

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:	18 Stycznia 2
	miescowosc:	Wieluń kod : 98-300
	powiat:	wieluński
	gmina :	Wieluń
	województwo:	łódzkie
Sporządził Audyt	imię i nazwisko	Mariusz Kowalczyk
	tytuł zawodowy:	inż..
nr opracowania :	A/01/2011	

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU					
1.1 Rodzaj budynku		mieszkalno-usługowy		1.2. Rok budowy	1961
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA "18 STYCZNIA 2" w Wieluniu , ul. Zamenhofa17 98-300 Wieluń tel.438433115 fax.438434217 NIP: 832-000-35-82		1.4. Adres budynku: ul. 18 stycznia 2 98-300 Wieluń powiat wieluński województwo łódzkie		
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt F.H.U. "MARIO" Mariusz Kowalczyk , 98-300 Wieluń, os. Wyszyńskiego 14/21, REGON:731623318					
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis inż. Mariusz Kowalczyk 98-300 Wieluń os. Wyszyńskiego 14/21 Pesel: 73031314271 <div style="text-align: right;"><i>podpis</i></div>					
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje; podpis					
<i>Lp.</i>	<i>Imię i nazwisko</i>		<i>Zakres udziału w opracowaniu audytu</i>		
1					
2					
5.	Miejscowość:	Wieluń	Data wykonania opracowania:	21.11.2011	Nr audytu: A-1/2011
6.	Spis treści				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					23
Załączniki					25

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 ³]	5 555	
4.	Powierzchnia budynku netto [m ²]	2 133	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	1 116	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	850	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	29	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	67	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	MSC	
10.	Rodzaj systemu grzewczego a budynku	MSC	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,29	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane ¹⁾ [W/m ² 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
4.	Okna	1,6/2,6	1,6
5.	Drzwi / bramy	2,0	2,0
6.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania ²⁾			
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 ³⁾			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	3 040	3 040
4.	Liczba wymian [l/h]	0,55	0,55
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ⁴⁾ [kW]	92,7	48,7
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu ⁵⁾ [kW]	7,6	7,6
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu ⁴⁾ [GJ/rok]	807	424
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	1154	522
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu ⁵⁾ [GJ/rok]	162	162
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 ² rok]	191,7	100,7
8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]	273,7	123,8
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ³ rok]	70,50	37,00
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾			
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 ³ wody użytkowej **) [zł]	---	---
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc***) [zł]	---	---
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł/m-c]	4,57	2,12
6.	Inne - opłata abonamentowa [zł]	0,00	0,00
7	Inne - opłata za 1GJ za podgrzanie wody użytkowej [zł]	---	---
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana suma kredytu [zł]	208 634,60	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	54,77%
Planowane koszty całkowite [zł]	263 634,60	Premia termomodernizacyjna [zł]	42 181,54
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	34 381,72		

**) 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 zamieszczono w załączniku 4
- 6) Wyliczenie opłat jednostkowych zamieszczono 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 z premią termomodernizacyjną i prac dodatkowych wchodzących w zakres remontu | 196 467,7 zł |
| - Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora | 250 000,0 zł |
| - Udział środków własnych do zakresu termomodernizacji zgodnie z ustawą | 55 000,0 zł |

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna		spółdzielcza	komunalna	X
Przeznaczenie budynku	mieszkalny		mieszkalno-usługowy	X	
Adres	98-300 Wieluń, ul. 18 Stycznia 2				
Budynek	wolnostojący		segment w zabudowie szeregowej		
	ilość kl. sch.	3	blok mieszkalny w zab. miejskiej		
					X

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 ²]	591	10	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura budynku	[m ³]	9318	11	Liczba klatek schodowych	3	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku	[m ³]	5555	12	Liczba kondygnacji	5	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	1116	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,75	
5	Powierzchnia klatek schodowych ogrzewanych	[m ²]	0	14	Liczba mieszkańców	67	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy <small>podać przeznaczenie pomieszczeń</small>	[m ²]	0	15	Liczba mieszkań	29	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	55	16	Liczba mieszkań z WC w łazience	26	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	1171	17	Liczba mieszkań z WC osobno	3	

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.

