednostkowa [zł/GJ]			0,00	

sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych wariantów termomodernizacji [GJ/a]		
	brutto	netto
stan istniejący	494,01	276,65
wariant 1	119,41	85,97
wariant 2	167,00	120,24
wariant 3	397,76	286,39

## Uwagi:

zapotrzebowanie ciepła netto - z obliczeń programem Purmo OZC 6.7 PRO

zapotrzebowanie ciepła brutto - uwzględnia przerwy dobowe i tygodniowe oraz sprawności dla poszczególnych systemów grzewczych oraz ich udział w powierzchni ogrzewanej



## Załącznik 6b

## Kalkulacja kosztu jednostkowego energii, zapotrzebowania na ciepło oraz sprawności systemu grzewczego w stanie docelowym

Q<sub>co</sub>= 23 881,60 GJ/a 76 846 kWh/a W<sub>o0</sub>=W<sub>o10</sub>= 1

źródło ciepła	sprawność wytwarzania	sprawność przesyłu	sprawność regulacji i wykorzystania	sprawność akumulacji	sprawność całkowita	udział powierzchni ogrzewanej przez dane źródło ciepła	poz. (6)*(7)	jednostkowa cena energii zł/GJ*	poz. (7)*(9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kocioł węglowy	0,82	0,9	0,88	1	0,65	0%	0	0	0
kocioł gazowy	0,91	0,9	0,88	1	0,72	100%	0,72	72,63	72,63
piec węglowy (kaflowy)	0,8	1	0,7	1	0,56	0%	0	0	0
elektryczne	0,99	1	0,91	1	0,9	0%	0	0	0
RAZEM						100%			72,63

\* ceny jednostkowe energii i paliw wyznaczono wg cenników paliw i tariff dystrybutorów gazu ziemnego i energii elektrycznej

- gaz ziemny: taryfa W-3.6 PGNiG

wartość opałowa gazu ziem. [MJ/m <sup>3</sup> ]:	36,13		
opłata zmienna [zł/m <sup>3</sup> ]	2,624		
abonament [zł/m-c]/mieszkanie	33,04		
ilość mieszkań - [sztuk]	4		
abonament [zł/m-c]/budynek	132,16		
zużycie gazu [m <sup>3</sup> /rok]	918042,9		
koszt gazu [zł/rok]	2408944,57		
zapotrzebowanie ciepła [GJ/a]	brutto: 33168,89	netto: 23881,60	
cena jednostkowa [zł/GJ]	72,63 (bez abonamentu)		

- węgiel kamienny:

nie dotyczy

wartość opałowa węgla [GJ/Mg]	26		
przyjęto cenę węgla z dostawą [zł/Mg]	830		
zużycie węgla [Mg/rok]	0		
koszt ogrzewania węglem [zł/rok]	0,0		
zapotrzebowanie ciepła [GJ/a]	brutto: 0	netto: 0,00	
cena jednostkowa [zł/GJ]	0		

- energia elektryczna:

nie dotyczy

obowiązująca taryfa G11			
średnia cena energii elektr. z przesyłem [zł/kWh]	0,60		
zużycie energii elektr. [kWh/a]	0		
koszt ogrzewania elektrycznego [zł/rok]	0,00		
zapotrzebowanie energii [GJ/a]	brutto: 0,00	netto: 0,00	
cena jednostkowa [zł/GJ]	0,00		

sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla poszczególnych wariantów termomodernizacji [GJ/a]		
	brutto	netto
stan istniejący	384,23	276,65
wariant 1	119,41	85,97

## Uwagi:

zapotrzebowanie ciepła netto - z obliczeń programem Purmo OZC 6.7 PRO

zapotrzebowanie ciepła brutto - uwzględnia przerwy dobowe i tygodniowe oraz sprawności dla poszczególnych systemów grzewczych oraz ich udział w powierzchni ogrzewanej



**Wyniki ogólne - stan istniejący**

zapotrzebowanie mocy wg PN-EN 12831

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku mieszk. - stan istn	
	obciążenie cieplne	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	ul. Szafranka 4	
Projektant:	inż. Ryszard Kowalczyk	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	235,7	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	640,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	32743	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	3921	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	36665	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	36666	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$ :	155,5	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	57,2	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	67,3	m3/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :		m3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m3/h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m3/h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m3/h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	298,3	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C

