

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

Adres budynku	ulica: Kolejowa 15 kod: 58-310 miejscowość Szczawno-Zdrój powiat: wałbrzyski województwo: dolnośląskie
Wykonawca audytu	imię i nazwisko : Sławomir Rybarczyk tytuł zawodowy: mgr inż. nr opracowania 21/08/2016

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny	1.2. Rok budowy	1915
1.3. Inwestor (nazwa, nazwisko i imię, adres do korespondencji, PESEL)	Wspólnota Mieszkaniowa ul. Kolejowa 15 kod 58-310 Szczawno-Zdrój tel. fax. PESEL	1.4. Adres budynku ul. Kolejowa 15 kod 58-310 Szczawno-Zdrój powiat wałbrzyski woj. dolnośląskie	
2. Nazwa, nr. REGON i adres podmiotu wykonującego audyt EneX Energy Experts Sławomir Rybarczyk REGON: 390490565 59-220 Legnica, ul. Górska 13			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Sławomir Rybarczyk, 59-220 Legnica, ul. Matejki 3/3 Wpisany do Rejestru Ministra Infrastruktury pod numerem 2008 <p style="text-align: right;"><i>podpis</i></p>			
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	mgr inż. Lesław Pluta	inwentaryzacja techniczno-budowlana na cele audytu	
2			
3			
4			
5. Miejscowość	Legnica	Data wykonania opracowania	sierpień 2016 r.
6. Spis treści			str.
1. Strona tytułowa			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budowlanego budynku			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku			
6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis wariantu optymalnego			

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU *)

1.Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna, murowana	tradycyjna, murowana
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m	2 620	2 620
4.	Powierzchnia budynku netto [m	848	848
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m	748	748
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²	25	25
7.	Liczba lokali mieszkalnych	12	12
8.	Liczba osób użytkujących budynek	26	26
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	indywidualne	indywidualne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne	centralne
11.	Współczynnik kształtu A/V [m ³ /m	0,61	0,61
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		
	szczytowe	1,071	0,213
	podłużne	1,071	0,213
2.	Dach / stropodach	1,559	0,170
3.	Strop piwnicy		
4.	Okna	1,8/3,2	1,8/1,1
5.	Drzwi / bramy	1,8	1,8
6.	Inne		
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania ²⁾			
1.	Sprawność wytwarzania	0,75	0,75
2.	Sprawność przesyłania	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,77
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]	1 288	1 288
4.	Liczba wymian [l/h]	0,49	0,49
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego ⁴⁾ [k	120,4	78,8
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu ⁵⁾	3,9	3,9
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu ⁴⁾ [GJ/rok]	873	496
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]	1512	859
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu ⁵⁾ [GJ/rok]	93	93
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]	bd	bd

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]		277,6	157,8
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]		480,8	273,2
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]		160,24	91,04
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu) ⁶⁾				
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie **)	[zł]	52,8	52,8
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***)	[zł]	0	0
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej **)	[zł]		
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc***)	[zł]	0	0
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie	[zł]		
6.	Inne - opłata abonamentowa	[zł]	0,00	0,00
7.	Inne - opłata za 1 GJ za podgrzanie wody użytkowej	[zł]		
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana suma kredytu [zł]	123 185	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	48,14%	
Planowane koszty całkowite	144 923	Premia termomodernizacyjna	23 188	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	46 658			

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

3.1. Dokumentacja projektowa:

Brak dokumentacji budynku

3.2. Inne dokumenty

Inwentaryzacja techniczno-budowlana na cele audytu

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

Wiesław Wyrwaszewski - Urząd Miasta Szczawno-Zdrój

3.4. Data wizji lokalnej

10.07. 2016 r oraz 23.07.2016 r.

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

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
- W ramach audytu dokonanie oceny efektywności następujących usprawnień:
 - 1/. Ocieplenie dachów wraz z wymiana pokrycia dachowego
 - 2/. Ocieplenie ścian zewnętrznych
 - 3/. Wymiana stolarki okiennej na klatce schodowej,

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia

Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	0,0 zł
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora	200 000,0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna X	spółdzielcza	komunalna
Przeznaczenie budynku	mieszkalny X	mieszk-usługowy	inny
Adres	58-310 Szczawno-Zdrój, ul. Kolejowa 15		
Budynek	wolnostojący	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny X	

Rok budowy		1915		Rok zasiedlenia		bd	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		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 zabudowana	[m ²]	348	10	Budynek podpiwniczony	tak	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	2620	11	Liczba klatek schodowych	1	
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szymbów, wind, otwartych wnęk, loggii i galerii	[m ³]		12	Liczba kondygnacji	5	
4	Powierzchnia użytkowa mieszkań	[m ²]	748	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,0	
5	Powierzchnia korytarzy +klatek	[m ²]	100	14	Liczba mieszkańców	26	
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	12	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	25	16	Liczba mieszkań z WC w łazience		
9	Powierzchnia ogrzewana budynku [4+5+6+7+8]	[m ²]	873	17	Liczba mieszkań z WC osobno		

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

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

4.c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek o 4 kondygnacjach, podpiwniczony, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami murowanymi z cegły pełnej o grubości 55-62 cm, obustronnie tynkowanej.