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/(m²*K)**

Stolarka okienna w pomieszczeniach ogrzewanych w większości wymieniona na okna PCV szklone szyba zespoloną o współczynniku **Uszuby=1,1 W/(m²*K)**, **Uokna=1,6 W/(m²*K)**, pozostałe do wymiany okna to okna drewniane szklone szybami pojedynczymi **Uokna=2,6 W/(m²*K)**

Stolarka okienna w piwnicach nieogrzewanych i kłatkach schodowych nieogrzewanych to okna drewniane szklone szybami pojedynczymi **Uokna=5,0 W/(m²*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 ²	Pow. netto, do obliczenia strat ciepła m ²	UK W/(m ² *K)	Pow. okien i drzwi balk. m ²	U okna W/(m ² *K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² *K)
1	Ściana zewnętrzna SZ 1	N-E	485,14	372,96	1,428	101,64	1,6	4,35	2,00
	Klatka schodowa SZ 1		57,88		1,428	4,16	5,00	5,60	2,50
	Ściany poddasza SZ 1		28,28		1,428				
2	Ściana zewnętrzna SZ 1	S-W	363,32	290,76	1,428	107,27	1,60		
	Klatka schodowa SZ 1		51,43		1,428	2,08	5,00	8,71	2,50
	Ściany poddasza SZ 1		21,57		1,428				
3	Ściana zewnętrzna SZ 1	S-E	32,00	35,44	1,428				
	Ściany poddasza SZ 1		25,16		1,428				
4	Ściana zewnętrzna SZ 1	N-W	77,02	61,24	1,428	29,15	1,60		
	Ściany poddasza SZ 1		4,53		1,428				
5	Strop nad piwnicą STW-2			394,38	1,060				
6	Strop nad III kondygn. STW-1		438,60	504,39	0,963				

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	109,30
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	7,6
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby co	[kW]	92,7
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby cwu	[kW]	7,6
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	807
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ/rok]	1 154
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 rozdziałem 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	η_g	0,93
2	Sprawność przesyłu (dystrybucji) ciepła	η_d	0,94
3	Sprawność regulacji i wykorzystania ciepła	η_e	0,80
4	Sprawność układu akumulacji ciepła w systemie ogrzewczym	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{tot} = \eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	η_{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 pojomości 1000 dm ³

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 ³ /h	3 040

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	R [$\text{m}^2\text{K/W}$]	
	istniejące	wymagane	
Ściany zewnętrzne SZ 1	1,428	0,700	4,0
Strop pod nieogrzewanym podd.	0,963	1,038	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. 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 $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_{kna}=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. Pozostałe do wymiany okna to okna drewniane o współczynniku $U_{okna}=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. 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 [$\text{W/m}^2\text{K}$]	
	istniejące	wymagane
drzwi wejściowe do klatek schod.	5,00	2,6
okna drewniane	2,60	1,9

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 ΔP ASV-PV DN32, oraz ręczny zawór do ograniczenia przyływu 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 kominiarskiej 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	<u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynników przenikania ciepła	Należy ocieplić ściany zewnętrzne oraz strop pod nieogrzewanym poddaszem i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
2	<u>Okna-</u> zostały w większości wymienione na nowe plastikowe. o $U=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, pozostała do wymiany stolarka w lokalach mieszkalnych to okna drewniane o $U=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	Wymienić w lokalach mieszkalnych pozostałe okna drewniane na okna PCV z szybą $U=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$
3	<u>Wentylacja grawitacyjna.</u> Nie stwierdzono zbyt małego przewietrzanie pomieszczeń po wymianie okien na okna plastikowe	Bez zmian.
4	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> Ciepła woda przygotowywana centralnie w węźle ciepłowniczym. Instalacja sprawna, zamontowane wodomierze do rozliczania zużycia wody ciepłej i zimnej.	Bez zmian
5	<u>System grzewczy</u> Węzeł grupowy. Instalacja typu tradycyjnego po wykonanej regulacji hydraulicznej. Zostały zamontowane zawory termostatyczne, indywidualne odpowietrzniki na zakończeniu pionów, regulatory ΔP 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)
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
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	
$O_{0m,}$	$O_{lm,}$	opłaty za c.o.	9 366,29	9 366,29	zł/(MW·mc)
$O_{0z,}$	$O_{lz,}$	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		