**Wyniki ogólne - stan istniejący**

zapotrzebowanie ciepła (energii) wg PN-EN ISO 13790

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku mieszk. - stan istn	
	zapotrzebowanie ciepła	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	ul. Szafranka 4	
Projektant:	inż. Ryszard Kowalczyk	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	235,7	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	640,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	32743	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	6844	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	39587	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	39588	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$ :	167,9	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	61,8	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	67,3	m3/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :		m3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m3/h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m3/h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m3/h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	513,2	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v,H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	279,11	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$ :	77530	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	235,72	m2
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	640,8	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{AH}$ :	1184,1	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{AH}$ :	328,9	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{VH}$ :	435,6	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{VH}$ :	121,0	kWh/(m3·rok)

**Wyniki - Zestawienie przegród**

Symbol	Opis	R	U	A
		m <sup>2</sup> · K/W	W/m <sup>2</sup> · K	m <sup>2</sup>
DACH	Dach nad poddaszem użytkowym	0,962	1,040	29,80
DACHKL	Dach nad klatką schodową	0,962	1,040	4,76
DZ	Drzwi klatka schodowa		3,120	2,09
OK1	okno PVC szyba 1,1		2,600	23,55
OK2	okno PVC szyba 1,1		2,600	1,94
OK4	okno PVC szyba 1,1		2,600	1,26
OKD	okno PVC szyba 1,1 dachowe		1,100	1,50
OKKL	okno klatka schod.		3,120	2,60
OKKL2	okno klatka schod.		3,120	0,89
OKKL3	okno PVC szyba 1,1		2,600	0,50
STD	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,975	1,026	34,65
STRP	Strop nad piwnicą Kleina	0,757	1,321	88,19
SZ	Ściana zewnętrzna	0,851	1,176	282,73
SZPOD	Ściana zewnętrzna poddasze	0,513	1,949	109,19

## Wyniki - Przegrody

Symbol		D	Opis materiału	$\lambda$	R	Uwagi
		m		W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	
DACH		Dach nad poddaszem użytkowym				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
DACHÓW_CE	0,0200	Dachówka ceramiczna.		0,820	0,024	
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	0,156	
WAR.POW	0,1500	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,160	
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	0,156	
SŁOMA	0,0250	Płyty ze słomy.		0,080	0,313	
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,012	
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,100
				Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,040
				Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,962
				Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,040
DACHKL		Dach nad klatką schodową				
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
DACHÓW_CE	0,0200	Dachówka ceramiczna.		0,820	0,024	
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	0,156	
WAR.POW	0,1500	Warstwa powietrzna niewentylowana.			0,160	
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	0,156	
SŁOMA	0,0250	Płyty ze słomy.		0,080	0,313	
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,012	
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,100
				Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,040
				Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,962
				Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,040
STD		Strop pod nieogrzewanym poddaszem				
Rodzaj przegrody: Strop pod nieogr. poddaszem, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	0,156	
POLEPA	0,1000	POLEPA gliniana		0,500	0,200	
SOSNA	0,0250	Drewno sosnowe w poprzek włókien.		0,160	0,156	
SŁOMA	0,0200	Płyty ze słomy.		0,080	0,250	
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,012	
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,100
				Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,100
				Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,975
				Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,026
STRP		Strop nad piwnicą Kleina				
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,037	
POLEPA	0,1000	POLEPA gliniana		0,500	0,200	
CEGLA-PEŁN	0,1250	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cen		0,770	0,162	
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,018	
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,170
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,170
				Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,757
				Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,321
SZ		Ściana zewnętrzna				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,018	
CEGLA-PEŁN	0,5100	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cen		0,770	0,662	
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,130
				Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,040
				Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,851
				Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,176
SZPOD		Ściana zewnętrzna poddasze				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.		0,820	0,018	
CEGLA-PEŁN	0,2500	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cen		0,770	0,325	
				Opór przejmowania wewnątrz Ri, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,130
				Opór przejmowania na zewnątrz Re, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,040
				Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m <sup>2</sup> ·K/W]:		0,513
				Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:		1,949



**Wyniki ogólne - stan docelowy (po termomodernizacji)**

zapotrzebowanie mocy wg PN-EN 12831

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku mieszk. - stan docelowy	
	obciążenie cieplne	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	ul. Szafranka 4	
Projektant:	inż. Ryszard Kowalczyk	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku $A_H$ :	235,7	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana budynku $V_H$ :	640,8	m <sup>3</sup>
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :	10453	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :	3921	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	14257	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	14259	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$ :	60,5	W/m <sup>2</sup>
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$ :	22,3	W/m <sup>3</sup>
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	67,3	m <sup>3</sup> /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m <sup>3</sup> /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m <sup>3</sup> /h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m <sup>3</sup> /h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	298,3	m <sup>3</sup> /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C