Stropodach drewniany z ołączeniem deskami i pokryciem papowym. Nieocieplony.

Okna w mieszkaniach PCV podwójnie szklone, wymieniane sukcesywnie przez lokatorów, o średnim stopniu zużycia. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U=1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Drzwi wejściowe drewniane w dobrym stanie technicznym. Wartość współczynnika przenikania ocenia się na $U= 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	bd
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{sr})	[kW]	bd
3.	Zapotrzebowania na moc cieplną za co	[kW]	120,4
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	[kW]	3,9
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	873,0
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 511,7

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Centralny system ogrzewania, odrębny dla każdego mieszkania tzw ogrzewanie mieszkaniowe. Źródło ciepła kotły węglowe i gazowe. Ogrzewanie wodne z grzejnikami płytowymi lub członowymi, regulacja centralna.

Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,75
2	Przesyłanie ciepła	η_d	1,00
3	Regulacja i wytwarzanie	η_e	0,77
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_c * \eta_s =$	η_{tot}	0,58
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 miejscowo w lokalu mieszkalnym za pomocą przepływowego lub pojemnościowego podgrzewacza wody.
2.	Piony i ich izolacja	Nie dotyczy
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	Brak
4.	Zbiornik akumulacyjny	Brak

4.g. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	1 288

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

przegroda	U [w/m ² *K]	R [m ² *K/W]	
		istniejące	wymagane
ściany zewnętrzne	1,071	0,934	4,35
stropodach	1,559	0,641	5,55
strop na piwnicą	1,562	0,640	4,00

Przegrody zewnętrzne niespełniają wymagań WT2017

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [w/m ² *K]	
	istniejące	wymagane
drzwi zewnętrzne	1,8	1,5
okno	1,8	1,1

Stołarka nie spełnia wymagań WT2017

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	<p><u>Przegrody zewnętrzne</u> Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła</p>	<p>Należy docieplić ściany zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny. Należy docieplić dach i stropodach i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.</p>
2	<p><u>Stolarka klatki schodowej</u> Nieszczelna, w złym stanie technicznym o wysokim współczynniku przenikania ciepła U [W/m²K]</p>	<p>Należy wymienić stolarkę na bardziej szczelne o współczynniku U zgodnym z WT2017</p>

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 - metoda BSO
2.	Zmniejszenie strat przenikania przez dach	Ocieplenie stropodachu wełną mineralną i wykonanie nowego pokrycia dachowego
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana stolarki na klatce schodowej

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
1	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych podłużnych* Ocieplenie ścian szczytowych* Ocieplenie stropodachu
		Wymiana okien i drzwi zewnętrznych na klatce schodowej

**) może być rozpatrywane jako jedno przedsięwzięcie*

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.
t_{wo}	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{piw}	0,0	0,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla przegród zewnętrznych *	3 660	3 660	dzień·K·a
dla stropu nad nieogrzewaną piwnicą **	1 830	1 830	
$O_{0m}, O_{1m},$	0	0	zł/(MW·mc)
$O_{0z}, O_{1z},$	52,78	52,78	zł/GJ
$A_{b0}, A_{b1},$	0	0	zł/m-c

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

Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 7,04 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
 $C_w = 1$
 $V_{obl} = \Psi * C_m$

Opis wariantów usprawnienia

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

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

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

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty	
				1	2
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	1,8	1,5	1,1
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	1,1	0,70	0,70
		C_m	1,2	1,00	1,00
3	$8,64 * 10^{-5} * S_d * A_{ok} * U$	GJ/a	4	3	2
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * S_d$	GJ/a	36	23	23
5	$Q_0, Q_1 = (4) + (5)$	GJ/a	40	26	25
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0005	0,0004	0,0003
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{nom} * C_m * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0049	0,0041	0,0041
8	$q_0, q_1 = (7) + (8)$	MW	0,0054	0,0045	0,0044
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		739	792
10	Koszt jednostkowy okien N_{OK}	zł		1 100	1 200
11	Koszt wymiany okien N_{OK}			7 744	8 448
12	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		0	0
13	Koszt $N_w + N_{OK}$			7 744	8 448
14	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		10,48	10,67

Podstawa przyjętych wartości N_U

Przyjęto ceny wg średnich cen rynkowych dla tego rodzaju robót. Założono montaż stolarki PCV o współczynniku przenikania ciepła dla całego okna nie większym niż 1,1 W/m2K. Wybrano wariant spełniający wymagania WT2017.