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				strop pod nieogrz. Podd.		
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczania strat		A	=	504,4 m ²
		powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia		A _{kosz}	=	438,6 m ²
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	m ² K/W		3,71	4,29	4,00
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,04	4,75	5,32	5,04
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A/R	GJ/a	161,0	35,2	31,4	33,2
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A*(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0175	0,0038	0,0034	0,0036
6	Roczna oszczędność kosztów	zł/a		7 403	7 623	7 518
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		139,00	144,00	151,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		60 965	63 158	66 229
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		8,24	8,28	8,81
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,963	0,210	0,188	0,198
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg kosztorysu inwestorskiego załączonego do audytu.						
Wybrany wariant :		1	Koszt :	60 965.40 zł	SPBT=	8.2 lat

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

Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 5,8305 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 60 \text{ m}^3/\text{h}$
 $C_w = 1$
 $V_{obl} = \Psi * C_m$

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.	Opis	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	5,02	3,09	2,90
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	11,79	7,83	7,64
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0006	0,0004	0,0003
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	0,0014	0,0012	0,0011
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		207	227
10	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		534	593
11	Koszt wymiany okien N_{OK}			3 112	3 457
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
13	Koszt $N_w + N_{OK}$			3 112	3 457
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		15,04	15,23

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny jednostkowe dla 1 m^2 wg katalogu SEKOCENBUDu.

Wybrany wariant : 1	Koszt : 3 112 zł	SPBT= 15,0 lat
---------------------	------------------	----------------

7.2.4. 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	1,4
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	60 965,40	8,2
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	191 131,76	10,6
4	Wymiana stolarki okiennej	3 112,44	15,0

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

Dane: $Q_{0co} = 807 \text{ GJ/a}$

Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co została zmodernizowana w 2002r. jest w dobrym stanie technicznym.
- 2 Zainstalowane są grzejniki PURMO wyposażone w zawory termostatyczne.
W 2002 roku wykonano regulację hydrauliczną przez kryzowanie. Na grzejnikach zamontowano zawory termostatyczne, węzeł rozdzielaczowy wyposażono w regulatory różnicy ciśnienia ΔP 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
koszt			zł	5 000		5 350,00

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	0,049	0,049
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	424	424
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,70	0,81
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	606	522
7	Roczna opłata zmienna $O_Z \times q_Z$	zł/rok	28 228	24 315
8	Roczna opłata stała $O_M \times Q_H$	zł/rok	5 471	5 471
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	33 698	29 786
11	Różnica	zł/rok		3 913
12	Koszt przedsięwzięcia N Razem z VATem	zł		5 350,00
13	SPBT	lat		1,37

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu 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		
1	Regulacja instalacji c.o.	X	X	X	X		
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	X	X	X			
3	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X	X				
4	Wymiana stolarki okiennej	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	260 559,60	3 075,00	263 634,60
2	1+2+3	257 447,16	3 075,00	260 522,16
3	1+2	66 315,40	3 075,00	69 390,40
4	1	5 350,00	3 075,00	8 425,00

