

## AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU



**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, z dnia 17 marca 2009r, w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.**

Dane adresowe budynku	ulica: Krakowskie Przemieście 4 miejscowość: Wieluń kod : 98-300 powiat: wieluński gmina : Wieluń województwo: łódzkie
Sporządził Audyt	imię i nazwisko Mariusz Kowalczyk tytuł zawodowy: inż..
nr opracowania :	A/02/2011

<b>1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU</b>					
<b>1.1 Rodzaj budynku</b>		mieszkalny		<b>1.2. Rok budowy</b> 1961	
<b>1.3. Inwestor</b> (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	<b>WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA</b> <b>"KRAKOWSKIE PRZEDMIEŚCIE 4"</b> <b>w Wieluniu , ul. Zamenhofska 17</b> <b>98-300 Wieluń</b> <b>tel.438433115 fax.438434217</b> <b>NIP: 832-000-35-82</b>		<b>1.4. Adres budynku:</b> <b>ul. 18 Krakowskie Przedmieście 4</b> <b>98-300 Wieluń</b> <b>powiat wieluński</b> <b>województwo łódzkie</b>		
<b>2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt</b>  <b>F.H.U. "MARIO" Mariusz Kowalczyk , 98-300 Wieluń, os. Wyszyńskiego 14/21,</b>  <b>REGON:731623318</b>					
<b>3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis</b>  <b>inż. Mariusz Kowalczyk</b> <b>98-300 Wieluń os. Wyszyńskiego 14/21</b> <b>Pesel: 73031314271</b>  <div style="text-align: right;"><i>podpis</i></div>					
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis</b>					
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>		<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>		
1					
2					
<b>5.</b>	<b>Miejscowość:</b>	Wieluń	<b>Data wykonania opracowania:</b>	21.11.2011	<b>Nr audytu:</b> <b>A-2/2011</b>
<b>6.</b>	<b>Spis treści</b>				str.
1. Strona tytułowa					1
2. Karta audytu energetycznego					2
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku					4
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku					5
5. Ocena stanu technicznego budynku					9
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych					11
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					12
8. Opis wariantu optymalnego					24
Załączniki					26

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU			
1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	
2.	Liczba kondygnacji	5 (w tym piwnica i poddasze)	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	2 939	
4.	Powierzchnia budynku netto [m <sup>2</sup> ]	1 229	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	671	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	558	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	14	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	34	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	MSC	
10.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku	MSC	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,33	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane <sup>1)</sup> [W/m <sup>2</sup> K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne SZ-1	1,428	0,238
2.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem STW-1	0,963	0,203
3.	Strop nad przejazdem SP-1	0,562	0,216
4.	Okna	1,6/2,6	1,6
5.	Drzwi / bramy	2,0	2,0
6.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania <sup>2)</sup>			
1.	Sprawność wytwarzania	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania	0,94	0,94
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,80	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji <sup>3)</sup>			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m <sup>3</sup> /h]	1 860	1 860
4.	Liczba wymian [l/h]	0,63	0,63
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego <sup>4)</sup> [kW]	52,5	24,6
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu <sup>5)</sup> [kW]	3,9	3,9
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu <sup>4)</sup> [GJ/rok]	458	214
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	654	264
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu <sup>5)</sup> [GJ/rok]	82	82
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	---

7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>2</sup> rok]	189,6	88,9
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>2</sup> rok]	270,9	109,4
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m <sup>3</sup> rok]	68,70	32,20
<b>6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) <sup>6)</sup></b>			
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie **) [zł]	46,6	46,6
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***) [zł]	9 366	9 366
3.	Opłata za podgrzanie 1 m <sup>3</sup> wody użytkowej **) [zł]	---	---
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc***) [zł]	---	---
5.	Opłata za ogrzanie 1 m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/m-c]	4,52	1,87
6.	Inne - opłata abonamentowa [zł]	0,00	0,00
7.	Inne - opłata za 1GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł]	---	---
<b>7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego</b>			
Planowana suma kredytu [zł]	132 121,71	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	59,63%
Planowane koszty całkowite [zł]	172 121,71	Premia termomodernizacyjna [zł]	27 539,47
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	21 300,46		

\*\*) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

\*\*\*) opłata stała związana z dystrybucją i przesyłem energii gazu ziemnego GZ-50 zgodnie z taryfą W-1.

- 1) Obliczenie współczynników przenikania ciepła poszczególnych przegród przed i po termomodernizacji - załącznik 2
- 2) Omówienie przyjętych składowych systemu sprawności systemu ogrzewania podano w pkt. 7.3
- 3) Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego zamieszczono w załączniku 3
- 4) Zestawienie obliczeniowej mocy cieplnej i zużycie ciepła przed i po termomodernizacji budynku zamieszczone w załączniku 5 (uwaga - przy tym załączniku powinny się znaleźć wydruki z programu komputerowego lub arkusza kalkulacyjnego z pełnymi obliczeniami - nie tylko zestawienie)
- 5) Obliczenie mocy cieplnej i zużycie ciepła na przygotowanie cwu zamieszczone w załączniku 4
- 6) Wyliczenie opłat jednostkowych zamieszczone w załączniku 1

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

#### 3.1. Dokumentacja projektowa:

- Dokumentacja projektowa architektoniczna - brak.
- Dokumentacja projektowa instalacji c.o. i c.w.u
- Inwentaryzacja budowlana-własna

#### 3.2. Inne dokumenty

- Taryfy ciepła ustalone przez EC w Wieluniu z dnia 14 grudnia 2010 r
- Normy i rozporządzenia:
- ° Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów – Dz.U.Nr.223,poz,1459. Dalej zwana Ustawą termomodernizacyjną.
  - ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. audytów termomodernizacyjnych.
  - ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczenia charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej. Dalej zwane Rozporządzeniem dot. świadectw energetycznych.
  - ° Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690); ostatnia zmiana z dnia 6 listopada 2008r. Dalej zwane Warunkami Technicznymi.
  - ° Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.”
  - ° Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania”
  - ° Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”.
  - ° Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

#### 3.3. Osoby udzielające informacji

- Inspektor ds. technicznych Piotr Radowski

#### 3.4. Data wizji lokalnej

15.11.2011      28.11.2011

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

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie termomodernizacyjnej. Zgodnie z WFOŚi GW
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
  - ocieplenie ścian zewnętrznych
  - ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
  - wymiana stolarki okiennej i drzwiowej (dokończenie)
  - regulacja systemu grzewczego

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

- Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i prac dodatkowych wchodzących w zakres robót do wykonania	124 353,4 zł
- Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	150 000,0 zł
- Udział środków własnych do zakresu termomodernizacji zgodnie z ustawą	40 000,0 zł

#### 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

##### 4a. Ogólne dane o budynku

<b>Własność</b>	prywatna	spółdzielcza	komunalna	<b>X</b>
<b>Przeznaczenie budynku</b>	mieszkalny	mieszkalno-usługowy	<b>X</b>	
<b>Adres</b>	98-300 Wieluń, ul. Krakowskie Przedmieście 4			
<b>Budynek</b>	wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej		
	ilość kl. sch.	<b>2</b>	blok mieszkalny w zab. miejskiej	<b>X</b>

Rok budowy		1961		Rok zasiedlenia		1961	
Technologia budynku		tradycyjna, murowana, stropy DZ-3		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	tradycyjna	ramowa
szkieletowa	inna, jaka:						
1	Powierzchnia zabudowy	[m <sup>2</sup> ]	311	10	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura budynku	[m <sup>3</sup> ]	4433	11	Liczba klatek schodowych	2	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku	[m <sup>3</sup> ]	2939	12	Liczba kondygnacji	5	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m <sup>2</sup> ]	671	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,75	
5	Powierzchnia klatek schodowych ogrzewanych	[m <sup>2</sup> ]	0	14	Liczba mieszkańców	34	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m <sup>2</sup> ]	0				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy <small>podać przeznaczenie pomieszczeń</small>	[m <sup>2</sup> ]	0	15	Liczba mieszkań	14	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m <sup>2</sup> ]	0	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	8	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m <sup>2</sup> ]	671	17	Liczba mieszkań z WC osobno	6	

1) wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

2) wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

##### 4b Uproszczona dokumentacja techniczna i inwentaryzacja w załącznikach.

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

Budynek o 5 kondygnacjach nadziemnych z pełnym podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej.

Ściany zewnętrzne cegły ceramicznej pełnej o grubości 38cm obustronnie otynkowane tynkiem cem-wap.

Konstrukcję stropu pod nieogrzewanym poddaszem stanowi układ stropu gęstożebrowego DZ-3 o grubości 31 cm, ocieplenie stanowi płyta pilśniowa porowata o gr 3 cm, przykryta od góry wylewką cem-wap.

Ściany wewnętrzne piwnic działowe z cegły ceramicznej pełnej 12cm, lub z cegły dziurawki 6cm.

Ścianki kolankowe z cegły ceramicznej pełnej

Konstrukcję stropu nad nieogrzewanymi piwnicami stanowi układ stropu gęstożebrowego DZ-3 o grubości 31 cm, ocieplenie stanowi płyta pilśniowa porowata o gr 3 cm, przykryta od góry wylewką cem-wap.

płyta pilśniowa porowata o gr 3 cm, przykryta od góry wylewką cem-wap. Od spodu ocieplenie stanowi płyta styrosupremy (3cm +3 cm). Warstwa styrosupremy uległa częściowemu odspojeniu od reszty konstrukcji.