Wybrany wariant : 2	Koszt : 8 448 zł	SPBT= 10,7 lat
---------------------	------------------	----------------

7.2.6. 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	Ocieplenie stropodachu z wymianą pokrycia dachowego	68 110	8,4
2	Wymiana stolarki na klatce schodowej	8 448	10,7
3	Ocieplenie tylnej ściany zewnętrznej	65 865	24,2

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia war.opt

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu					
		1	2	3			
1	Ocieplenie stropodachu z wymianą pokrycia dachowego	X	X	X			
2	Wymiana stolarki na klatce schodowej	X	X				
3	Ocieplenie tylnej ściany zewnętrznej	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 [zł]	Koszt całkowity [zł]
1	1+2+3	142 423	2 500	144 923
2	1+2	76 558	2 500	79 058
3	1	68 110	2 500	70 610

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.						C.W.U.			C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	w_d	$Q_{co} \cdot w_d / \eta$	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	ΔQ_{co+cwu}	Oszczędn.
	MW	GJ/rok			GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	0,0788	496	0,578	1,00	859	45 338	0,0039	93	4 919	0,0827	952	50 257	884	46 658
2	0,0852	553	0,501	1,00	1 104	58 269	0,0039	93	4 919	0,0891	1 197	63 188	639	33 726
3	0,0531	415	0,501	1,00	828	43 702	0,0039	93	4 919	0,0570	921	48 621	915	48 294
0-stan istniejący	0,1204	873	0,501	1,00	1 743	91 996	0,0039	93	4 919	0,1243	1 836	96 914		

7.4.3. 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		Premia termomodernizacyjna [zł]		
					[zł, %] [zł, %]	20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności	
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	Ocieplenie stropodachu z wymianą po Wymiana stolarki na klatce schodowe Ocieplenie tylnej ściany zewnętrznej	144 923	46 658	48,1%	21 738	15,0%	24 637	23 188	93 315
					123 185	85,0%			
2	Ocieplenie stropodachu z wymianą po Wymiana stolarki na klatce schodowe	79 058	33 726	34,8%	11 859	15,0%	13 440	12 649	67 453
					67 199	85,0%			
3	Ocieplenie stropodachu z wymianą	70 610	48 294	49,8%	10 592	15%	12 004	11 298	96 587
					60 019	85%			

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

- * ocieplenie tylnej ściany zewnętrznej
- * wymianę stolarki na klatce schodowej
- * ocieplenie stropodachu z wymianą pokrycia dachowego

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 48,1% czyli powyżej 25%

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

1/. Ocieplenie tylnej ściany zewnętrznej:

a/. Ocieplenie ścian zewnętrznych w technologii BSO styropianem o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,032 W/mK i grubości 12 cm 273,3 m²

2/. Wymiana stolarki na klatce schodowej:

a/. Wymiana stolarki na nową PCV o współczynniku przenikania ciepła dla całego okna/drzwi nie większego niż 1,1 W/m²K 7,04 m²

3/. Ocieplenie stropodachu wełną mineralną o grubości 20 cm i współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,036 W/m²K wraz z wykonaniem nowego pokrycia z papy termozgrzewalnej 347,5 m²

- Załącznik nr 1 Obliczenie opłat za zużycie ciepła
- Załącznik nr 2 Wyniki komputerowych obliczeń współczynników przenikania przegród
- Załącznik nr 3 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik nr 4 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrz.
- Załącznik nr 5 Informacje niezbędne do opracowania AEB przekazane przez Zarządcę budynku
- Załącznik nr 6 Dane identyfikacyjne i techniczne budynku przekazane przez Zarządcę
- Załącznik nr 7 Opinia Konserwatora Zabytków

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Założenia:

- * budynek wielorodzinny z ogrzewaniem mieszkaniowym węglowym i gazowym
- * opłaty bez zmian przed i po modernizacji budynku

Przed modernizacją

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	20	24,4
Przesył	zł/GJ	0	0
Razem opłata zmienna	zł/GJ	42,91	52,78
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0	0

Po modernizacji

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ	20	24,4
Przesył	zł/GJ	0	0
Razem opłata zmienna	zł/GJ	42,91	52,78
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0	0

Załącznik 2

Wyniki obliczeń współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)
Obliczenia przeprowadzono w programie Purmo OZC 6.7 Pro