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	q _{co} ¹⁾ MW	Q _{co} wg obl. ¹⁾ GJ/rok	η	w _d	Q _{co} ·w _d / η GJ/rok	Opłata C.O. zł/rok	q _{cwu} ²⁾ MW	Q _{cwu} ²⁾ GJ/rok	Opłata C.W.U. zł/rok	q _{co} + q _{cwu} MW	Q _{co} + Q _{cwu} GJ/rok	Opłata C.O.+C.W.U. zł/rok	ΔQ _{co+cwu} GJ/rok	Oszczędn. zł
1	0,049	424	0,813	1	522	29 786				0,049	522	29 786	632	34 381,72
2	0,049	426	0,813	1	524	29 900				0,049	524	29 900	630	34 267,68
3	0,084	734	0,813	1	902	51 476				0,084	902	51 476	252	12 691,65
4	0,093	807	0,813	1	993	56 668				0,093	993	56 668	161	7 499,40
0-stan istniejący	0,093	807	0,699	1	1154	64 167				0,093	1154	64 167		

 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	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem Ocieplenie ścian zewnętrznych Wymiana stolarki okiennej	263 634,60	34 381,72	54,8%	55 000,00 208 634,60	41 726,92	42 181,54	68 763,43	9
2	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem Ocieplenie ścian zewnętrznych	260 522,16	34 267,68	54,6%	55 000,00 205 522,16	41 104,43	41 683,55	68 535,36	
3	Regulacja systemu c.o. Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	69 390,40	12 691,65	21,8%	55 000,00 14 390,40	2 878,08	11 102,46	12 691,65	
4	Regulacja systemu c.o.	8 425,00	7 499,40	14,0%	8 425,00	0,00	1 348,00	14 998,79	

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.
- dokończenie wymiany stolarki okiennej

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: **54,8%** 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: **55 000 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 płytami ze styropianu hydrofobizowanego

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 140649,30 zł.

Możliwa jest także w ramach Ustawy realizacja wariantu 2, lub 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

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Regulacja instalacji c.o.	---	---	5 350,00
2	Ocieplenie stropu pod nieogrzewanym poddaszem	438,60	139,00	60 965,40
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	957,48	199,62	191 131,76
6	Wymiana stolarki okiennej	5,83	533,82	3 112,44
7	Koszt audytu z inwentaryzacją na potrzeby audytu	-	3 075,00	3 075,00
			SUMA	263 634,60

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

- Kalkulowany koszt robót wyniesie:		263 634,60	zł
- Udział środków własnych inwestora:	20,9%	55 000,00	zł
- Kredyt bankowy:	79,1%	208 634,60	zł
- Przewidywana premia termomodernizacyjna:		41 726,92	zł
- Czas zwrotu nakładów SPBT		7,67	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.

Załącznik 1

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%				
O_m=		9 366,29	zł/MWm-c	Brutto
O_z=		46,5801	zł/GJ	Brutto
A_b = opłata stała		0	zł/m-c	Brutto
$C_E = O_Z + O_M * (t_{w0} - t_{z0}) / 7,2 * S_d =$		60,15	zł/GJ	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%				
O_m=		9 366,29	zł/MWm-c	Brutto
O_z=		46,5801	zł/GJ	Brutto
A_b = opłata stała		0	zł/m-c	Brutto
$C_E = O_Z + O_M * (t_{w0} - t_{z0}) / 7,2 * S_d =$		60,15	zł/GJ	Brutto

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

Nr typu przegrody S _i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K
Ściany zewn. nadziemia SZ 1	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	1,428
	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 _{si}			0,130	
	R _{se}			0,040	
	razem			0,700	
Strop pod nieogr. poddasze m STW-1	wylewka jastrychowa cem	0,030	1,000	0,030	0,963
	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 _{si}			0,100	
	R _{se}			0,100	
	razem			1,038	

Po termomodernizacji

Nr typu przegrody S-i	Opis warstw	Grubość warstwy d w m	λ W/m*K	R, Ri, Re m ² *K/W	U W/m ² *K
Ściany zewn. nadziemna SZ 1	tynk cem-wap	0,015	0,820	0,018	0,238
	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 _{si}	0,130	
			R _{se}	0,040	
			razem	4,200	
Strop pod nieogr. poddaszem STW 2	plyta osb	0,022	0,130	0,169	0,203
	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 _{si}	0,100	
			R _{se}	0,100	
			razem	4,922	