Fundamenty - ławy żelbetowe, monolityczne

W ścianach podłużnych są okna i balkony, w ścianach szczytowych brak okien.

Drzwi wejściowe do klatek schodowych drewniane, bez ocieplenia **Udrzwi=5,0 W/(m<sup>2</sup>\*K)**

Stolarka okienna w pomieszczeniach ogrzewanych w większości wymieniona na okna PCV szklone szyba zespoloną o współczynniku **Uszuby=1,1 W/(m<sup>2</sup>\*K)**, **Uokna=1,6 W/(m<sup>2</sup>\*K)**, pozostałe do wymiany okna to okna drewniane

szklone szybami pojedynczymi **Uokna=2,6 W/(m<sup>2</sup>\*K)**

Stolarka okienna w piwnicach nieogrzewanych i kłatkach schodowych nieogrzewanych to okna drewniane szklone szybami pojedynczymi **Uokna=5,0 W/(m<sup>2</sup>\*K)**

Konstrukcja dachu drewniana poryta blachą ocynkowaną na rąbek stojący. Brak ocieplenia.

**Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych**

L.p.	Opis	Położenie	Pow. całkowita brutto, do obliczania kosztów m <sup>2</sup>	Pow. netto, do obliczenia strat ciepła m <sup>2</sup>	UK W/(m <sup>2</sup> *K)	Pow. okien i drzwi balk. m <sup>2</sup>	U okna W/(m <sup>2</sup> *K)	Pow. drzwi m <sup>2</sup>	U drzwi W/(m <sup>2</sup> *K)
1	Ściana zewnętrzna SZ 1	N-W	311,52	255,57	1,428	85,809	1,6/2,6		
	Ściany poddasza SZ 1		15,17		1,428				
2	Ściana zewnętrzna SZ 1	S-E	261,91	200,23	1,428	46,21	1,6/2,6		
	Klatka schodowa SZ 1		61,87		1,428	4,16	5,00	5,81	2,50
	Ściany poddasza SZ 1		14,50		1,428				
3	Ściana zewnętrzna SZ 1	S-W	11,01	10,75	1,428				
	Ściany poddasza SZ 1		29,34		1,428				
4	Strop nad piwnicą STW-2			202,93	1,060				
5	Strop pod nieogr. podd. STW-1		255,45	256,82	0,963				
6	Strop nad przejazem		38,86	30,60	0,963				

#### 4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	104,06
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu ( $q_{sr}$ )	[kW]	3,9
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby co	[kW]	52,5
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby cwu	[kW]	3,9
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	458
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	654
7	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	9 366,3
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	46,6
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

#### 4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z sieci miejskiej EC w Wieluniu do osiedlowego węzła cieplnego wymiennikowego, szeregowo-równoległego, Instalacja dwururowa z rozdzielaczem dolnym.
2.	Parametry pracy instalacji	95/70 °C
3.	Przewody w instalacji	Miedziane prowadzone po wierzchu, z podpionowymi odcinającymi zaworami w których są zabudowane kryzy regulacji przepływu. Przewody poziome w piwnicach-izolowane, pionowe izolowane.
4.	Rodzaje grzejników	Grzejniki PURMO
5.	Ostonięcie grzejników	Nie
6.	Zawory termostatyczne	Tak- zawory termostatyczne z głowicami DANFOSS oraz ręczne zawory regulacji pionów MV-FN DANFOS
7.	Zabezpieczenie	centralne w grupowym węźle wymiennikowym
8.	Odpowietrzenie	Indywidualne odpowietrzniki automatyczne na zakończeniach pionów.
9	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 24
10	Modernizacja instalacji po roku 1984	W 2002 roku wymieniono instalację c.o.



#### Wartości współczynników sprawności systemu ogrzewania dla stanu przed termomodernizacją

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Sprawność wytwarzania ciepła w źródłach	$\eta_g$	0,93
2	Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła	$\eta_d$	0,94
3	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	$\eta_e$	0,80
4	Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym	$\eta_s$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{tot} = \eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	$\eta_{tot}$	0,70
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$W_t$	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$W_d$	1,00

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

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana jest centralnie w węźle wymiennikowy. Instalacja z cyrkulacją.
2.	Przewody	Rury stalowe ocynkowane o złączach gwintowanych
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Wodomierze dla zimnej i ciepłej wody.
4.	Zbiornik akumulacyjny	Zasobnik w węźle wymiennikowym o pojerności 1000 dm <sup>3</sup>

#### 4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Węzeł ciepłowniczy wymiennikowy szeregowo-równoległy pracujący w oparciu o kotły WR 25, przez sieć ciepłą wodną o parametrach 130/70 C zmienną w funkcji temperatur zewnętrznych zimą i latem 70/35 C

#### 4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m <sup>3</sup> /h	1 860

## 5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

### 5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	R [m <sup>2</sup> *K/W]	
	istniejące	wymagane	
Ściany zewnętrzne SZ 1	1,428	0,700	4,0
Strop pod nieogrzewanym podd.	0,963	1,038	4,5
Strop nad przejazdem	0,562	1,779	4,5

Ogólny stan ścian konstrukcyjnych budynku z cegły ceramicznej pełnej jest dobry. Tynki zewnętrzne miejscami odspojone z ubytkami do 10% powierzchni osłaniające ściany z cegły ceramicznej. Szczególnie jest zdegradowany pas przyziemia do wysokości około 80 cm, od powierzchni chodnika do poziomu stropu nad piwnicami. Płyty balkonowe mają całkowicie zniszczone okapniki, a wylewki są rozwarstwione. Ocieplenie stropu nad przejazdem uległo rozwarstwieniu i należy je zerwać. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących. Ściany piwnic wymagają odkopania, oczyszczenia z tynków, osuszenia i odgrzybienia, a następnie pokrycia nowym tynkiem i wykonania pionowej izolacji przeciwwodnej oraz ocieplenia. Prace dotyczące ścian piwnic oraz balkonów choć konieczne do wykonania, nie mogą być wykonane z kredytu termomodernizacyjnego. Ten zakres należy wykonać z własnych środków.

Stan stropu pod nieogrzewanym poddaszem jest dobry. Nie posiada on dodatkowego ocieplenia a posadzka na poddaszu jest w dobrym stanie.

### 5.2. Okna i drzwi

Stolarka okienna w większości lokali została wymieniona na okna PCV szklone szybami zespolonymi  $U=1,1$  W/m<sup>2</sup>\*K,  $U_{kna}=1,6$  W/m<sup>2</sup>K. Pozostałe do wymiany okna to okna drewniane o współczynniku  $U_{okna}=2,6$  W/m<sup>2</sup>\*K. Konieczna jest także wymiana : okien drewnianych w nieogrzewanych klatkach schodowych i piwnicach, drzwi wejściowych do klatek schodowych. Prace te jednak nie mogą być sfinansowane z kredytu termomodernizacyjnego i należy je wykonać z własnych środków.

przegroda	U [w/m <sup>2</sup> *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi wejściowe do klatek schod.	5,00	2,6
okna drewniane w mieszkaniach	2,60	1,9
okna drewniane w piwnicach i klatkach schodowych	5,00	---

### 5.3 System grzewczy

Instalacja wewnętrzna została zmodernizowana w 2002r. Zamontowano na grzejnikach zawory termostatyczne. Zlikwidowano centralne odpowietrzanie i zabudowano indywidualne odpowietrzniki automatyczne na pionach. Miejscowo występują ubytki izolacji termicznej. Pod pionami są zainstalowane kulowe zawory odcinające z kryzami regulacyjnymi, zabudowanymi w ich śrubunkach.

Węzeł rozdzielaczowy został zmodernizowany, wyposażony w licznik ciepła, regulatory różnicy ciśnienia  $\Delta P$  ASV-PV DN32, oraz ręczny zawór do ograniczenia przepływu STAD DN40 TA. Instalacja jest sprawna i w dobrym stanie technicznym wymaga jednak ponownej regulacji.

### 5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Ciepła woda przygotowywana jest w dwufunkcyjnym węźle wymiennikowym. Rozliczenie wody następuje poprzez odczyty wodomierzy zamontowanych w każdym z lokali.

## 5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien, rozszczelnianie ich, lub przez mikrowentylację. Stan techniczny przewodów kominowych wg ostatniej ekspertyzy kominarskiej jest zgodny z obowiązującymi wymaganiami technicznymi.

