

AUDYT ENERGETYCZNY

Szkoła Podstawowa im. Janusza Korczaka w Łysołajach



Lublin, lipiec 2014 r.

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z 21 listopada 2008 r.

Adres budynku:	Szkoła Podstawowa im. Janusza Korczaka w Łysołajach Łysołaje 120 21-020 Milejów	miejsowość: Milejów powiat: łączyński województwo: lubelskie
Wykonawca audytu:	imię i nazwisko : tytuł zawodowy:	Monika Zaborek mgr inż.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	1.2. Rok ukończenia budowy	1935 r. i 1990 r.
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	Gmina Milejów ul. Łysołaje 120 kod 21-020 Milejów tel.	1.4. Adres budynku	ul. Łysołaje 120 kod 21-020 Milejów powiat łęczyński woj. lubelskie
2. Nazwa, nr. REGON i adres firmy wykonującej audyt:			
BIOPOLINEX Sp. z o.o. 20-417 Lublin, ul. Kunickiego 45 REGON: 0605669982 NIP: 946-25-95-328			
3. Imię i nazwisko, nr. PESEL oraz adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Monika Zaborek, 78050174365; 21-040 Świdnik ul. Kosynierów 6A/ 48			
<i>podpis</i>			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	Posiadane kwalifikacje (ew. uprawnienia)
1	mgr inż. Monika Zaborek	Inwentaryzacja techniczno – budowlana, obliczenia i opracowanie wyników	
2			
5. Miejscowość:	Lublin	Data wykonania opracowania:	7.07.2014 r.
6. Spis treści			
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 aktualnego stanu technicznego budynku			
6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu			

2. Karta audytu energetycznego budynku *)

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji	2/3 + piwnica	
3.	Kubatura budynku	[m	15 592
4.	Powierzchnia netto budynku	[m ²	2 862
5.	Powierzchnia użytkowa budynku	[m ²	2 657
6.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]		67,32
8.	Liczba osób użytkujących budynek	130	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	podgrzewacze elektryczne	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	kotłownia węglowa	
11.	Współczynnik kształtu A/V	[m ³ /m	0,46
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/m²K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna części nowej	0,96	0,25
2.	Ściana zewnętrzna części starej	1,00	0,25
4.	Stropodach	1,57	0,20
5.	Strop poddasza	1,72	0,20
6.	Okna stare	2,60	1,30
7.	Okna piwnic	2,60	1,30
8.	Drzwi zewnętrzne	1,70	1,70
3. Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,82	0,82
2.	Sprawność przesyłania	0,95	0,95
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,92	0,93
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewania w okresie tygodnia	0,85	0,85
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,95	0,95
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanały	okna/kanały
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	[m ³ /h]	3 992,0
4.	Liczba wymian	[l/h]	0,5
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[kW]	194,50
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu	[kW]	2,82
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	1194
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	1345,31
5.	Obliczeniowe zużycie energii do przygotowania cwu	[GJ/rok]	40,19
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]	-

7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]		124,8	50,8
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ² rok]		140,6	56,6
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/m ³ rok]		49,2	19,8
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)				
1.	Opłata za 1 GJ energii na ogrzewanie **)	[zł]	20,30	20,30
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ***)	[zł]	0,00	0,00
3.	Opłata za 1 GJ energii na podgrzanie wody użytkowej	[zł/GJ]	183,89	183,89
4.	Opłata za 1 MW na podgrzanie cwu na miesiąc***)	[zł]	5 260,00	5 260,00
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie	[zł]	-	-
6.	Inne - opłata abonamentowa	[zł]	-	-
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego				
Planowana suma kredytu	[zł]	744 592	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię[%]	58,0%
Planowane koszty całkowite	[zł]	744 592	Premia termomodernizacyjna	[zł]
Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	16 313		
<p>*) dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>**) opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłowej jednostki energii</p> <p>***) stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>				

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

3.1 Dokumentacja projektowa:

- Projekt techniczny - instalacji c.o., wod - kan i wentylacji w budynku Szkoły Podstawowej w Łysołajach, gm. Milejów