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i>	<i>Strumień w m³/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	20	70	0,019	0,389
łazienka (z WC lub bez)	30	50	0,014	0,417
lokal usługowy	1	50	0,014	0,014
oddzielne WC	3	30	0,008	0,025
klatki schodowe	0,3wym/h	0	0,000	0,000
Przyjęto dla klatki schodowej 0,3 h ⁻¹	Łącznie V_o			0,844

Vo=	3 040	m ³ /h
Kubatura wentylowana budynku	5 555	m ³ /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,55	h ⁻¹

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430

V_{nom} = Ψ= **3 040** m³/h

Współczynniki korekcyjne

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

	Przed termomoderniza cją	Po termomodernizac ją
C _r	1,0	1,0
C _w	1,0	1,0
C _m	1,0	1,0

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

C_r * C_w * V_{nom} **3 040,0** **3 040,0** m³/h

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

C_m * Ψ **3 040,0** **3 040,0** m³/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 ρ	kg/m ³	1000	1000
3	jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody (zmierzone) V_{cw}	dm ³ /os	18,15	18,15
4	jed.odniesienia - ilość osób I_t	os	67	67
5	temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55	55
6	temperatura wody zimnej θ_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 $Q_{w,nd} = V_{cw} \cdot L_i \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t \cdot t_{u,z} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	20 922,4	20 922,4
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	45 122,4	45 122,4
16	roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/rok	162,4	162,4

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 $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,0676	0,0676
2	Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	3,341	3,341
3	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t \cdot \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,407	0,407
4	Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	25,5	25,5
5	Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	7,6	7,6

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	48,675	117920,1	424
2	48,861	118370,1	426
3	84,171	203913,8	734
4	92,654	224465,2	807
0 - stan istniejący	92,654	224465,2	807

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. 18 Stycznia 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „18 Stycznia 2” 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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	880,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	19,4	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 θ_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	2397 8	2186 1	1677 3	1372 7	8443	2506	2589	2364	7081	1182 0	1743 1	2409 1
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	3292 3	3001 6	2303 1	1884 7	1159 3	2506	2589	2364	9723	1623 0	2393 3	3307 8
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,28	0,53	0,76	1,44	5,10	5,02	4,87	1,28	0,66	0,37	0,26
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,26	0,40	0,64	1,10	0,00	0,00	0,00	0,97	0,52	0,31	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,40	0,64	1,10	3,27	0,00	0,00	0,00	3,08	0,97	0,52	0,31
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,54	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,88	0,79	0,56	0,19	0,20	0,20	0,61	0,82	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	2503 3	2204 6	1239 0	7638	1089	0	0	0	1174	7390	1561 5	2491 8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											117293,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	146,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	12,3	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 θ_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	4958	4520	3468	2838	1746	518	535	489	1464	2444	3604	4981
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	8654	7890	6054	4954	3047	518	535	489	2556	4266	6291	8695
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,05	0,07	0,20	0,34	0,75	2,81	2,77	2,47	0,55	0,21	0,09	0,05