Lp.	Rodzaj i nazwa przegrody	U przegrody [W/m ² K]	
		Przed	Po
1.	Ściana zewnętrzna	1,071	0,213
2.	Stropodach drewniany	1,559	0,170
3.	Strop nad piwnicą	1,562	1,562

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

<i>pomieszczenie</i>		<i>n_{min} 1/h</i>	<i>kubatura w m³</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>
pomieszczenia mieszkalne		0,5	2 245	1 123
pomieszczenia użytkowe		1	75	75
klatki schodowe		0,3	300	90
ŁĄCZNIIE V_o				1 288

V _o =	1 288	m ³ /h
Kubatura wentylowana budynku V=	2 620	m ³ /h
krotność wymiany powietrza wentylacyjnego	0,49	h ⁻¹

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430 $V_{nom} = \Psi =$ **1 288** m³/h

Współczynniki korekcyjne

	Przed wymianą okien	Po wymianie okien + nawiewniki
c _r	1,1	0,7
c _w	1,0	1,0
c _m	1,2	1,0

c _r	1,1	0,7
c _w	1,0	1,0
c _m	1,2	1,0

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

$c_r * c_w * V_{nom}$ **1 416,5** **901,4** m³/h

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$c_m * V * 0,5$ **1 572,3** **1 310,2** m³/h

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

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu (1)	Jednostka (2)	Wartości dla budynku - stan istniejący (3)	Wartości dla budynku - stan po modernizacji (4)
ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*deg	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	l/os	50	50
jed.odniesienia - ilość osób L	os	26	26
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody zimnej θ_0	°C	10	10
współczynnik korekcyjny temp. k_t	-	1	1
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd}=V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	24 851,9	24 851,9
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	1	1
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	1	1
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1	1
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0,96	0,96
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	25 887,4	25 887,4
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	93,2	93,2

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis (1)	Jednostka (2)	Wartości dla budynku - stan istniejący (3)	Wartości dla budynku - stan po modernizacji (4)
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\acute{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,072222222	0,072222222
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,209	4,209
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw}-\theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³	0,196	0,196
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\acute{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	16,6	16,6
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	3,9	3,9

**Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla
poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych
wykonane przy pomocy programu Purmo OZC 6.7 PRO**

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0,0788	496
2	0,0852	553
3	0,0531	415
4		
5		
6		
0 - stan istniejący	0,1204	873

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wspólnota Mieszkaniowa Kolejowa 15	
Miejscowość:	58-310 Szczawno-Zdrój	
Adres:	ul. Kolejowa 15	
Projektant:		
Data obliczeń:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:14	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:14	
Plik danych:	D:\Enex\In Progress Enex\Szczawno Wspolnoty\	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	103065	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	17346	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	120412	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	120412	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	155,8	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	47,2	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	267,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

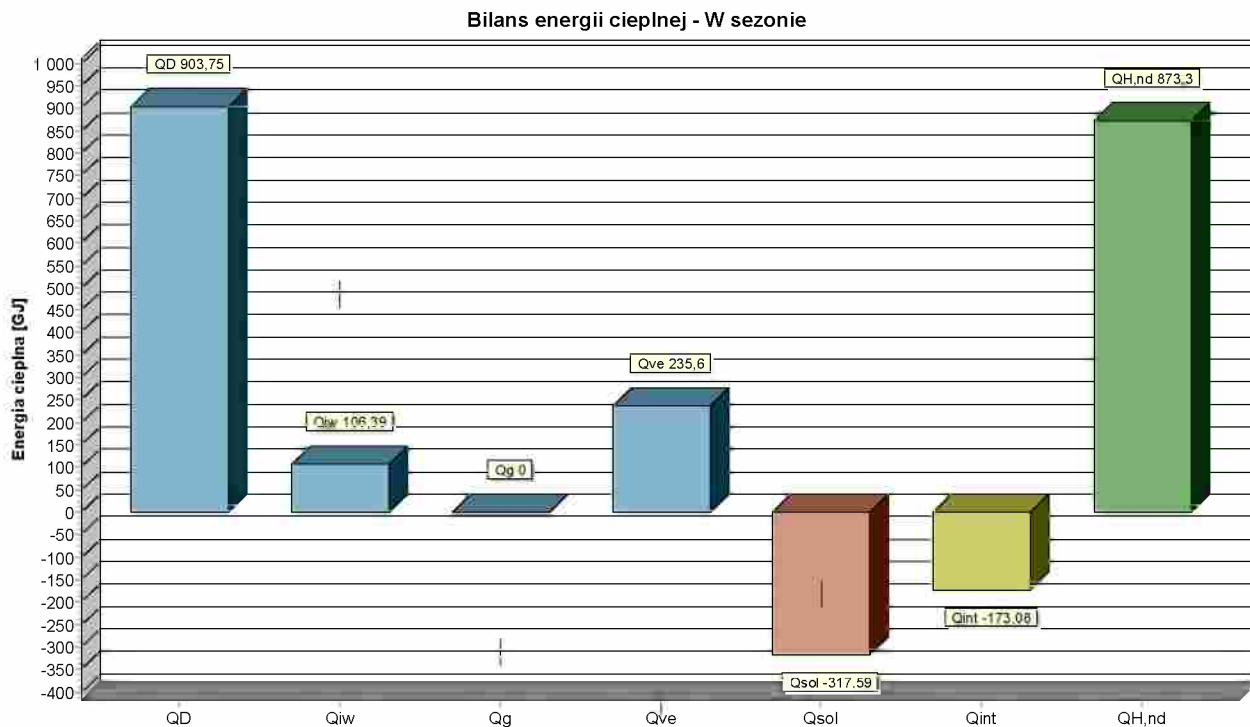
Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1275,4	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1721,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	873,30	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	242585	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	1129,8	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	313,8	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	342,4	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	95,1	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	347,50	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	127,20	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	1	