### Zbiornicze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<b><u>Przegrody zewnętrzne</u></b> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynników przenikania ciepła	Należy ocieplić ściany zewnętrzne, strop pod nieogrzewanym poddaszem oraz strop nad przejazdem i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
2	<b><u>Okna-</u> zostały w większości wymienione na nowe plastikowe. o <math>U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}</math>, pozostała do wymiany stolarka w lokalach mieszkalnych to okna drewniane o <math>U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}</math></b>	Wymienić w lokalach mieszkalnych pozostałe okna drewniane na okna PCV z szybą $U=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$
3	<b><u>Wentylacja grawitacyjna.</u></b> Nie stwierdzono zbyt małego przewietrzanie pomieszczeń po wymianie okien na okna plastikowe	Bez zmian.
4	<b><u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u></b> Ciepła woda przygotowywana centralnie w węźle ciepłowniczym. Instalacja sprawna, zamontowane wodomierze do rozliczania zużycia wody ciepłej i zimnej.	Bez zmian
5	<b><u>System grzewczy</u></b> Węzeł grupowy. Instalacja typu tradycyjnego po wykonanej regulacji hydraulicznej. Zostały zamontowane zawory termostatyczne, indywidualne odpowietrzniki na zakończeniu pionów, regulatory $\Delta P$ i zawór ograniczenia przepływu. Stan instalacji wewnętrznej c.o. jest dobry	Bez zmian

**6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego**

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - metodą bezspoinową (styropian)
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop pod nieogrzewanym poddaszem	Ocieplenie stropu - ułożenie płyt z wełny mineralnej (dwie warstwy pomiędzy legarami ułożonymi krzyżowo)
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez strop nad przejazdem	Ocieplenie stropu - metodą bezspoinową (styropian)
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien drewnianych pozostałych w lokalach mieszkalnych.
5.	Zmniejszenie strat na podgrzanie ciepłej wody użytkowej	Nie dotyczy
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Nie dotyczy

## 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych
		Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem
		Ocieplenie stropu nad przejazdem
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do ogrzewania budynku.	nie dotyczy

## 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
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- 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.
two			20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{zo}$			-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
$t_{pod}$			-16,0	-16,0	$^{\circ}\text{C}$
$S_d$	dla przegród zewnętrznych *		3 836	3 836	dzień K'a
	dla stropu pod nieogrzewanym poddaszem		3 836	3 836	
$O_{0m,}$	$O_{1m,}$	opłaty za c.o.	9 366,29	9 366,29	zł/(MW·mc)
$O_{0z,}$	$O_{1z,}$	opłaty za c.o.	46,58	46,58	zł/GJ
$A_{b0,}$	$A_{b1,}$	opłaty abonentowe za c.o.	0	0	zł/m-c

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne SZ 1		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A	=	466,5 m <sup>2</sup>
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A <sub>kosz</sub>	=	584,4 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie ścian zewnętrznych metodą bezspoinową z użyciem styropianu odmiany EPS 70-040 FASADA, o współczynniku						
przewodzenia ciepła λ= 0,040 W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością						
warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany opór						
cieplny R ≥ 4,0 (m2K)/W						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji większej o 1cm w stosunku do wariantu 1.						
wariant 3: o grubości 1 cm większej niż w wariacie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,14	0,15	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²K/W		3,50	3,75	4,00
3	Opór cieplny R	m²K/W	0,700	4,200	4,450	4,700
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·Sd·A/R	GJ/a	220,9	36,8	34,8	32,9
5	q <sub>oU</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> · A*(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0267	0,0044	0,0042	0,0040
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO <sub>ru</sub> = (Q <sub>0U</sub> -Q <sub>1U</sub> )O <sub>z</sub> +12(q <sub>oU</sub> -q <sub>1U</sub> )O <sub>m</sub>	zł/a		11 081	11 199	11 308
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		183	186	189
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		106 824	108 706	110 459
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		9,64	9,71	9,77
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m²K	1,428	#ADR!	#ADR!	0,213
Optymalną grubością ocieplenia jest grubość dla której SPBT osiąga MINIMUM.						
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m² według kosztorysu inwestorskiego załączonego do audytu						
W kosztach realizacji odliczono powierzchnie okien i drzwi (Akoszt)						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 106 823,66 zł		SPBT= 9,6 lat		

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad III kondygnacją		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	256,8 m <sup>2</sup>
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A <sub>kosz</sub>	=	255,5 m <sup>2</sup>
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie stropu przez wykonanie podłogi z płyt OSB-3 gr. 22 mm na legarach ułożonych krzyżowo. Ocieplenie stanowią dwie warstwy wełny mineralnej SUPERROCK						
o wsp. przewodności λ= 0,035 W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1:		o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany opór cieplny R ≥ 4,5 (m2K)/W (8cm+5cm ze względu na produkowane grubości )				
wariant 2:		o grubości warstwy izolacji większej o 2cm w stosunku do wariantu 1. (10cm +5 cm ze względu na produkowane grubości )				
wariant 3:		o grubości izolacji 1 cm większej niż w wariacie 2 (8cm + 8 cm ze względu na produkowane grubości )				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g =	m		0,13	0,15	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²K/W		3,71	4,29	4,00
3	Opór cieplny R	m²K/W	1,04	4,75	5,32	5,04
4	Q <sub>0U</sub> , Q <sub>1U</sub> = 8,64·10 <sup>-5</sup> ·S <sub>d</sub> ·A/R	GJ/a	82,0	17,9	16,0	16,9
5	q <sub>0U</sub> , q <sub>1U</sub> = 10 <sup>-6</sup> ·A·(t <sub>w0</sub> -t <sub>z0</sub> )/R	MW	0,0089	0,0019	0,0017	0,0018
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		3 772	3 884	3 830
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		139,00	144,00	151,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N <sub>U</sub>	zł		35 508	36 785	38 573
9	SPBT= N <sub>U</sub> /ΔO <sub>ru</sub>	lata		9,41	9,47	10,07
10	U <sub>0</sub> , U <sub>1</sub>	W/m²K	0,963	0,210	0,188	0,198
Podstawa przyjętych wartości N <sub>U</sub>						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m² wg kosztorysu inwestorskiego załączonego do audytu.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	35 507,55 zł	SPBT=	9,4 lat



7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Strop nad przejazdem		
<b>Dane:</b>		powierzchnia przegrody do obliczania strat	<b>A</b>	=	30,6 m <sup>2</sup>	
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia	<b>A<sub>kosz</sub></b>	=	38,9 m <sup>2</sup>	
<b>Opis wariantów usprawnienia</b>						
Przewiduje się ocieplenie stropu nad przejazdem metodą bezspoinową z użyciem styropianu odmiany EPS 70-040 FASADA, o współczynniku						
o wsp. przewodności $\lambda =$ <b>0,040</b> W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1:		o grubości warstwy izolacji, przy której będzie spełniony wymagany opór cieplny $R \geq 4,5 (m^2K)/W$				
wariant 2:		o grubości warstwy izolacji większej o 2cm w stosunku do wariantu 1.				
wariant 3:		o grubości izolacji 2 cm większej niż w wariantie 2				
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,12	<b>0,14</b>	0,16
2	Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	m <sup>2</sup> K/W		3,00	<b>3,50</b>	4,00
3	Opór cieplny R	m <sup>2</sup> K/W	1,78	4,78	<b>5,28</b>	5,78
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	5,7	2,1	<b>1,9</b>	1,8
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0006	0,0002	<b>0,0002</b>	0,0002
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		212	<b>221</b>	229
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m <sup>2</sup>		166,00	<b>173,00</b>	180,00
8	Koszt realizacji usprawnienia $N_U$	zł		6 451	<b>6 723</b>	6 995
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		30,48	<b>30,42</b>	30,58
10	$U_0, U_1$	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,209	<b>0,189</b>	0,173
<b>Podstawa przyjętych wartości <math>N_U</math></b> Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m <sup>2</sup> wg kosztorysu inwestorskiego załączonego do audytu.						
<b>Wybrany wariant :</b>		<b>2</b>	<b>Koszt :</b>	<b>6 722,78 zł</b>	<b>SPBT=</b>	<b>30,4 lat</b>

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji	Przedsięwzięcie
	Wymiana okien

Dane: powierzchnia okien  $A_{ok} = 27,29 \text{ m}^2$   
 $V_{nom} = \Psi = 60 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $C_w = 1$   
 $V_{obl} = \Psi * C_m$

#### Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U, z wbudowanymi nawiewnikami higrosterowalnymi:

wariant 1 : okna o współczynniku  $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

wariant 2: okna o współczynniku  $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien $U$	$\text{W/m}^2\text{K}$	2,6	1,6	1,5
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	$C_r$	1	0,70	0,70
		$C_m$	1	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	23,52	14,47	13,57
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	6,77	4,74	4,74
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	30,29	19,21	18,31
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0028	0,0017	0,0016
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{nom} \cdot C_m \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0008	0,0008	0,0008
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0036	0,0025	0,0024
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		640	693
10	Koszt jednostkowy okien $N_{OK}$	zł		537	585
11	Koszt wymiany okien $N_{OK}$			14 643	15 965
12	Koszt modernizacji wentylacji $N_w$	zł		0	0
13	Koszt $N_w + N_{OK}$			14 643	15 965
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		22,89	23,04

#### Podstawa przyjętych wartości $N_U$

Przyjęto ceny jednostkowe dla  $1 \text{ m}^2$  wg kosztorysu inwestorskiego załączanego do audytu..