$\gamma_{H,1}$	0,05	0,06	0,14	0,27	0,55	0,00	0,00	0,00	0,38	0,15	0,07	0,05
$\gamma_{H,2}$	0,06	0,14	0,27	0,55	1,78	0,00	0,00	0,00	1,51	0,38	0,15	0,07
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,90	0,73	0,32	0,32	0,35	0,81	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	8206	7318	4876	3425	1213	0	0	0	1410	3419	5741	8220
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											43829,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,2	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 θ_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	19	17	13	11	7	2	2	2	6	9	14	19
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	150	136	105	86	53	2	2	2	44	74	109	150
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	150	136	105	86	53	0	0	0	44	74	109	150
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											906,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	68,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,3	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 θ_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	3831	3486	2898	2481	1821	1029	1063	1034	1621	2258	2960	3845
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	5948	5413	4501	3852	2827	1029	1063	1034	2517	3506	4596	5971
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,01	0,02	0,05	0,08	0,15	0,29	0,29	0,24	0,10	0,05	0,02	0,01
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,02	0,03	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	0,02	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,03	0,07	0,11	0,22	0,00	0,00	0,00	0,17	0,07	0,03	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	0,99	0,97	0,91	0,91	0,93	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	5866	5308	4277	3547	2423	0	0	0	2265	3345	4495	5884
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											37411,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5 łazienki bez okna												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	17,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,3	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 θ_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	189	172	143	123	90	51	53	51	80	112	146	190
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	1567	1426	1186	1015	745	51	53	51	663	923	1211	1573
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	1567	1426	1186	1015	745	0	0	0	663	923	1211	1573
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											10308,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O6 lokal usługowy												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	55,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	9,6	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 θ_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	1822	1664	1148	876	369	-173	-179	-200	255	684	1223	1832
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	3423	3127	2157	1647	692	-173	-179	-200	479	1286	2298	3443
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,12	0,30	0,48	1,35	-2,92	-2,89	-2,34	1,36	0,39	0,17	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,21	0,39	0,91	0,00	0,00	0,00	0,88	0,28	0,13	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,21	0,39	0,91	1,35	0,00	0,00	0,00	1,36	0,88	0,28	0,13
$f_{H,n}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,53	0,30	0,30	0,36	0,52	0,86	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3123	2770	1584	1002	201	0	0	0	138	858	1931	3109
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											14716,5	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	880,80	2371,64	20,00	117293,39
2	Strefa O2 kuchnia	146,75	403,56	20,00	43829,09
3	Strefa O3 wc oddzielne	2,10	5,78	20,00	906,43
4	Strefa O4 łazienki z oknem	68,09	187,24	25,00	37411,48
5	Strefa O5 łazienki bez okna	17,93	49,30	25,00	10308,29
6	Strefa O6 lokal usługowy	55,44	166,31	16,00	14716,51
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} kWh/rok		224465,19