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,5	132,75	15,63	0,00	33,79	0,990	8,74	14,70	158,96
■	Luty	28	-2,4	124,92	14,71	0,00	35,21	0,987	12,28	13,28	149,61
■	Marzec	31	4,6	95,09	11,19	0,00	24,20	0,952	22,73	14,70	94,85
■	Kwiecień	30	6,3	81,86	9,64	0,00	21,53	0,910	32,09	14,23	70,88
■	Maj	31	11,6	51,86	6,11	0,00	13,20	0,744	44,87	14,70	26,87
■	Czerwiec	30	15,0	29,88	3,52	0,00	7,86	0,552	45,60	14,23	8,23
■	Lipiec	31	16,5	21,61	2,54	0,00	5,50	0,423	47,21	14,70	3,45
■	Sierpień	31	15,3	29,02	3,42	0,00	7,39	0,564	41,12	14,70	8,32
■	Wrzesień	30	12,0	47,80	5,63	0,00	12,57	0,830	26,34	14,23	32,32
■	Październik	31	7,7	75,94	8,94	0,00	19,33	0,942	18,33	14,70	73,09
■	Listopad	30	4,5	92,62	10,90	0,00	24,36	0,977	10,69	14,23	103,53
■	Grudzień	31	0,5	120,40	14,17	0,00	30,65	0,989	7,58	14,70	143,19
	W sezonie	365	7,6	903,75	106,39	0,00	235,60	0,759	317,59	173,08	873,30

Wyniki - Ogólne

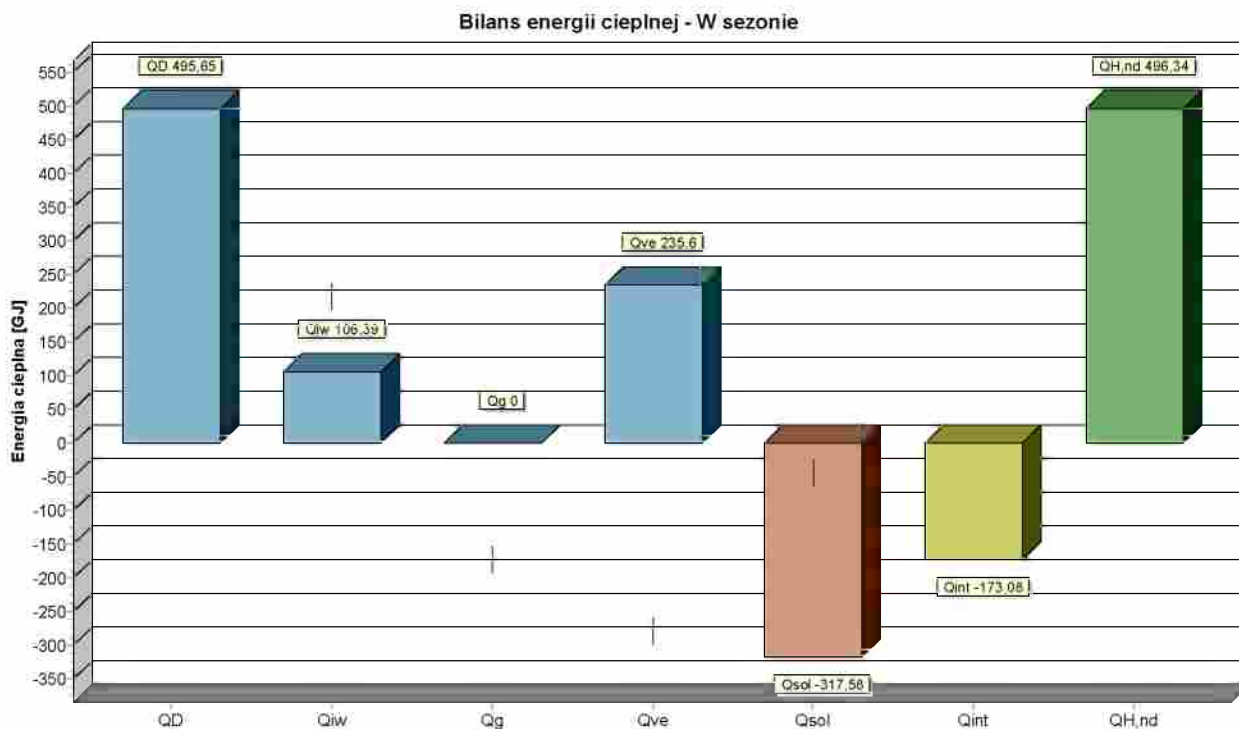
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wspólnota Mieszkaniowa Kolejowa 15	
Miejscowość:	58-310 Szczawno-Zdrój	
Adres:	ul. Kolejowa 15	
Projektant:		
Data obliczeń:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:18	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:18	
Plik danych:	D:\Enex\In Progress Enex\Szczawno Wspolnoty\	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	61427	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	17346	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	78773	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	78773	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	101,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	30,9	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	267,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1275,4	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1721,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	496,34	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	137872	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	642,1	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	178,4	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	194,6	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	54,0	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	347,50	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	127,20	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	1	