Wybrany wariant : 1	Koszt : 14 643 zł	SPBT= 22,9 lat
---------------------	-------------------	----------------

**7.2.5. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT**

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Regulacja instalacji c.o.	5 350,00	2,7
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	35 507,55	9,4
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	106 823,66	9,6
4	Wymiana stolarki okiennej	14 642,72	22,9
5	Ocieplenie stropu nad przejazdem	6 722,78	30,4

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

Dane:  $Q_{0co} = 458 \text{ GJ/a}$

#### Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co została zmodernizowana w 2002r. jest w dobrym stanie technicznym.
- 2 Zainstalowane są grzejniki PURMO wyposażone w zawory termostaticzne.  
W 2002 roku wykonano regulację hydrauliczną przez kryzowanie. Na grzejnikach zamontowano zawory termostaticzne, węzeł rozdzielaczy wyposażono w regulatory różnicy ciśnienia  $\Delta P$  ASV-PV DN32., oraz ręczny zawór do ograniczenia przepływu.
- 3 Budynek zasilany jest z węzła wymiennikowego.
- 5 W węźle jest zastosowana automatyka z regulacją pogodową

lp.	opis	ilość	cena jedn. Netto .	koszt	VAT	Cena brutto
1	Regulacja systemu po termomodernizacji	1	5 000	5 000	8%	5 350,00
<b>koszt</b>			<b>zł</b>	<b>5 000</b>		<b>5 350,00</b>

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
	Rodzaj systemu zasilania	MSC	MSC
1	sprawność wytwarzania	$\eta_w = 0,93$	$\eta_w = 0,93$
2	sprawność przesyłu	$\eta_p = 0,94$	$\eta_p = 0,94$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_r = 0,80$	$\eta_r = 0,93$
4	sprawność akumulacji	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{tot} = 0,70$	$\eta = 0,81$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - wprowadzenie podzielników kosztów	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	węzeł cieplny bez obudowy moc około 120 kW	bez zmian
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody poziome izolowane, pionowe izolowane	bez zmian
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	regulacja centralna, i miejscowa (zakres P 2-K)	bez zmian
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	bez zmian
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby $w_d$	praca ciągła	bez zmian

**7.3.1 Ocena i wybór optymalnego lub proponowanego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego.**

I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,025	0,025
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	214	214
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania $\eta_{tot}$	-	<b>0,70</b>	<b>0,81</b>
4	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia $W_t$	-	1,00	1,00
5	Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby $W_d$	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	<b>307</b>	<b>264</b>
7	Roczna opłata zmienna $O_Z \times q_Z$	zł/rok	14 300	12 297
8	Roczna opłata stała $O_M \times Q_H$	zł/rok	2 767	2 767
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	<b>17 067</b>	<b>15 064</b>
11	Różnica	zł/rok		2 003
12	Koszt przedsięwzięcia N Razem z VATem	zł		<b>5 350,00</b>
13	SPBT	lat		<b>2,67</b>

#### 7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięw. war.opt

##### 7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2	3	4	5	
1	Regulacja instalacji c.o.	X	X	X	X	X	
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	X	X	X	X		
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X	X			
4	Wymiana stolarki okiennej	X	X				
5	Ocieplenie stropu nad przejazdem	X					

##### 7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt audytu z inwentaryzacją budowlaną dla potrzeb wykonania audytu [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3+4+5	169 046,71	3 075,00	172 121,71
2	1+2+3+4	162 323,93	3 075,00	165 398,93
3	1+2+3	147 681,21	3 075,00	150 756,21
4	1+2	40 857,55	3 075,00	43 932,55
5	1	5 350,00	3 075,00	8 425,00

### 7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

	C.O.							C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana		
	q <sub>co</sub> <sup>1)</sup>	Q <sub>co</sub> wg obl. <sup>1)</sup>	η	w <sub>d</sub>	Q <sub>co</sub> *w <sub>d</sub> / η	Opłata C.O.		q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup>	Q <sub>cwu</sub> <sup>2)</sup>	Opłata C.W.U.		q <sub>co</sub> + q <sub>cwu</sub>	Q <sub>co</sub> + Q <sub>cwu</sub>	Opłata C.O.+C.W.U.	ΔQ <sub>co+cwu</sub>	Oszczędn.
						GJ/rok	zł/rok			GJ/rok	zł/rok					
warianty	MW							MW				MW			GJ/rok	zł
1	0,025	214	0,813	1	264	15 064						0,025	264	15 064	390	21 300,46
2	0,025	218	0,813	1	268	15 295						0,025	268	15 295	386	21 069,30
3	0,026	225	0,813	1	277	15 804						0,026	277	15 804	377	20 559,76
4	0,042	282	0,813	1	346	20 873						0,042	346	20 873	308	15 490,71
5	0,052	458	0,813	1	563	32 125						0,052	563	32 125	91	4 238,79
0-stan istniejący	0,052	458	0,699	1	654	36 364						0,052	654	36 364		

     wariant wybrany do realizacji

1) - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl\_moc"

2) - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl\_cwu"

**7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł, %]	Premia termomodernizacyjna [zł]		
						20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem Wymiana stolarki okiennej Ocieplenie stropu nad przejazdem	172 121,71	21 300,46	59,6%	40 000,00 132 121,71	26 424,34	27 539,47	42 600,92
2	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem Wymiana stolarki okiennej	165 398,93	21 069,30	59,0%	40 000,00 125 398,93	25 079,79	26 463,83	42 138,59
3	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	150 756,21	20 559,76	57,6%	40 000,00 110 756,21	8 000,00	24 120,99	20 559,76
4	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie ścian zewnętrznych	43 932,55	20 559,76	67,0%	40 000,00 3 932,55	8 000,00	7 029,21	41 119,53
5	Regulacja systemu c.o.	8 425,00	4 238,79	13,9%	8 425,00	0,00	1 348,00	8 477,58

**Z tytułu realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku, w którym po 1984r przeprowadzono modernizację systemu grzewczego, inwestorowi przysługuje premia termomodernizacyjna przy spełnieniu rocznego zmniejszenia zapotrzebowania na energię - co najmniej o 15%**



#### 7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku wybrano **wariant nr 1** obejmujący wszystkie porządane usprawnienia:

- ocieplenie ścian zewnętrznych budynku (kondygnacje nadziemne)
- ocieplenie stropu pod poddaszem nieogrzewanym
- wykonanie regulacji instalacji c.o.

**Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:**

1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: **59,6%** czyli powyżej wymaganych 15% , wymaganych ze względu na przeprowadzoną modernizację systemu grzewczego w 2002 r.
  2. Planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
  3. Środki własne inwestora wynoszą: **40 000 zł**, co spełnia oczekiwania inwestora;
- Inwestor z pozostałych środków własnych chce wykonać dodatkowy zakres prac polegający na :

a) odkopaniu, osuszeniu, wykonaniu izolacji pionowej przeciwwodnej ścian fundamentowych i ich ociepleniu

b) ociepleniu ścian zewnętrznych klatek schodowych nieogrzewanych i poddasza nieogrzewanego

c) wymianie stolarki okiennej w nieogrzewanych piwnicach i nieogrzewanych klatkach schodowych

d) wymianie stolarki drzwiowej w nieogrzewanych klatkach schodowych

Koszt przedsięwzięcia zgodnie z opracowanym kosztorysem wyniesie 84122,09zł.

Możliwa jest także w ramach Ustawy realizacja wariantu 2, lub 3, polegająca na : odstąpieniu od wymiany stolarki w wariantcie nr 2 czy też odstąpieniu od ocieplenia ścian zewnętrznych i wymiany stolarki w wariantcie nr 3 .

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

### 8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać prace:

1. Regulacja instalacji c.o.
2. Wykonać ocieplenie stropu pod poddaszem nieogrzewanym płytami z wełny mineralnej o współczynniku  $U = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$ , o grubości 13cm. Płyty należy ułożyć dwuwarstwowo (8cm +5cm) pomiędzy legarami ułożonymi krzyżowo, co ma zapobiec powstawaniu mostków termicznych.
3. Wykonać Ocieplenie wszystkich ścian zewnętrznych styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ), o grubości 14cm, metodą bezspoinową, z wykończeniem tynkiem według projektu ocieplenia i kolorystyki elewacji.
4. Wykonać wymianę pozostałych okien drewnianych w części mieszkalnej
5. Wykonać Ocieplenie stropu nad przejazdem styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ), o grubości 14cm, metodą bezspoinową, z wykończeniem tynkiem według projektu ocieplenia i kolorystyki elewacji.

### 8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m <sup>2</sup> / szt.	zł/m <sup>2</sup> , zł/szt.	zł
1	Regulacja instalacji c.o.	---	---	5 350,00
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	255,45	139,00	35 507,55
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	584,44	182,78	106 823,66
6	Wymiana stolarki okiennej	27,29	536,56	14 642,72
7	Ocieplenie stropu nad przejazdem	38,86	173,00	6 722,78
8	Koszt audytu z inwentaryzacją na potrzeby audytu	-	3 075,00	3 075,00
			<b>SUMA</b>	<b>172 121,71</b>

### 8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

- Kalkulowany koszt robót wyniesie:		<b>172 121,71</b>	zł
- Udział środków własnych inwestora:	23,2%	<b>40 000,00</b>	zł
- Kredyt bankowy:	76,8%	<b>132 121,71</b>	zł
- Przewidywana premia termomodernizacyjna:		<b>26 424,34</b>	zł
- Czas zwrotu nakładów SPBT		<b>8,08</b>	lat

### 8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

## **ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU**

- Załącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie ciepła.
- Załącznik 2 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 3 Obliczenie strumieni powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 5 Wyniki komputerowych obliczeń OZC dla stanu istniejącego i po termomodernizacji policzone programem ARCADIA Termo .
- Załącznik 6 Plan sytuacyjny.
- Załącznik 7 Inwentaryzacja budowlana.

**Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła  $O_z$  i  $O_m$ , energii cieplnej .****Ceny i stawki opłat za c.o. Energetyka Ciepła Sp. z o.o. Wieluń, przed modernizacją.**

Opłata stała za zamówioną moc		5 128,66	zł/MWm-c	netto
Opłata zmienna za sprzedaż ciepła		25,41	zł/GJ	netto
Opłata stała za usługi przesyłowe		2 486,21	zł/MWm-c	netto
Opłata zmienna za przesył energii		12,46	zł/GJ	netto
Opłata abonamentowa –		0	zł/m-c	netto
Stawka podatku VAT-23%				
<b><math>O_m =</math></b>		<b>9 366,29</b>	<b>zł/MWm-c</b>	Brutto
<b><math>O_z =</math></b>		<b>46,5801</b>	<b>zł/GJ</b>	Brutto
<b>Ab = opłata stała</b>		<b>0</b>	<b>zł/m-c</b>	Brutto
$C_E = O_z + O_m \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / 7,2 \cdot S_d =$		<b>60,15</b>	<b>zł/GJ</b>	Brutto

**Ceny i stawki opłat za c.o. Energetyka Ciepła Sp. z o.o. Wieluń, po modernizacji.**

Opłata stała za zamówioną moc		5 128,66	zł/MWm-c	netto
Opłata zmienna za sprzedaż ciepła		25	zł/GJ	netto
Opłata stała za usługi przesyłowe		2 486,21	zł/MWm-c	netto
Opłata zmienna za przesył energii		12,46	zł/GJ	netto
Opłata abonamentowa		0	zł/m-c	netto
Stawka podatku VAT-23%				
<b><math>O_m =</math></b>		<b>9 366,29</b>	<b>zł/MWm-c</b>	Brutto
<b><math>O_z =</math></b>		<b>46,5801</b>	<b>zł/GJ</b>	Brutto
<b>Ab = opłata stała</b>		<b>0</b>	<b>zł/m-c</b>	Brutto
$C_E = O_z + O_m \cdot (t_{w0} - t_{z0}) / 7,2 \cdot S_d =$		<b>60,15</b>	<b>zł/GJ</b>	Brutto

**Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)****Przed termomodernizacją**

Nr typu przegrody S <sub>i</sub>	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściany zewn. nadziemna SZ 1	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	<b>1,428</b>
	mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
				0,000	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub>	
				R <sub>se</sub>	
				<b>razem</b>	
Strop pod nieogr. poddasze m STW-1	wylewka jastrychowa cem	0,030	1,000	0,030	<b>0,963</b>
	płyta pilśniowa porowata	0,030	0,060	0,500	
	strop DZ-3	0,310	1,070	0,290	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
				0,000	
				0,000	
				R <sub>si</sub>	
				R <sub>se</sub>	
				<b>razem</b>	
Strop nad przejazdem SP-1	klepka dębowa	0,020	0,200	0,100	<b>0,562</b>
	wylewka jastrychowa cem	0,030	1,000	0,030	
	płyta pilśniowa twarda	0,030	0,180	0,167	
	strop DZ-3	0,310	1,070	0,290	
	Płyta styropianowa EPS 70	0,030	0,040	0,750	
	Płyty wiórowo-cementowe 450	0,030	0,140	0,214	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
				R <sub>si</sub>	
				R <sub>se</sub>	
				<b>razem</b>	<b>1,779</b>

**Po termomodernizacji**

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	$\lambda$ W/m*K	R, Ri, Re m <sup>2</sup> *K/W	U W/m <sup>2</sup> *K
Ściany zewn. nadziemia SZ 1	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	<b>0,238</b>
	mur z cegły ceramicznej pełnej	0,380	0,770	0,494	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
	styropian EPS 70	0,140	0,040	3,500	
				0,000	
				0,000	
			R <sub>si</sub>	0,130	
			R <sub>se</sub>	0,040	
			<b>razem</b>	<b>4,200</b>	
Strop pod nieogrz. Podd. STW 2	plyta osb	0,022	0,130	0,169	<b>0,203</b>
	plyty z wełny SUPERROCK	0,130	0,035	3,714	
	wylewka jastrychowa cem	0,030	1,000	0,030	
	plyta pilśniowa porowata	0,030	0,060	0,500	
	strop DZ-3	0,310	1,070	0,290	
	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	
			R <sub>si</sub>	0,100	
			R <sub>se</sub>	0,100	
			<b>razem</b>	<b>4,922</b>	
Strop nad przejazdem	klepka dębowa	0,020	0,200	0,100	<b>0,216</b>
	wylewka jastrychowa cem	0,030	1,000	0,030	
	plyta pilśniowa porowata	0,030	0,060	0,500	
	strop DZ-3	0,310	1,070	0,290	
	plyta styropianowa EPS 70	0,140	0,040	3,500	
			R <sub>si</sub>	0,170	
			R <sub>se</sub>	0,040	
			<b>razem</b>	<b>4,630</b>	

**Załącznik nr 3**

**Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego**

<i><b>pomieszczenie</b></i>	<i><b>ilość</b></i>	<i><b>strumień powietrza wg. normy w m<sup>3</sup>/h</b></i>	<i><b>Strumień w m<sup>3</sup>/s</b></i>	<i><b>Łączne zap. powietrza w m<sup>3</sup>/s</b></i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	14	70	0,019	0,272
łazienka ( z WC lub bez)	14	50	0,014	0,194
oddzielne WC	6	30	0,008	0,050
<b>Łącznie V<sub>o</sub></b>				<b>0,517</b>

V <sub>o</sub> =	1 860	m <sup>3</sup> /h
Kubatura wentylowana budynku	2 939	m <sup>3</sup> /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,63	h <sup>-1</sup>

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430  $V_{nom} = \Psi =$  **1 860** m<sup>3</sup>/h

Współczynniki korekcyjne

	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacją
$c_r$	1,0	1,0
$c_w$	1,0	1,0
$c_m$	1,0	1,0

Przyjęto ,że wszystkie okna w budynku, w pomieszczeniach ogrzewanych zostały wymienione na plastikowe o U=1,6.

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [GJ/rok]

$c_r * c_w * V_{nom}$  **1 860,0** **1 860,0** m<sup>3</sup>/h

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$c_m * \Psi$  **1 860,0** **1 860,0** m<sup>3</sup>/h

## Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Uwaga: bez modernizacji instalacji c.w.u.

Lp	Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
1	2	3	4	5
1	ciepło właściwe wody $c_w$	kJ/kg*deg	4,19	4,19
2	gęstość wody $\rho$	kg/m <sup>3</sup>	1000	1000
3	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody $V_{cw}$ (zmierzone)	dm <sup>3</sup> /os	18,15	18,15
4	jed.odniesienia - ilość osób $L$	os	34	34
5	temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu $\theta_{cw}$	°C	55	55
6	temperatura wody zimnej $\theta_0$	°C	10	10
7	współczynnik korekcyjny temp. $k_t$	-	1	1
8	czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	328,5	328,5
9	roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t \cdot t_{u,z} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	10 617,3	10 617,3
10	sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,92	0,92
11	sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,6	0,6
12	sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,84	0,84
13	średnia sprawność sezonowa wykorzystania	-	1	1
14	sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,46368	0,46368
15	roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	kWh/rok	22 897,9	22 897,9
16	roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/rok	82,4	82,4

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania c. w.u.

Lp	Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
1	2	3	4	5
1	Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m <sup>3</sup> /h	0,0343	0,0343
2	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,942	3,942
3	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m <sup>3</sup> wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m <sup>3</sup>	0,407	0,407
4	Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	15,3	15,3
5	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	3,9	3,9



***Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych programem ArCadia.***

Wariant	Zapotrzebowanie		
	mocy cieplnej, kW	ciepła $Q_H$ , kWh/rok	ciepła $Q_H$ , GJ/rok
1	24,614	59630,8	214
2	25,013	60597,4	218
3	25,817	62544,0	225
4	42,321	78257,8	282
5	52,500	127186,9	458
0 - stan istniejący	52,500	127186,9	458

**STAN ISTNIEJĄCY**

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU**



**MARIO**

F.H.U. "MARIO"  
Biuro handlowe ul. Popiełuszki 13  
98-300 Wieluń  
GSM : 503 160 737  
e-mail : biuro@mariowielun.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny  
ADRES: ul. Krakowskie Przedmieście 4  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „Krakowskie Przedmieście 4”  
w Wieluniu  
ADRES: ul. Zamenhofska 17  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU „MARIO”  
ADRES: Os. Wyszyńskiego 14/21  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Inż.	Mariusz Kowalczyk		