**Wyniki ogólne - stan docelowy (po termomodernizacji)**

zapotrzebowanie ciepła wg PN-EN ISO 13790

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku mieszk. - stan docelowy	
	zapotrzebowanie ciepła	
Miejscowość:	Ruda Śląska	
Adres:	ul. Szafranka 4	
Projektant:	inż. Ryszard Kowalczyk	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20 °C	
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$ :	7,6 °C	
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	235,7	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	640,8	m3
Projektowa strata ciepła przez przenikanie $\Phi T$ :	10453	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła $\Phi V$ :	6844	W
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi$ :	17179	W
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku $\Phi_{HL}$ :	17181	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$ :	72,9	W/m2
Wskaźnik $\Phi_{HL}$ odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$ :	26,8	W/m3
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące $V_{infv}$ :	67,3	m3/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$ :		m3/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$ :		m3/h
Powietrze nawiewane mech. $V_{su}$ :		m3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$ :		m3/h
Powietrze usuwane mech. $V_{ex}$ :		m3/h
Średnia liczba wymian powietrza $n$ :	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne $V_v$ :	513,2	m3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza $\theta_v$ :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Katowice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_v,H$ :		m3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	99,13	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie QH,nd:	27536	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku AH:	235,72	m2
Kubatura ogrzewana budynku VH:	640,8	m3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	420,5	MJ/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EAH:	116,8	kWh/(m2·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	154,7	MJ/(m3·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EVH:	43,0	kWh/(m3·rok)

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

stan istniejący

## BUDYNEK OCENIANY

## RODZAJ BUDYNKU

Kamienica

## ADRES BUDYNKU

Ruda Śląska, ul. Szafranka 4

## NAZWA PROJEKTU

Termomodernizacja budynku mieszkalnego - stan istniejący  
zapotrzebowanie ciepła

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	323,91
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	Au	[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af	[m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	AC	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	826,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	640,8
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,251
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	UOZE	[%]	0,0

## DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>e</sub>	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ <sub>m,e</sub>	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Katowice

## PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	32 743,4
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	6 843,6
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	39 587,0
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	39 588,3

## WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	167,9
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	61,8

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m <sup>2</sup> ·rok)
OGRZEWACZ	Węgiel kamienny - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w	0,101	Mg
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	52,712	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI			

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 1 z 8

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWACZY	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	PIEC KAFLOWY	0,80
	PRZESYŁ CIEPŁA	ŹRÓDŁO CIEPŁA W POMIESZCZENIU - ogrzewanie elektryczne, piec	1,00
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE PIECOWE lub z kominka	0,70

SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSKOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy	0,80
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.	0,85

WENTYLACJA naturalna, stolarka-kanaly wentylacyjne

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QH,nd	[kWh/rok]	76 846,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,H	[kWh/rok]	137 225,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,H	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	137 225,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	150 948,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,H	[kWh/rok]	150 948,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af	[m2]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m2]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m2]	194,58

### OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

ogrzewanie węglowe piecowe

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 2 z 8

### SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

węglowe piece

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QH,nd	[kWh/rok]	76 846,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,H	[kWh/rok]	137 225,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,H	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	137 225,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	150 948,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,H	[kWh/rok]	150 948,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af	[m2]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m2]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m2]	194,58
PARAMETRY PRACY		[oC]	90/70/20

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

PALIWA - węgiel kamienny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	wi	1,10
---	----	------

#### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

PIEC KAFLOWY

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	ηH,g	0,80
--	------	------

#### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

ŹRÓDŁO CIEPŁA W POMIESZCZENIU - ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	ηH,d	1,00
--	------	------

#### RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE PIECOWE lub z kominka

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	ηH,e	0,70
---	------	------

#### PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	ηH,s	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	ηH,tot,i	0,56

## WENTYLACJA MECHANICZNA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QV,nd	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,V	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,V	[kWh/rok]	0,0