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. 18 Stycznia 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „18 Stycznia 2” 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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	880,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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	10728	9781	7505	6142	3778	1121	1158	1058	3168	5289	7799	10779
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	19673	17936	13762	11262	6927	1121	1158	1058	5810	9698	14301	19766
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	2373	3078	6378	8664	10911	11967	12063	10039	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	12145	14245	16677	17547	17830	15805	12466	10729	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	11832	10051	3982	977	0	0	0	0	0	1381	6254	11666
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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	146,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	68,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	17,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	55,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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 ²	m ³	°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
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} kWh/rok	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. 18 Stycznia 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „18 Stycznia 2” 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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	880,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	146,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	68,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	17,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	55,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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 ²	m ³	°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
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} kWh/rok	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. 18 Stycznia 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „18 Stycznia 2” 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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	880,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	21,5	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła									$\gamma_{H,lim}$	1,4	-	
-									a_H	2,4	-	
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 θ_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	2075 6	1892 3	1451 9	1188 2	7308	2169	2241	2046	6130	1023 2	1508 8	2085 3
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	2970 1	2707 8	2077 7	1700 3	1045 8	2169	2241	2046	8771	1464 1	2159 1	2984 0
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,27	0,31	0,58	0,84	1,59	5,65	5,56	5,40	1,42	0,73	0,41	0,28
$\gamma_{H,1}$	0,28	0,29	0,45	0,71	1,22	0,00	0,00	0,00	1,08	0,57	0,35	0,28
$\gamma_{H,2}$	0,29	0,45	0,71	1,22	3,62	0,00	0,00	0,00	3,41	1,08	0,57	0,35
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,26	0,00	0,00	0,00	0,48	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,87	0,77	0,53	0,17	0,18	0,18	0,58	0,81	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	2181 6	1911 8	1025 2	6053	402	0	0	0	763	5960	1330 7	2168 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											99359,2	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	146,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	12,3	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 θ_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	4958	4520	3468	2838	1746	518	535	489	1464	2444	3604	4981
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	8654	7890	6054	4954	3047	518	535	489	2556	4266	6291	8695
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,05	0,07	0,20	0,34	0,75	2,81	2,77	2,47	0,55	0,21	0,09	0,05
$\gamma_{H,1}$	0,05	0,06	0,14	0,27	0,55	0,00	0,00	0,00	0,38	0,15	0,07	0,05
$\gamma_{H,2}$	0,06	0,14	0,27	0,55	1,78	0,00	0,00	0,00	1,51	0,38	0,15	0,07
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,90	0,73	0,32	0,32	0,35	0,81	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	8206	7318	4876	3425	1213	0	0	0	1410	3419	5741	8220
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											43829,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	68,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,8	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 θ_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	3529	3212	2670	2286	1677	948	980	953	1493	2080	2727	3543
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	5647	5139	4273	3657	2684	948	980	953	2389	3328	4363	5668
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,01	0,02	0,05	0,08	0,16	0,30	0,30	0,25	0,11	0,05	0,02	0,02
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,02	0,04	0,07	0,12	0,00	0,00	0,00	0,08	0,04	0,02	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,04	0,07	0,12	0,23	0,00	0,00	0,00	0,18	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	0,99	0,97	0,91	0,91	0,93	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	5565	5034	4049	3352	2280	0	0	0	2138	3167	4262	5581
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											35428,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5 łazienki bez okna												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	17,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	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 θ_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									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	55,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	9,6	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 θ_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	1822	1664	1148	876	369	-173	-179	-200	255	684	1223	1832
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	3423	3127	2157	1647	692	-173	-179	-200	479	1286	2298	3443
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,12	0,30	0,48	1,35	-2,92	-2,89	-2,34	1,36	0,39	0,17	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,21	0,39	0,91	0,00	0,00	0,00	0,88	0,28	0,13	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,21	0,39	0,91	1,35	0,00	0,00	0,00	1,36	0,88	0,28	0,13
$f_{H,n}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,53	0,30	0,30	0,36	0,52	0,86	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3123	2770	1584	1002	201	0	0	0	138	858	1931	3109
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											14716,5	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	880,80	2371,64	20,00	99359,16
2	Strefa O2 kuchnia	146,75	403,56	20,00	43829,09
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	35428,51
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	14716,51
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} kWh/rok		203913,77