**WSPÓŁAUTOR**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

**SPRAWDZAJĄCY**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

Wieluń 15.11.2011

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	518,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	85608600	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	19,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,3	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1358 4	1238 5	9502	7776	4783	1420	1467	1339	4012	6696	9875	1364 8
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5381	4906	3764	3081	1895	0	0	0	1589	2653	3912	5407
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1896 5	1729 1	1326 7	1085 7	6678	1420	1467	1339	5601	9349	1378 7	1905 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1225	1605	3376	4584	5988	6825	6847	5593	3781	2405	1516	1317
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	3397	3068	3397	3287	3397	3287	3397	3397	3287	3397	3287	3397
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4622	4674	6773	7871	9385	1011 2	1024 4	8990	7069	5802	4803	4714
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,27	0,51	0,72	1,41	5,10	5,00	4,81	1,26	0,62	0,35	0,25
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,26	0,39	0,62	1,07	0,00	0,00	0,00	0,94	0,48	0,30	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,39	0,62	1,07	3,25	0,00	0,00	0,00	3,03	0,94	0,48	0,30
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,55	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,89	0,80	0,57	0,19	0,20	0,20	0,61	0,84	0,94	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1447 6	1278 2	7271	4546	653	0	0	0	688	4460	9262	1447 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											68618,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	97,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	16046250	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	11,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3465	3159	2424	1984	1220	362	374	342	1023	1708	2519	3482
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2450	2233	1714	1402	863	0	0	0	723	1208	1781	2461
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5915	5393	4138	3386	2083	362	374	342	1747	2916	4300	5943
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	368	480	981	1326	1612	1772	1773	1485	1033	788	543	424
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	637	575	637	616	637	616	637	637	616	637	616	637
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1005	1055	1618	1942	2249	2388	2410	2122	1649	1424	1160	1060
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,20	0,39	0,57	1,08	3,86	3,77	3,64	0,94	0,49	0,27	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,18	0,29	0,48	0,83	0,00	0,00	0,00	0,72	0,38	0,22	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,29	0,48	0,83	2,47	0,00	0,00	0,00	2,29	0,72	0,38	0,22
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,88	0,80	0,62	0,24	0,25	0,25	0,66	0,84	0,93	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4945	4383	2716	1831	466	0	0	0	478	1724	3223	4922
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											24689,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	5,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	950400	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	11,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	52	48	36	30	18	5	6	5	15	26	38	52
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	299	272	209	171	105	0	0	0	88	147	217	300
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	351	320	245	201	124	5	6	5	104	173	255	353
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	351	320	245	201	124	0	0	0	104	173	255	353
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2124,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	48,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	8050350	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	8,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,6	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3447	3137	2608	2232	1638	926	957	931	1459	2032	2664	3460
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1621	1475	1227	1050	771	0	0	0	686	955	1253	1627
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5068	4613	3835	3282	2409	926	957	931	2145	2987	3916	5088
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,02	0,05	0,09	0,14	0,28	0,27	0,23	0,10	0,06	0,03	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,02	0,02	0,04	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,08	0,04	0,02	0,02
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,04	0,07	0,11	0,21	0,00	0,00	0,00	0,17	0,08	0,04	0,02
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,96	0,90	0,90	0,92	0,98	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4990	4510	3627	3004	2079	0	0	0	1930	2819	3799	4997
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											31754,5	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	518,84	1426,80	20,00	68618,57
2	Strefa O2 kuchnia	97,25	267,43	20,00	24689,08
3	Strefa O3 wc oddzielne	5,76	13,20	20,00	2124,72
4	Strefa O4 łazienki z oknem	48,79	143,34	25,00	31754,49
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> kWh/rok		127186,87

**WARIANT 1**

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU**



**MARIO**

F.H.U. "MARIO"  
Biuro handlowe ul. Popiełuszki 13  
98-300 Wieluń  
GSM : 503 160 737  
e-mail : biuro@mariowielun.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny  
ADRES: ul. Krakowskie Przedmieście 4  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „Krakowskie Przedmieście 4”  
w Wieluniu  
ADRES: ul. Zamenhofska 17  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU „MARIO”  
ADRES: Os. Wyszyńskiego 14/21  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Inż.	Mariusz Kowalczyk		

**WSPÓŁAUTOR**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

**SPRAWDZAJĄCY**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

Wieluń 15.11.2011



Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	880,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	32,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1072 8	9781	7505	6142	3778	1121	1158	1058	3168	5289	7799	1077 9
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8945	8155	6257	5121	3150	0	0	0	2642	4409	6502	8987
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1967 3	1793 6	1376 2	1126 2	6927	1121	1158	1058	5810	9698	1430 1	1976 6
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	2373	3078	6378	8664	1091 1	1196 7	1206 3	1003 9	6886	4962	3341	2669
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5767	5209	5767	5581	5767	5581	5767	5767	5581	5767	5581	5767
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8140	8287	1214 5	1424 5	1667 7	1754 7	1783 0	1580 5	1246 6	1072 9	8922	8435
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,41	0,46	0,88	1,26	2,41	8,54	8,39	8,15	2,15	1,11	0,62	0,43
$\gamma_{H,1}$	0,42	0,44	0,67	1,07	1,84	0,00	0,00	0,00	1,63	0,87	0,53	0,42
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,67	1,07	1,84	5,47	0,00	0,00	0,00	5,15	1,63	0,87	0,53
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,95	0,81	0,66	0,40	0,12	0,12	0,12	0,44	0,72	0,90	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1183 2	1005 1	3982	977	0	0	0	0	0	1381	6254	1166 6
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											46143,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	146,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	16,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2770	2525	1937	1586	975	289	299	273	818	1365	2013	2783
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3696	3370	2586	2116	1302	0	0	0	1092	1822	2687	3714
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	6466	5895	4523	3702	2277	289	299	273	1910	3188	4700	6496
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	450	576	1233	1695	2295	2537	2585	2112	1408	888	556	477
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	450	576	1233	1695	2295	2537	2585	2112	1408	888	556	477
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,07	0,10	0,27	0,46	1,01	3,75	3,70	3,31	0,74	0,28	0,12	0,07
$\gamma_{H,1}$	0,07	0,08	0,19	0,37	0,73	0,00	0,00	0,00	0,51	0,20	0,10	0,07
$\gamma_{H,2}$	0,08	0,19	0,37	0,73	2,38	0,00	0,00	0,00	2,02	0,51	0,20	0,10
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,79	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,95	0,88	0,67	0,25	0,26	0,28	0,77	0,95	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	6018	5323	3350	2202	489	0	0	0	646	2344	4150	6022
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											30543,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	2,1	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	10,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	11	10	8	6	4	1	1	1	3	6	8	11
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	131	119	91	75	46	0	0	0	39	64	95	131
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	142	129	99	81	50	1	1	1	42	70	103	143
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	142	129	99	81	50	0	0	0	42	70	103	143
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											859,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	68,1	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	18,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1155	1051	874	748	549	310	320	312	489	681	892	1159
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2118	1927	1602	1371	1006	0	0	0	896	1248	1636	2126
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3272	2978	2476	2119	1555	310	320	312	1385	1929	2529	3285
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	82	105	225	309	418	462	471	385	257	162	101	87
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	82	105	225	309	418	462	471	385	257	162	101	87
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,03	0,04	0,09	0,15	0,27	0,53	0,52	0,44	0,19	0,08	0,04	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,03	0,06	0,12	0,21	0,00	0,00	0,00	0,13	0,06	0,03	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,06	0,12	0,21	0,40	0,00	0,00	0,00	0,31	0,13	0,06	0,03
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,96	0,87	0,87	0,91	0,98	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3190	2873	2252	1814	1153	0	0	0	1133	1767	2427	3198
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											19807,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5 łazienki bez okna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	17,9	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	10,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	100	91	76	65	48	27	28	27	42	59	77	100
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1378	1254	1042	892	655	0	0	0	583	812	1064	1383
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1478	1345	1118	957	702	27	28	27	625	871	1142	1483
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1478	1345	1118	957	702	0	0	0	625	871	1142	1483
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											9720,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O6 lokal usługowy												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	55,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	3,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	12,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1104	1009	696	531	223	-105	-108	-121	154	415	741	1110
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1601	1463	1009	770	324	0	0	0	224	602	1075	1610
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	2705	2472	1704	1301	547	-105	-108	-121	378	1016	1816	2721
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	181	255	513	668	811	831	847	756	533	375	264	217
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	305	367	636	788	935	951	970	879	652	498	384	340
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,15	0,37	0,61	1,71	-3,70	-3,65	-2,96	1,72	0,49	0,21	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,13	0,26	0,49	1,16	0,00	0,00	0,00	1,11	0,35	0,17	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,26	0,49	1,16	1,71	0,00	0,00	0,00	1,72	1,11	0,35	0,17
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,36	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,89	0,79	0,47	0,25	0,25	0,30	0,46	0,84	0,95	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2406	2115	1140	680	40	0	0	0	27	599	1451	2387
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											10845,1	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	880,80	2371,64	20,00	46143,67
2	Strefa O2 kuchnia	146,75	403,56	20,00	30543,10
3	Strefa O3 wc oddzielne	2,10	5,78	20,00	859,80
4	Strefa O4 łazienki z oknem	68,09	187,24	25,00	19807,71
5	Strefa O5 łazienki bez okna	17,93	49,30	25,00	9720,70
6	Strefa O6 lokal usługowy	55,44	166,31	16,00	10845,10
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> kWh/rok</b>		117920,07

**WARIANT 2**

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU**



**MARIO**

F.H.U. "MARIO"  
Biuro handlowe ul. Popiełuszki 13  
98-300 Wieluń  
GSM : 503 160 737  
e-mail : biuro@mariowielun.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Krakowskie Przedmieście 4

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „Krakowskie Przedmieście 4”  
w Wieluniu

ADRES: ul. Zamenhofa 17

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU „MARIO”