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,5	72,80	15,63	0,00	33,79	0,991	8,74	14,70	98,98
■	Luty	28	-2,4	68,51	14,71	0,00	35,21	0,988	12,28	13,28	93,16
■	Marzec	31	4,6	52,15	11,19	0,00	24,20	0,942	22,73	14,70	52,27
■	Kwiecień	30	6,3	44,90	9,64	0,00	21,53	0,882	32,09	14,23	35,22
■	Maj	31	11,6	28,44	6,11	0,00	13,20	0,648	44,87	14,70	9,14
■	Czerwiec	30	15,0	16,39	3,52	0,00	7,86	0,432	45,60	14,23	1,90
■	Lipiec	31	16,5	11,85	2,54	0,00	5,50	0,312	47,21	14,70	0,60
■	Sierpień	31	15,3	15,92	3,42	0,00	7,39	0,444	41,11	14,70	1,96
■	Wrzesień	30	12,0	26,22	5,63	0,00	12,57	0,766	26,34	14,23	13,35
■	Październik	31	7,7	41,65	8,94	0,00	19,33	0,929	18,33	14,70	39,24
■	Listopad	30	4,5	50,79	10,90	0,00	24,36	0,976	10,70	14,23	61,73
■	Grudzień	31	0,5	66,03	14,17	0,00	30,65	0,990	7,58	14,70	88,79
	W sezonie	365	7,6	495,65	106,39	0,00	235,60	0,696	317,58	173,08	496,34

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wspólnota Mieszkaniowa Kolejowa 15	
Miejscowość:	58-310 Szczawno-Zdrój	
Adres:	ul. Kolejowa 15	
Projektant:		
Data obliczeń:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:15	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:15	
Plik danych:	D:\Enex\In Progress Enex\Szczawno Wspolnoty\	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	67819	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	17346	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	85165	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	85165	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	110,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	33,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	267,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