3.2. Inne dokumenty:

- Normy i rozporządzenia:
 - o Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr. 223, poz. 1459. Dalej zwana *Ustawą termomodernizacyjną*
 - o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. 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*
 - o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku oraz 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*.
 - o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr. 75, poz. 690); ostatnia zmiana z dn. 5 lipca 2013 r. dalej zwane *Warunkami Technicznymi*.
 - o Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2008 "Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metod obliczeń.
 - o PN-EN-ISO 13370 "Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania".
 - o PN-EN-ISO 14683 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".
 - o Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".

3.3 Osoby udzielające informacji

Stanisław Czubacki - Urząd Gminy Milejów

3.4 Data wizji lokalnej

01.07.2014 r.

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

- Obniżenie kosztów ogrzewania budynku.
Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie termomodernizacyjnej

W ramach audytu dokonano oceny efektywności

- następujących usprawnień:
 - o ocieplenie stropodachu
 - o ocieplenie stropu poddasza
 - o ocieplenie ścian zewnętrznych
 - o wymiana starych okien
 - o wymiana instalacji c.o.

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
Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

0 zł

744 592 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku							
Własność		prywatna	<input type="checkbox"/>	spółdzielcza		komunalna	<input type="checkbox"/>
Przeznaczenie budynku		mieszkalny		mieszkalno-usługowy	<input type="checkbox"/>	inny	<input checked="" type="checkbox"/>
Osiedle							
Adres		Łysołaje 120, 21-020 Milejów					
Budynek		wolnostojący		segment w zabudowie szeregowej			<input type="checkbox"/>
		bliźniak	<input type="checkbox"/>	blok mieszkalny, wielorodzinny			<input type="checkbox"/>
Rok budowy		1935 r. i 1990 r.		Rok zasiedlenia		1935 r. i 1990 r.	
Technologia budynku		<input type="checkbox"/> UW-2Ż-cegła żerańska		<input type="checkbox"/> RWB	<input type="checkbox"/> BSK	<input type="checkbox"/> RBM-73	<input type="checkbox"/> RWP-75
<input type="checkbox"/> PBU-59	<input type="checkbox"/> PBU-62	<input type="checkbox"/> UW 2-J	WUF-62	<input type="checkbox"/> WUF-T	<input type="checkbox"/> OWT-67	<input type="checkbox"/> OWT-75	<input type="checkbox"/> "Szczecin"
<input type="checkbox"/> W-70	<input type="checkbox"/> Wk-70	<input type="checkbox"/> SBM-75	ZSBO	<input type="checkbox"/> "Stolica"	<input type="checkbox"/> monolit	<input type="checkbox"/> tradycyjna	<input type="checkbox"/> ramowa
<input type="checkbox"/> szkieletowa		x	inna, jaka:	błoczki betonowe komórkowe, cegła ceramiczna			
1	Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	901,00	11	Liczba klatek schodowych	1		
2	Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	15 592	12	Liczba kondygnacji	2/3+piwnica		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii. [m ³]	6 894,50	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,5-3,0		
4	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ¹⁾ [m ²]	2 657,00	14	Liczba osób użytkujących budynek	130		
5	Powierzchnia komunikacji [m ²]	0,0	15	Liczba mieszkań	0		
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	-	16	Liczba mieszkań o powierzchni <50 m ²	0		
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²]	-	17	Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m ²	0		
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	-	18	Liczba mieszkań o powierzchni >100 m ²	0		
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	2 657,0	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	0		
10	Budynek podpiwniczony	tak	20	Liczba mieszkań z WC osobno	0		
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 konstrukcji tradycyjnej. Ściany zewnętrzne części nowej zbudowane z belitu. Stropodach wentylowany, kryty papą. Część starsza zbudowana z kamienia wapiennego. Poddasze kryte eternitem. Okna w złym stanie technicznym.