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. 18 Stycznia 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 98-300 Wieluń

NAZWA INWESTORA: Wspólnota Mieszkaniowa „18 Stycznia 2” 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									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	880,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	8,8	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	145332000	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	19,4	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 θ_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	2397 8	2186 1	1677 3	1372 7	8443	2506	2589	2364	7081	1182 0	1743 1	2409 1
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	3292 3	3001 6	2303 1	1884 7	1159 3	2506	2589	2364	9723	1623 0	2393 3	3307 8
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,25	0,28	0,53	0,76	1,44	5,10	5,02	4,87	1,28	0,66	0,37	0,26
$\gamma_{H,1}$	0,25	0,26	0,40	0,64	1,10	0,00	0,00	0,00	0,97	0,52	0,31	0,25
$\gamma_{H,2}$	0,26	0,40	0,64	1,10	3,27	0,00	0,00	0,00	3,08	0,97	0,52	0,31
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,54	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,97	0,96	0,88	0,79	0,56	0,19	0,20	0,20	0,61	0,82	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	2503 3	2204 6	1239 0	7638	1089	0	0	0	1174	7390	1561 5	2491 8
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											117293,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2 kuchnia												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	146,8	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	24213750	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	12,3	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 θ_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	4958	4520	3468	2838	1746	518	535	489	1464	2444	3604	4981
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	8654	7890	6054	4954	3047	518	535	489	2556	4266	6291	8695
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,05	0,07	0,20	0,34	0,75	2,81	2,77	2,47	0,55	0,21	0,09	0,05
$\gamma_{H,1}$	0,05	0,06	0,14	0,27	0,55	0,00	0,00	0,00	0,38	0,15	0,07	0,05
$\gamma_{H,2}$	0,06	0,14	0,27	0,55	1,78	0,00	0,00	0,00	1,51	0,38	0,15	0,07
$f_{H,n}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,89	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,96	0,90	0,73	0,32	0,32	0,35	0,81	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	8206	7318	4876	3425	1213	0	0	0	1410	3419	5741	8220
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											43829,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O3 wc oddzielne												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	20,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	2,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	346500	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,2	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 θ_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	19	17	13	11	7	2	2	2	6	9	14	19
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	150	136	105	86	53	2	2	2	44	74	109	150
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	150	136	105	86	53	0	0	0	44	74	109	150
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											906,4	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O4 łazienki z oknem												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	68,1	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	11234850	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,3	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 θ_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 $Q_{H,th}=10^{-3}*H*(\theta_i-\theta_e)*t_m$ kWh/m-c	3831	3486	2898	2481	1821	1029	1063	1034	1621	2258	2960	3845
Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3}*H_{ve}*(\theta_i-\theta_e)*t_m$ 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	5948	5413	4501	3852	2827	1029	1063	1034	2517	3506	4596	5971
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 $Q_{int}=q_{int}*10^{-3}*A_f*t_m$ 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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,01	0,02	0,05	0,08	0,15	0,29	0,29	0,24	0,10	0,05	0,02	0,01
$\gamma_{H,1}$	0,01	0,02	0,03	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,07	0,03	0,02	0,01
$\gamma_{H,2}$	0,02	0,03	0,07	0,11	0,22	0,00	0,00	0,00	0,17	0,07	0,03	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	0,99	0,97	0,91	0,91	0,93	0,98	0,99	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht}-\eta_{H,gn}*Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5866	5308	4277	3547	2423	0	0	0	2265	3345	4495	5884
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											37411,5	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O5 łazienki bez okna												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	25,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	17,9	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	0,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	2958450	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	10,3	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 θ_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	189	172	143	123	90	51	53	51	80	112	146	190
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	1567	1426	1186	1015	745	51	53	51	663	923	1211	1573
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	1567	1426	1186	1015	745	0	0	0	663	923	1211	1573
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											10308,3	

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O6 lokal usługowy												
Temperatura wewnętrzna strefy									θ_i	16,0	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze									A_f	55,4	m ²	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi									q_{int}	3,0	W/m ²	
Pojemność cieplna budynku									C_m	9147600	J/K	
Stała czasowa budynku									τ	9,6	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 θ_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	1822	1664	1148	876	369	-173	-179	-200	255	684	1223	1832
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	3423	3127	2157	1647	692	-173	-179	-200	479	1286	2298	3443
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
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,09	0,12	0,30	0,48	1,35	-2,92	-2,89	-2,34	1,36	0,39	0,17	0,10
$\gamma_{H,1}$	0,09	0,10	0,21	0,39	0,91	0,00	0,00	0,00	0,88	0,28	0,13	0,09
$\gamma_{H,2}$	0,10	0,21	0,39	0,91	1,35	0,00	0,00	0,00	1,36	0,88	0,28	0,13
$f_{H,n}$	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, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,90	0,82	0,53	0,30	0,30	0,36	0,52	0,86	0,96	0,98
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	3123	2770	1584	1002	201	0	0	0	138	858	1931	3109
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											14716,5	

Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	Strefa O1 mieszkalna	880,80	2371,64	20,00	117293,39
2	Strefa O2 kuchnia	146,75	403,56	20,00	43829,09
3	Strefa O3 wc oddzielne	2,10	5,78	20,00	906,43
4	Strefa O4 łazienki z oknem	68,09	187,24	25,00	37411,48
5	Strefa O5 łazienki bez okna	17,93	49,30	25,00	10308,29
6	Strefa O6 lokal usługowy	55,44	166,31	16,00	14716,51
Całkowite zapotrzebowanie strefy			Q_{H,nd} kWh/rok		224465,19