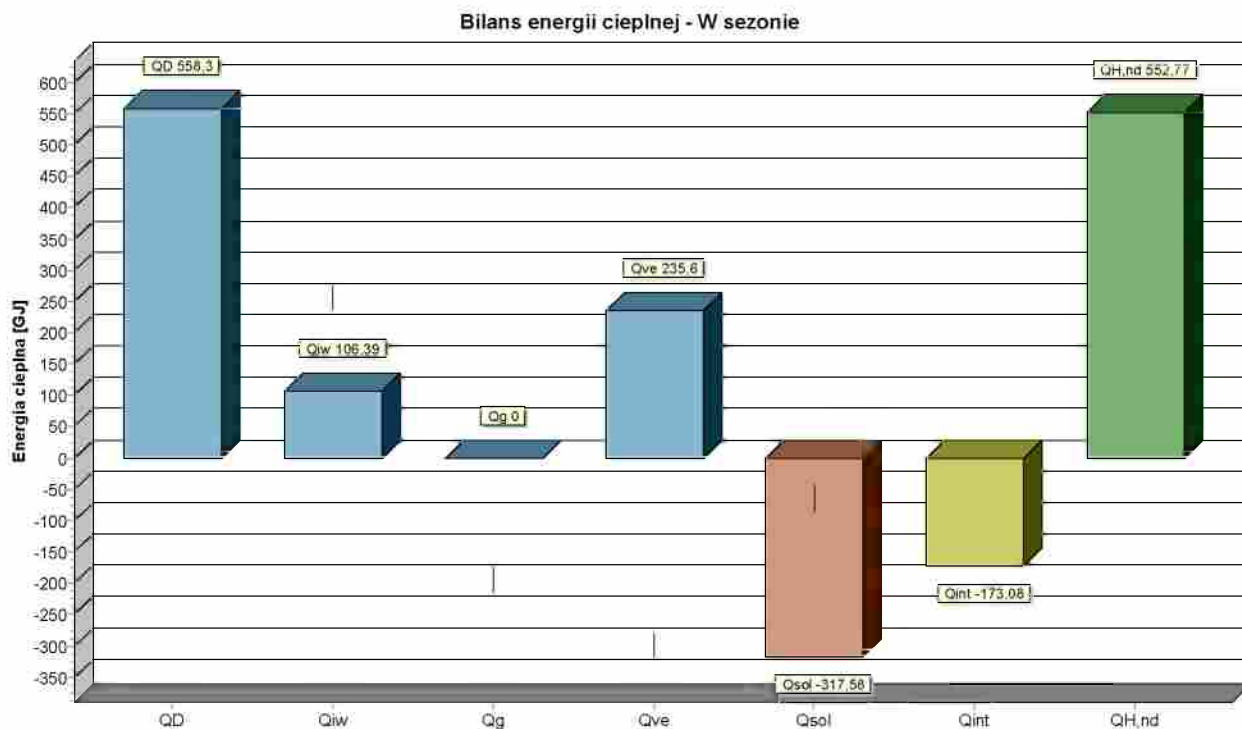
Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1275,4	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1721,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	552,77	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	153549	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	715,1	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	198,6	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	216,7	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	60,2	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	347,50	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	127,20	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	1	

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,5	82,01	15,63	0,00	33,79	0,991	8,74	14,70	108,19
■	Luty	28	-2,4	77,17	14,71	0,00	35,21	0,988	12,28	13,28	101,83
■	Marzec	31	4,6	58,74	11,19	0,00	24,20	0,945	22,73	14,70	58,77
■	Kwiecień	30	6,3	50,57	9,64	0,00	21,53	0,889	32,09	14,23	40,58
■	Maj	31	11,6	32,04	6,11	0,00	13,20	0,669	44,87	14,70	11,50
■	Czerwiec	30	15,0	18,46	3,52	0,00	7,86	0,455	45,60	14,23	2,61
■	Lipiec	31	16,5	13,35	2,54	0,00	5,50	0,331	47,21	14,70	0,87
■	Sierpień	31	15,3	17,93	3,42	0,00	7,39	0,467	41,11	14,70	2,67
■	Wrzesień	30	12,0	29,53	5,63	0,00	12,57	0,781	26,34	14,23	16,07
■	Październik	31	7,7	46,92	8,94	0,00	19,33	0,932	18,33	14,70	44,40
■	Listopad	30	4,5	57,21	10,90	0,00	24,36	0,977	10,70	14,23	68,14
■	Grudzień	31	0,5	74,38	14,17	0,00	30,65	0,990	7,58	14,70	97,14
	W sezonie	365	7,6	558,30	106,39	0,00	235,60	0,708	317,58	173,08	552,77

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Wspólnota Mieszkaniowa Kolejowa 15	
Miejscowość:	58-310 Szczawno-Zdrój	
Adres:	ul. Kolejowa 15	
Projektant:		
Data obliczeń:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:16	
Data utworzenia projektu:	Niedziela 7 Sierpnia 2016 18:16	
Plik danych:	D:\Enex\In Progress Enex\Szczawno Wspolnoty\	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167	m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0	W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	68016	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	17346	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	85362	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	85362	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	110,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	33,5	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	267,8	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