ADRES: Os. Wyszyńskiego 14/21

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Inż.	Mariusz Kowalczyk		

**WSPÓLAUTOR**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

**SPRAWDZAJĄCY**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

Wieluń 15.11.2011



Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	880,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	32,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1082 1	9866	7570	6195	3810	1131	1169	1067	3196	5334	7867	1087 2
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8945	8155	6257	5121	3150	0	0	0	2642	4409	6502	8987
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1976 6	1802 1	1382 7	1131 6	6960	1131	1169	1067	5837	9744	1436 9	1985 9
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	2373	3078	6378	8664	1091 1	1196 7	1206 3	1003 9	6886	4962	3341	2669
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	5767	5209	5767	5581	5767	5581	5767	5767	5581	5767	5581	5767
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	8140	8287	1214 5	1424 5	1667 7	1754 7	1783 0	1580 5	1246 6	1072 9	8922	8435
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,41	0,46	0,88	1,26	2,40	8,50	8,35	8,11	2,14	1,10	0,62	0,42
$\gamma_{H,1}$	0,42	0,44	0,67	1,07	1,83	0,00	0,00	0,00	1,62	0,86	0,52	0,42
$\gamma_{H,2}$	0,44	0,67	1,07	1,83	5,45	0,00	0,00	0,00	5,12	1,62	0,86	0,52
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,95	0,81	0,67	0,40	0,12	0,12	0,12	0,44	0,72	0,90	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1192 4	1013 5	4035	1006	0	0	0	0	0	1417	6318	1175 8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											46593,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	146,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	16,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2770	2525	1937	1586	975	289	299	273	818	1365	2013	2783
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3696	3370	2586	2116	1302	0	0	0	1092	1822	2687	3714
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	6466	5895	4523	3702	2277	289	299	273	1910	3188	4700	6496
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	450	576	1233	1695	2295	2537	2585	2112	1408	888	556	477
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	450	576	1233	1695	2295	2537	2585	2112	1408	888	556	477
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,07	0,10	0,27	0,46	1,01	3,75	3,70	3,31	0,74	0,28	0,12	0,07
$\gamma_{H,1}$	0,07	0,08	0,19	0,37	0,73	0,00	0,00	0,00	0,51	0,20	0,10	0,07
$\gamma_{H,2}$	0,08	0,19	0,37	0,73	2,38	0,00	0,00	0,00	2,02	0,51	0,20	0,10
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,79	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,95	0,88	0,67	0,25	0,26	0,28	0,77	0,95	0,99	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	6018	5323	3350	2202	489	0	0	0	646	2344	4150	6022
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											30543,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	2,1	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	10,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	11	10	8	6	4	1	1	1	3	6	8	11
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	131	119	91	75	46	0	0	0	39	64	95	131
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	142	129	99	81	50	1	1	1	42	70	103	143
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	142	129	99	81	50	0	0	0	42	70	103	143
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											859,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	68,1	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	18,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1155	1051	874	748	549	310	320	312	489	681	892	1159
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2118	1927	1602	1371	1006	0	0	0	896	1248	1636	2126
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3272	2978	2476	2119	1555	310	320	312	1385	1929	2529	3285
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	82	105	225	309	418	462	471	385	257	162	101	87
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	82	105	225	309	418	462	471	385	257	162	101	87
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,03	0,04	0,09	0,15	0,27	0,53	0,52	0,44	0,19	0,08	0,04	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,03	0,06	0,12	0,21	0,00	0,00	0,00	0,13	0,06	0,03	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,06	0,12	0,21	0,40	0,00	0,00	0,00	0,31	0,13	0,06	0,03
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	0,99	0,96	0,87	0,87	0,91	0,98	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3190	2873	2252	1814	1153	0	0	0	1133	1767	2427	3198
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											19807,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5 łazienki bez okna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	17,9	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	10,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	100	91	76	65	48	27	28	27	42	59	77	100
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1378	1254	1042	892	655	0	0	0	583	812	1064	1383
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1478	1345	1118	957	702	27	28	27	625	871	1142	1483
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1478	1345	1118	957	702	0	0	0	625	871	1142	1483
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											9720,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O6 lokal usługowy												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	55,4	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	3,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	12,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1104	1009	696	531	223	-105	-108	-121	154	415	741	1110
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1601	1463	1009	770	324	0	0	0	224	602	1075	1610
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	2705	2472	1704	1301	547	-105	-108	-121	378	1016	1816	2721
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	181	255	513	668	811	831	847	756	533	375	264	217
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	124	112	124	120	124	120	124	124	120	124	120	124
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	305	367	636	788	935	951	970	879	652	498	384	340
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,11	0,15	0,37	0,61	1,71	-3,70	-3,65	-2,96	1,72	0,49	0,21	0,13
$\gamma_{H,1}$	0,12	0,13	0,26	0,49	1,16	0,00	0,00	0,00	1,11	0,35	0,17	0,12
$\gamma_{H,2}$	0,13	0,26	0,49	1,16	1,71	0,00	0,00	0,00	1,72	1,11	0,35	0,17
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,36	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,89	0,79	0,47	0,25	0,25	0,30	0,46	0,84	0,95	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2406	2115	1140	680	40	0	0	0	27	599	1451	2387
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											10845,1	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	880,80	2371,64	20,00	46593,72
2	Strefa O2 kuchnia	146,75	403,56	20,00	30543,10
3	Strefa O3 wc oddzielne	2,10	5,78	20,00	859,80
4	Strefa O4 łazienki z oknem	68,09	187,24	25,00	19807,71
5	Strefa O5 łazienki bez okna	17,93	49,30	25,00	9720,70
6	Strefa O6 lokal usługowy	55,44	166,31	16,00	10845,10
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy</b>			<b>Q<sub>H,nd</sub> kWh/rok</b>		118370,12

**WARIANT 3**

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU**



**MARIO**

F.H.U. "MARIO"  
Biuro handlowe ul. Popiełuszki 13  
98-300 Wieluń  
GSM : 503 160 737  
e-mail : biuro@mariowielun.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny  
ADRES: ul. Krakowskie Przedmieście 4  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „Krakowskie Przedmieście 4”  
w Wieluniu  
ADRES: ul. Zamenhofska 17  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU „MARIO”  
ADRES: Os. Wyszyńskiego 14/21  
KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Inż.	Mariusz Kowalczyk		

**WSPÓŁAUTOR**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

**SPRAWDZAJĄCY**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

Wieluń 15.11.2011



Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	518,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	85608600	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	31,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,3	-	
-									$a_H$	3,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	6567	5987	4594	3759	2312	686	709	647	1939	3237	4774	6597
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5381	4906	3764	3081	1895	0	0	0	1589	2653	3912	5407
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1194 8	1089 3	8358	6840	4207	686	709	647	3528	5890	8686	1200 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1225	1605	3376	4584	5988	6825	6847	5593	3781	2405	1516	1317
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	3397	3068	3397	3287	3397	3287	3397	3397	3287	3397	3287	3397
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4622	4674	6773	7871	9385	1011 2	1024 4	8990	7069	5802	4803	4714
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,39	0,43	0,81	1,15	2,23	8,10	7,94	7,63	2,00	0,99	0,55	0,39
$\gamma_{H,1}$	0,39	0,41	0,62	0,98	1,69	0,00	0,00	0,00	1,49	0,77	0,47	0,39
$\gamma_{H,2}$	0,41	0,62	0,98	1,69	5,17	0,00	0,00	0,00	4,82	1,49	0,77	0,47
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,83	0,70	0,43	0,12	0,13	0,13	0,47	0,76	0,92	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	7478	6419	2742	872	0	0	0	0	0	1221	4257	7451
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											30439,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	97,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	16046250	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	17,3	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,2	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1632	1488	1142	934	575	171	176	161	482	805	1187	1640
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2450	2233	1714	1402	863	0	0	0	723	1208	1781	2461
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	4082	3721	2855	2337	1437	171	176	161	1205	2012	2967	4101
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	368	480	981	1326	1612	1772	1773	1485	1033	788	543	424
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	637	575	637	616	637	616	637	637	616	637	616	637
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1005	1055	1618	1942	2249	2388	2410	2122	1649	1424	1160	1060
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,28	0,57	0,83	1,56	5,60	5,47	5,27	1,37	0,71	0,39	0,26
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,26	0,43	0,70	1,20	0,00	0,00	0,00	1,04	0,55	0,32	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,43	0,70	1,20	3,58	0,00	0,00	0,00	3,32	1,04	0,55	0,32
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,52	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,95	0,85	0,74	0,52	0,18	0,18	0,19	0,57	0,79	0,92	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3114	2717	1485	893	95	0	0	0	138	886	1906	3084
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											14318,8	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	5,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	950400	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	12,7	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	31	29	22	18	11	3	3	3	9	15	23	31
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	299	272	209	171	105	0	0	0	88	147	217	300
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	330	301	231	189	116	3	3	3	97	163	240	332
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	330	301	231	189	116	0	0	0	97	163	240	332
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											1998,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	48,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	8050350	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	16,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,1	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1020	928	772	660	485	274	283	275	432	601	788	1024
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1621	1475	1227	1050	771	0	0	0	686	955	1253	1627
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	2641	2403	1998	1710	1255	274	283	275	1118	1556	2041	2651
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,03	0,04	0,11	0,17	0,27	0,53	0,51	0,44	0,20	0,11	0,06	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,04	0,07	0,14	0,22	0,00	0,00	0,00	0,15	0,08	0,05	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,04	0,07	0,14	0,22	0,40	0,00	0,00	0,00	0,32	0,15	0,08	0,05
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,95	0,86	0,86	0,89	0,97	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2562	2301	1790	1432	928	0	0	0	903	1388	1923	2560
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											15786,7	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	518,84	1426,80	20,00	30439,85
2	Strefa O2 kuchnia	97,25	267,43	20,00	14318,76
3	Strefa O3 wc oddzielne	5,76	13,20	20,00	1998,66
4	Strefa O4 łazienki z oknem	48,79	143,34	25,00	15786,72
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> kWh/rok		62543,99