# Audyty Energetyczny budynku: Ruda Śląska

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,V [kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	Af,V [m2]	0,00
POWIERZCHNIA USUWANA PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	Vex [m3/h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	ηrecup	0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	ηGWC	0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKLACJI	ηrec	0,00

## TYP WENTYLACJI

naturalna, stolarka-kanały wentylacyjne

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo QZC 6.7 Pro

strona 3 z 8

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QW,nd [kWh/rok]	8 111,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,W [kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,W [kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	37 275,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,W [kWh/rok]	37 275,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af [m2]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m2]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m2]	194,58

### OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

Cwu z podgrzewaczy elektrycznych pojemnościowych

### SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1

elektryczne

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QW,nd [kWh/rok]	8 111,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,W [kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,W [kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	37 275,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,W [kWh/rok]	37 275,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af [m2]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m2]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m2]	194,58

### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	wi	3,00
---	----	------

### RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	ηW,g	0,96
--	------	------

### LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI

MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	ηW,d	0,80
--	------	------

### PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY

Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	ηW,s	0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	ηW,e	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITEJ INSTALACJI	ηW,tot,i	0,65

### UŻYTKOWANIE INSTALACJI

JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI WIELORODZINNE - BEZ WODOMIERZY MIESZKANIOWYCH)	VWi [dm3/m2·dzień]	2,00
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	kR	0,90
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θW [oC]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θo [oC]	10,0

## CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo QZC 6.7 Pro

strona 4 z 8

## ENERGIA ELEKTRYCZNA\*



	Q <sub>k</sub> [kWh/rok]	Q <sub>p</sub> [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	0,0	0,0	0,0
SUMA	0,0	0,0	100,00

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

#### OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI

tradycyjna

#### SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

#### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	[m <sup>2</sup> ]	194,58

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w <sub>i</sub>	3,00
---	----------------	------

#### ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

##### PALIWA - węgiel kamienny

OGRZEWANIE	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	76 846,4	137 225,6	150 948,2
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	76 846,4	137 225,6	150 948,2
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>76 846,4</b>	<b>137 225,6</b>	<b>150 948,2</b>

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 5 z 8

#### NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

##### ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	8 111,2	12 425,3	37 275,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	8 111,2	12 425,3	37 275,8
CHŁODZENIE	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q <sub>U</sub> [kWh/rok]	Q <sub>K</sub> [kWh/rok]	Q <sub>P</sub> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0

<b>RAZEM</b>	<b>8 111,2</b>	<b>12 425,3</b>	<b>37 275,8</b>
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo QZC 6.7 Pro

strona 6 z 8

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QH,nd	[kWh/rok]	76 846,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,H	[kWh/rok]	137 225,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,H	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	137 225,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	150 948,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Qp,H	[kWh/rok]	150 948,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EUH	[kWh/m2rok]	326,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	582,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EKH	[kWh/m2rok]	582,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	640,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EPH	[kWh/m2rok]	640,4

## WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QV,nd	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,V	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,V	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Qp,V	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EUV	[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EKV	[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EPV	[kWh/m2rok]	0,0

## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QW,nd	[kWh/rok]	8 111,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,W	[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,W	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	37 275,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Qp,W	[kWh/rok]	37 275,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EUW	[kWh/m2rok]	34,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	52,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EKW	[kWh/m2rok]	52,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	158,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EPW	[kWh/m2rok]	158,1

## CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo QZC 6.7 Pro

strona 7 z 8

## OŚWIETLENIE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Qk,L	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,L	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EKL	[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EPL	[kWh/m2rok]	0,0

## ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Qu (Qnd)	[kWh/rok]	84 957,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk	[kWh/rok]	149 650,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	149 650,9

## Audyt energetyczny budynku Ruda Śląska

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	188 224,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Qp	[kWh/rok]	188 224,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	634,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	798,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEŁU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ</b>			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m2rok]	360,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m2rok]	634,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m2rok]	798,5
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	EPWT 2021	[kWh/m2rok]	65,0
<b>SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO</b>			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY2
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY3

## BUDYNEK NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie

- 2 W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.
- 3 W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.



## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

## BUDYNEK OCENIANY

## RODZAJ BUDYNKU

Kamienica

## ADRES BUDYNKU

Ruda Śląska, ul. Szafranka 4

## NAZWA PROJEKTU

Termomodernizacja budynku mieszk. - stan docelowy

Zapotrzebowanie ciepła

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m <sup>2</sup> ]	323,91
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	Au	[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af	[m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	AC	[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	0,00
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	826,0
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m <sup>3</sup> ]	640,8
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO <sub>2</sub>	ECO <sub>2</sub>	[t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·rok)]	0,086
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	UOZE	[%]	0,0

## DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θe	[oC]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θm,e	[oC]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Katowice

## PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ <sub>T</sub>	[W]	10 453,2
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ <sub>V</sub>	[W]	6 843,6
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	17 179,4
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ <sub>RH</sub>	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ <sub>HL</sub>	[W]	17 180,8

## WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,A</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	72,9
WSKAŹNIK Φ <sub>HL</sub> ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ <sub>HL,V</sub>	[W/m <sup>3</sup> ]	26,8

## OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII
OGRZEWACZY	Gaz ziemny wysokometanowy - wartość opałowa z materiałów KOBIZE do raportowania w ramach wspólnotowe	14,007
	Energia elektryczna.	0,857
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ CHŁODZENIA	Energia elektryczna.	52,712

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII
WBUDOWANEJ INSTALACJI		

## PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy		ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS
		WYTWARZANIE CIEPŁA	KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (70/55oC)
10,ESL	[Sm]		
82,P01	[Sm]		
82,P01	[Sm]	PRZESYL CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła
00,0	[Sm]	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO
EL,P01	[Sm]		
82,P01	[Sm]		
00,0	[Sm]		
00,0	[Sm]		
SL,P01	[Sm]		
82,P01	[Sm]		
00,0	[Sm]		
00,0	[Sm]		
00,0	[Sm]		
00,0	[Sm]		
0,RSB	[Sm]		
8,090	[Sm]		
00,0	[Sm]	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z

SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla
	AKUMULACJA CIEPŁA	Zasobnik w systemie c.w.u. wyprodukowany po 2005 r.

## WENTYLACJA

naturalna, stolarka-kanaly wentylacyjne

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

### PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>H</sub> ,nd	[kWh/rok]	23 881,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q <sub>k</sub> ,H	[kWh/rok]	33 135,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	E <sub>el</sub> ,pom,H	[kWh/rok]	202,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	33 337,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	36 449,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	606,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q <sub>p</sub> ,H	[kWh/rok]	37 055,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58

## OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

ogrzewanie centralne, kocioł gazowy kondensacyjny

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 2 z 8

## SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

węglowe piece

### PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>H</sub> ,nd	[kWh/rok]	23 881,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q <sub>k</sub> ,H	[kWh/rok]	33 135,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEWU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	E <sub>el</sub> ,pom,H	[kWh/rok]	202,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	33 337,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	36 449,4

ANALIZA ENERGETYCZNA BUDYNKU - Ścieżka NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	606,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q <sub>p,i</sub>	[kWh/rok]	37 055,6
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58
PARAMETRY PRACY		[oC]	90/70/20

**NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

PALIWA - Gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w <sub>i</sub>		1,10
---	----------------	--	------

**RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA**

KOCIOŁ GAZOWY KONDENSACYJNY - do 50 kW (70/55oC)

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	η <sub>H,g</sub>		0,91
--	------------------	--	------

**LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA**

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z izolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach nieogrzewanych

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	η <sub>H,d</sub>		0,90
--	------------------	--	------

**RODZAJ INSTALACJI**

CENTRALNE OGRZEWANIE - grzejniki członowe/płytkowe - z regulacją centralną - i miejscową (zakres P - 2 K)

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	η <sub>H,e</sub>		0,88
---	------------------	--	------

**PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE**

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWICZEGO	η <sub>H,s</sub>		1,00
---	------------------	--	------

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITĄ INSTALACJI	η <sub>H,tot,i</sub>		0,72
---	----------------------	--	------

**URZĄDZENIA POMOCNICZE****NAPĘD POMOCNICZY I REGULACJA KOTŁA**NAPĘD POMOCNICZY i regulacja kotła do ogrzewania - w budynku o AU ponad 250 m<sup>2</sup>

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	q <sub>el</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	0,15
--	-----------------	---------------------	------

ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA NAPĘDÓW POMOCNICZYCH I REGULACJI KOTŁA	t <sub>el</sub>	[h/rok]	5 715,
--	-----------------	---------	--------