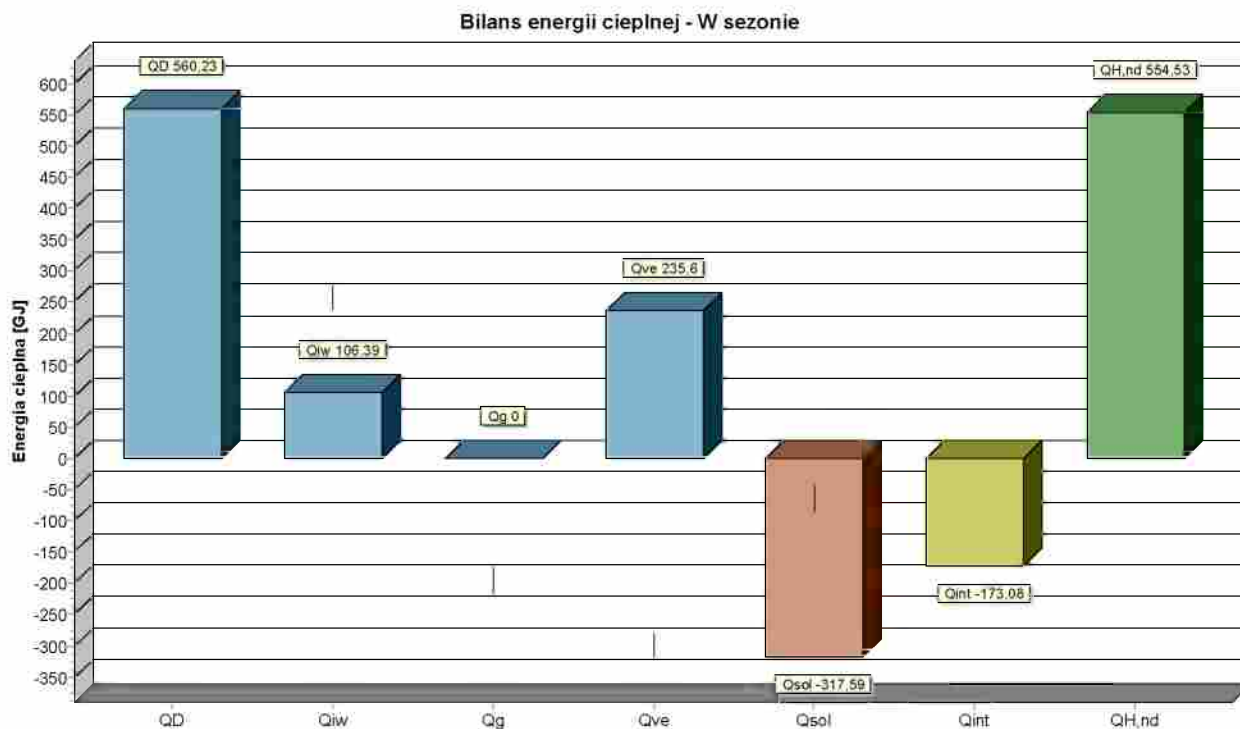
Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n:	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	1275,4	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Jelenia Góra	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1721,9	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	554,53	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	154036	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	773	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2550,9	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	717,4	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	199,3	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	217,4	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	60,4	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Wielorodzinny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%
Geometria budynku:		
Rzędna poziomu terenu:	0,00	m
Domyślna rzędna podłogi L_f :		m
Rzędna wody gruntowej:	-3,50	m
Domyślna wysokość kondygnacji H:		m
Domyślna wys. pomieszczeń w świetle stropów H_i :		m
Pole powierzchni podłogi na gruncie A_g :	347,50	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_g :	127,20	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	1	

Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
■	Styczeń	31	-1,5	82,29	15,63	0,00	33,79	0,991	8,74	14,70	108,47
■	Luty	28	-2,4	77,44	14,71	0,00	35,21	0,988	12,28	13,28	102,10
■	Marzec	31	4,6	58,94	11,19	0,00	24,20	0,945	22,73	14,70	58,97
■	Kwiecień	30	6,3	50,74	9,64	0,00	21,53	0,889	32,09	14,23	40,75
■	Maj	31	11,6	32,15	6,11	0,00	13,20	0,669	44,87	14,70	11,58
■	Czerwiec	30	15,0	18,52	3,52	0,00	7,86	0,456	45,60	14,23	2,63
■	Lipiec	31	16,5	13,40	2,54	0,00	5,50	0,332	47,21	14,70	0,88
■	Sierpień	31	15,3	17,99	3,42	0,00	7,39	0,468	41,12	14,70	2,69
■	Wrzesień	30	12,0	29,63	5,63	0,00	12,57	0,781	26,34	14,23	16,15
■	Październik	31	7,7	47,08	8,94	0,00	19,33	0,932	18,33	14,70	44,56
■	Listopad	30	4,5	57,41	10,90	0,00	24,36	0,977	10,69	14,23	68,34
■	Grudzień	31	0,5	74,64	14,17	0,00	30,65	0,990	7,58	14,70	97,40
	W sezonie	365	7,6	560,23	106,39	0,00	235,60	0,709	317,59	173,08	554,53