**WARIANT 4**

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU**



**MARIO**

F.H.U. "MARIO"  
Biuro handlowe ul. Popiełuszki 13  
98-300 Wieluń  
GSM : 503 160 737  
e-mail : biuro@mariowielun.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Krakowskie Przedmieście 4

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „Krakowskie Przedmieście 4”  
w Wieluniu

ADRES: ul. Zamenhofs 17

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU „MARIO”

ADRES: Os. Wyszyńskiego 14/21

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Inż.	Mariusz Kowalczyk		

**WSPÓŁAUTOR**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

**SPRAWDZAJĄCY**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

Wieluń 15.11.2011

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	518,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	85608600	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	27,1	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	8528	7775	5966	4882	3003	891	921	841	2519	4204	6200	8568
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5381	4906	3764	3081	1895	0	0	0	1589	2653	3912	5407
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	13910	12681	9730	7963	4898	891	921	841	4108	6857	10111	13975
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1225	1605	3376	4584	5988	6825	6847	5593	3781	2405	1516	1317
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	3397	3068	3397	3287	3397	3287	3397	3397	3287	3397	3287	3397
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4622	4674	6773	7871	9385	10112	10244	8990	7069	5802	4803	4714
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,33	0,37	0,70	0,99	1,92	6,96	6,82	6,56	1,72	0,85	0,48	0,34
$\gamma_{H,1}$	0,33	0,35	0,53	0,84	1,45	0,00	0,00	0,00	1,28	0,66	0,41	0,33
$\gamma_{H,2}$	0,35	0,53	0,84	1,45	4,44	0,00	0,00	0,00	4,14	1,28	0,66	0,41
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,85	0,74	0,48	0,14	0,15	0,15	0,52	0,80	0,93	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	9430	8191	3952	1906	0	0	0	0	36	2242	5640	9411
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											40808,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	97,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	16046250	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	15,4	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,0	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2139	1951	1497	1225	753	224	231	211	632	1055	1555	2149
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2450	2233	1714	1402	863	0	0	0	723	1208	1781	2461
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	4589	4184	3210	2627	1616	224	231	211	1355	2262	3336	4611
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	368	480	981	1326	1612	1772	1773	1485	1033	788	543	424
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	637	575	637	616	637	616	637	637	616	637	616	637
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1005	1055	1618	1942	2249	2388	2410	2122	1649	1424	1160	1060
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,22	0,25	0,50	0,74	1,39	4,98	4,86	4,69	1,22	0,63	0,35	0,23
$\gamma_{H,1}$	0,22	0,24	0,38	0,62	1,07	0,00	0,00	0,00	0,92	0,49	0,29	0,22
$\gamma_{H,2}$	0,24	0,38	0,62	1,07	3,19	0,00	0,00	0,00	2,95	0,92	0,49	0,29
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,53	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,96	0,95	0,86	0,76	0,55	0,19	0,20	0,21	0,60	0,81	0,92	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3621	3178	1821	1143	195	0	0	0	210	1112	2269	3592
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											17140,8	



Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	5,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	950400	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	11,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	52	48	36	30	18	5	6	5	15	26	38	52
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	299	272	209	171	105	0	0	0	88	147	217	300
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	351	320	245	201	124	5	6	5	104	173	255	353
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	351	320	245	201	124	0	0	0	104	173	255	353
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2124,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	48,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	8050350	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	14,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,5	-	
-									$a_H$	2,0	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1384	1260	1047	896	658	372	384	374	586	816	1070	1389
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1621	1475	1227	1050	771	0	0	0	686	955	1253	1627
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	3005	2735	2274	1946	1428	372	384	374	1272	1771	2322	3017
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,03	0,04	0,09	0,15	0,24	0,47	0,45	0,39	0,17	0,10	0,05	0,03
$\gamma_{H,1}$	0,03	0,03	0,07	0,12	0,19	0,00	0,00	0,00	0,13	0,07	0,04	0,03
$\gamma_{H,2}$	0,03	0,07	0,12	0,19	0,35	0,00	0,00	0,00	0,28	0,13	0,07	0,04
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,95	0,87	0,87	0,90	0,97	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2926	2632	2066	1668	1101	0	0	0	1057	1603	2205	2926
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											18183,6	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	518,84	1426,80	20,00	40808,60
2	Strefa O2 kuchnia	97,25	267,43	20,00	17140,82
3	Strefa O3 wc oddzielne	5,76	13,20	20,00	2124,72
4	Strefa O4 łazienki z oknem	48,79	143,34	25,00	18183,64
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> kWh/rok		78257,78

**WARIANT 5**

**RAPORT OBLICZEŃ CIEPLNYCH POMIESZCZEŃ I BUDYNKU**



**MARIO**

F.H.U. "MARIO"  
Biuro handlowe ul. Popiełuszki 13  
98-300 Wieluń  
GSM : 503 160 737  
e-mail : biuro@mariowielun.pl

NAZWA OBIEKTU: Budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES: ul. Krakowskie Przedmieście 4

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „Krakowskie Przedmieście 4”  
w Wieluniu

ADRES: ul. Zamenhofa 17

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: FHU „MARIO”

ADRES: Os. Wyszyńskiego 14/21

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

**PROJEKTANT**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
Inż.	Mariusz Kowalczyk		

**WSPÓŁAUTOR**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

**SPRAWDZAJĄCY**

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis

Wieluń 15.11.2011

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1 mieszkalna												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	518,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	85608600	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	19,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									$a_H$	2,3	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1358 4	1238 5	9502	7776	4783	1420	1467	1339	4012	6696	9875	1364 8
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5381	4906	3764	3081	1895	0	0	0	1589	2653	3912	5407
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	1896 5	1729 1	1326 7	1085 7	6678	1420	1467	1339	5601	9349	1378 7	1905 4
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	1225	1605	3376	4584	5988	6825	6847	5593	3781	2405	1516	1317
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	3397	3068	3397	3287	3397	3287	3397	3397	3287	3397	3287	3397
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	4622	4674	6773	7871	9385	1011 2	1024 4	8990	7069	5802	4803	4714
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,24	0,27	0,51	0,72	1,41	5,10	5,00	4,81	1,26	0,62	0,35	0,25
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,26	0,39	0,62	1,07	0,00	0,00	0,00	0,94	0,48	0,30	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,39	0,62	1,07	3,25	0,00	0,00	0,00	3,03	0,94	0,48	0,30
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,55	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,89	0,80	0,57	0,19	0,20	0,20	0,61	0,84	0,94	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	1447 6	1278 2	7271	4546	653	0	0	0	688	4460	9262	1447 9
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											68618,6	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	97,3	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	8,8	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	16046250	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	11,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3465	3159	2424	1984	1220	362	374	342	1023	1708	2519	3482
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	2450	2233	1714	1402	863	0	0	0	723	1208	1781	2461
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5915	5393	4138	3386	2083	362	374	342	1747	2916	4300	5943
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	368	480	981	1326	1612	1772	1773	1485	1033	788	543	424
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	637	575	637	616	637	616	637	637	616	637	616	637
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1005	1055	1618	1942	2249	2388	2410	2122	1649	1424	1160	1060
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,17	0,20	0,39	0,57	1,08	3,86	3,77	3,64	0,94	0,49	0,27	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,17	0,18	0,29	0,48	0,83	0,00	0,00	0,00	0,72	0,38	0,22	0,17
$\gamma_{H,2}$	0,18	0,29	0,48	0,83	2,47	0,00	0,00	0,00	2,29	0,72	0,38	0,22
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,88	0,80	0,62	0,24	0,25	0,25	0,66	0,84	0,93	0,96
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4945	4383	2716	1831	466	0	0	0	478	1724	3223	4922
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											24689,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	5,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	950400	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	11,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,8	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	52	48	36	30	18	5	6	5	15	26	38	52
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	299	272	209	171	105	0	0	0	88	147	217	300
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	351	320	245	201	124	5	6	5	104	173	255	353
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,1}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\gamma_{H,2}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	351	320	245	201	124	0	0	0	104	173	255	353
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											2124,7	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									$\theta_i$	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									$A_f$	48,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku									$C_m$	8050350	J/K	
Stała czasowa budynku									$\tau$	8,6	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,6	-	
-									$a_H$	1,6	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c												
miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-1,3	-1,5	5,1	7,4	12,5	17,7	17,7	17,9	13,5	9,5	4,0	-1,4
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3447	3137	2608	2232	1638	926	957	931	1459	2032	2664	3460
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1621	1475	1227	1050	771	0	0	0	686	955	1253	1627
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c	5068	4613	3835	3282	2409	926	957	931	2145	2987	3916	5088
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	79	103	210	284	344	376	377	316	220	170	118	91
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,02	0,02	0,05	0,09	0,14	0,28	0,27	0,23	0,10	0,06	0,03	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,02	0,02	0,04	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,08	0,04	0,02	0,02
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,04	0,07	0,11	0,21	0,00	0,00	0,00	0,17	0,08	0,04	0,02
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	0,99	0,98	0,96	0,90	0,90	0,92	0,98	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	4990	4510	3627	3004	2079	0	0	0	1930	2819	3799	4997
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											31754,5	



Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	518,84	1426,80	20,00	68618,57
2	Strefa O2 kuchnia	97,25	267,43	20,00	24689,08
3	Strefa O3 wc oddzielne	5,76	13,20	20,00	2124,72
4	Strefa O4 łazienki z oknem	48,79	143,34	25,00	31754,49
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q <sub>H,nd</sub> kWh/rok		127186,87