**WENTYLACJA MECHANICZNA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>V,nd</sub>	[kWh/rok]	0,0
-------------------------------------	-------------------	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q <sub>k,V</sub>	[kWh/rok]	0,0
--	------------------	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	E <sub>el,pom,V</sub>	[kWh/rok]	0,0
--	-----------------------	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
------------------------------------	--	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
--	--	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
--	--	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q <sub>p,V</sub>	[kWh/rok]	0,0
--	------------------	-----------	-----

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	A <sub>f,V</sub>	[m <sup>2</sup> ]	0,00
--	------------------	-------------------	------

POWIERZCHNIA USUWANE PRZES WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V <sub>ex</sub>	[m <sup>3</sup> /h]	0,0
---	-----------------	---------------------	-----

SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η <sub>recup</sub>		0,00
--	--------------------	--	------

SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η <sub>GWC</sub>		0,00
---	------------------	--	------

SEZONOWY STOPIEŃ RECYRKULACJI	η <sub>rec</sub>		0,00
-------------------------------	------------------	--	------

**TYP WENTYLACJI**

naturalna, stolarka-kanaly wentylacyjne

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 3 z 8

**CIEPŁA WODA UŻYTKOWA****PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>W,nd</sub>	[kWh/rok]	8 111,2
-------------------------------------	-------------------	-----------	---------

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q <sub>k,W</sub>	[kWh/rok]	12 425,3
--	------------------	-----------	----------

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	E <sub>el,pom,W</sub>	[kWh/rok]	0,0
--	-----------------------	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	12 425,3
------------------------------------	--	-----------	----------

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	37 275,8
--	--	-----------	----------

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
--	--	-----------	-----

ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Q <sub>p,W</sub>	[kWh/rok]	37 275,8
--	------------------	-----------	----------

POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A <sub>f</sub>	[m <sup>2</sup> ]	235,72
---	----------------	-------------------	--------

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m <sup>2</sup> ]	194,58
-----------------------	--	-------------------	--------

POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m <sup>2</sup> ]	194,58
--	--	-------------------	--------

**OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY**

Cwz z podgrzewaczy elektrycznych pojemnościowych

**SYSTEM INSTALACJI CIEPŁEJ WODY - 1**

elektryczne

**PARAMETRY ENERGETYCZNE**

# **Audyty energetyczne budynków - Ruda Śląska**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QW,nd	[kWh/rok]	8 111,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,W	[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,W	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	37 275,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,W	[kWh/rok]	37 275,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af	[m2]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m2]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m2]	194,58
<b>NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ</b>			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	wi		3,00
<b>RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA</b>			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	ηW,g		0,96
<b>LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI</b>			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - w jednym pomieszczeniu - dla grupy punktów poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	ηW,d		0,80
<b>PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY</b>			
Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNIOSCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	ηW,s		0,85
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	ηW,e		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	ηW,tot,i		0,65
<b>UŻYTKOWANIE INSTALACJI</b>			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: BUDYNKI WIELODROGINNE - BEZ WODOMIERZY MIESZKANIOWYCH)	VWi	[dm3/m2·dzień]	2,00
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	kR		0,90
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θW	[oC]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θo	[oC]	10,0

## **CHŁODZENIE**

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 4 z 8

## **ENERGIA ELEKTRYCZNA\***

	QK [kWh/rok]	Qp [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	202,1	606,2	100,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	0,0	0,0	0,0
SUMA	202,1	606,2	100,00

\* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

## **OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI**

tradycyjna

## **SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1**

## **PARAMETRY ENERGETYCZNE**

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	202,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	606,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Af	[m2]	235,72
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m2]	194,58
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m2]	194,58

## **NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	wi		3,00
---	----	--	------

## **ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ**

## **NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ**

## **PALIWA - Gaz ziemny**

OGRZEWANIE	QK [kWh/rok]	QK [kWh/rok]	Qp [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	23 881,6	33 135,8	36 449,4
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	23 881,6	33 135,8	36 449,4
WENTYLACJA MECHANICZNA	QK [kWh/rok]	QK [kWh/rok]	Qp [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0



## Audyt energetyczny budynku: Ruda Śląska

URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0		0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CHŁODZENIE</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>OŚWIETLENIE WBUDOWANE</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>23 881,6</b>	<b>33 135,8</b>	<b>36 449,4</b>

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 5 z 8

## NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

## ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

<b>OGRZEWANIE</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		202,1	606,2
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	202,1	606,2
<b>WENTYLACJA MECHANICZNA</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	8 111,2	12 425,3	37 275,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	8 111,2	12 425,3	37 275,8
<b>CHŁODZENIE</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
<b>OŚWIETLENIE WBUDOWANE</b>	<b>Q<sub>U</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>K</sub></b> [kWh/rok]	<b>Q<sub>P</sub></b> [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>8 111,2</b>	<b>12 627,3</b>	<b>37 882,0</b>

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 6 z 8

## PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

## OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>H,nd</sub>	[kWh/rok]	23 881,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q <sub>k,H</sub>	[kWh/rok]	33 135,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,H	[kWh/rok]	202,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	33 337,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	36 449,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	606,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q <sub>p,H</sub>	[kWh/rok]	37 055,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EUH	[kWh/m2rok]	101,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	140,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EKH	[kWh/m2rok]	141,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	154,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	2,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EPH	[kWh/m2rok]	157,2
<b>WENTYLACJA MECHANICZNA</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q <sub>V,nd</sub>	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q <sub>k,V</sub>	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,V	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPEDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q <sub>p,V</sub>	[kWh/rok]	0,0

## Audyt energetyczny budynku - Ruda Śląska

JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EUV	[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EKV	[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EPV	[kWh/m2rok]	0,0
<b>CIEPŁA WODA UŻYTKOWA</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	QW,nd	[kWh/rok]	8 111,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk,W	[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom,W	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	12 425,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	37 275,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Qp,W	[kWh/rok]	37 275,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EUW	[kWh/m2rok]	34,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	52,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EKW	[kWh/m2rok]	52,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	158,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EPW	[kWh/m2rok]	158,1
<b>CHŁODZENIE</b>			
BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ			

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 7 z 8

<b>OŚWIETLENIE</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	Qk,L	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	Qp,L	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	EKL	[kWh/m2rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	EPL	[kWh/m2rok]	0,0
<b>ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU</b>			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Qu (Qnd)	[kWh/rok]	31 992,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Qk	[kWh/rok]	45 561,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Eel,pom	[kWh/rok]	202,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	45 763,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 725,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	606,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Qp	[kWh/rok]	74 331,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	193,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	0,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	312,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m2rok]	2,6
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ</b>			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m2rok]	135,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK	[kWh/m2rok]	194,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m2rok]	315,3
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	EPWT 2021	[kWh/m2rok]	65,0
<b>SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO</b>			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			SPEŁNIONY3

## BUDYNEK NIE SPEŁNIA WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie

- W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.
- W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

Charakterystyka sporządzona za pomocą programu Purmo OZC 6.7 Pro

strona 8 z 8











## Załącznik nr 9

**Metodologia obliczeń efektu ekologicznego:**

W celu obliczenia wielkości efektu (redukcji lub uniknięcia emisji pyłu) zastosowano następujący wzór\*:

$$E=B \times W$$

gdzie

E - emisja substancji

B - zużycie paliwa

W- wskaźnik emisji

**wg KOBIZE "Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw kotły o nominalnej mocy cieplnej 5 MW  
Warszawa, styczeń 2015"**

- wskaźniki dla węgla (CO<sub>2</sub>)      1850000 [gCO<sub>2</sub>/Mg]      (wg KOBIZE tabela 3.1)  
czyli      1850/26      **71,15 [kgCO<sub>2</sub>/GJ]**  
stosowane paliwo - węgiel kamienny gruby  
wartość opałowa (średnia) - 26 GJ/Mg

**wg Regulaminu konkursu****- wskaźniki dla energii elektrycznej (CO<sub>2</sub>)**

Dla energii elektrycznej, zakłada się, że wykazywana w tej pozycji tabeli energia elektryczna, pochodzi z polskiej sieci elektroenergetycznej. Dla tej sieci, wskaźnik emisji wynosi 0,832 Mg CO<sub>2</sub>/MWh. Dla energii elektrycznej nie należy stosować współczynnika nakładu energii nieodnawialnej, gdyż zawiera on się we wskaźniku 0,832 MgCO<sub>2</sub>/MWh. ;

link do komunikatu KOBIZE: <http://www.kobize.pl/pl/article/2014/id/569/komunikat-dotyczacy-emisji-dwutlenku-wegla-przypadajacej-na-1-mwh-energii-elektrycznej>

Efekt ekologiczny wyznaczono w załączniku nr 10, arkusz p.n. 7. Obl. planowanego efektu eko.