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

L.p.	Opis	Pow. przegrody	U_k	Pow.okien	U_o	Pow.drzwi	U_d
		m ²	W/m ² K	m ²	W/m ² K	m ²	W/m ² K
1.	Ściana zewnętrzna części nowej	872,52	0,96	100,06	2,6/1,5	4,2	1,70
2.	Ściana zewnętrzna części starej	439,07	1,00	115	1,5	-	-
3.	Stropodach	637,60	1,57	17,42	1,50		
4.	Strop poddasza	645,00	1,72				

4.d. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Zamówiona moc cieplna na c.o. [kW]	-
2	Zamówiona moc cieplna na c.w.u. [kW]	-
3	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o. [kW]	194,5
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u. [kW]	2,8
5	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania [GJ/rok]	1 194
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania [GJ/rok]	1345,3
7	Taryfa opłat (z VAT)	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie [zł/MW]	0,00
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika [zł/GJ]	20,30
	opłata abonamentowa miesięcznie [zł]	-

4e. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Instalacja c.o. zasilana z kotłowni węglowej zlokalizowanej w piwnicy budynku nowego
2	Parametry pracy instalacji	95/70°C
3	Przewody w instalacji	Przewody stalowe prowadzone w brzdach. W przejściach przez ściany i stropu wykonano tuleje ochronne. Ogólnie stan dobry
4	Rodzaje grzejników	żeliwne
5	Ostonięcie grzejników	Brak
6	Zawory termostatyczne	nie
7	Zabezpieczenie	Tak
8	Odpowietrzenie	Naczynie wzbiorcze typu otwartego
9	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	5/16
10	Modernizacja instalacji po 1985 r	tak

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	
1	Wytwarzanie ciepła	η_g	0,82
2	Przesyłanie ciepła	η_d	0,95
3	Regulacja i wykorzystanie	η_e	0,92
4	Akumulacja ciepła	η_s	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	η_{tot}	0,717
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	0,85
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	0,95

4.f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana w indywidualnych podgrzewaczach elektryczny
2	Przewody	-
3	Zbiornik akumulacyjny	-
4	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-

4.g. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku

Źródłem ciepła jest kotłownia węglowa zlokalizowana w nowym budynku. Kocioł stalowy wodny o mocy 112 kW.

4.h. Charakterystyka systemu wentylacji

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	grawitacyjna
2	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	3 992,0

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku**5.1 Przegrody zewnętrzne**

Przegrody	U, [W/m ² ·K]	R, [m ² ·K/W]	
	Istniejące	Wymagane	
Ściana zewnętrzna części nowej	0,96	1,05	4
Ściana zewnętrzna części starej	1,00	1,00	
Stropodach	1,57	0,64	
Strop poddasza	1,72	0,58	5

*) - wartości wymagane, jeżeli inwestor korzysta z Ustawy termomodernizacyjnej

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest zadowalający. Współczynniki ciepła dla przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących.

5.2 Okna i drzwi

Przegroda	U, [W/m ² ·K] istniejące	U, [W/m ² ·K] wymagane
Okno piwnic	2,60	1,3
Okna stare	2,60	
Drzwi zewnętrzne	1,70	1,7

5,3 System grzewczy

Źródłem ciepła jest kotłownia węglowa zlokalizowana w nowym budynku. Kocioł stalowy wodny o mocy 112 kW.

5,4 System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda przygotowywana w indywidualnych podgrzewaczach elektryczny

5,5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne mają niezadowalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m ² K]	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny.
2	Okna - w większości wymienione	Wymiana starych okien na szczelne o lepszym współczynnikiem przenikania ciepła.
3	Wentylacja grawitacyjna - nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie energii na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej - c.w.u. przygotowywana przy użyciu podgrzewaczy elektrycznych	Nie rozpatrywana. Wyliczono zapotrzebowanie na moc i ciepło do podgrzewu c.w.u. w celu informacji dla inwestora.
5	System grzewczy – kotłownia węglowa. Instalacja typu tradycyjnego. Zły stan techniczny	Zaleca się kompleksową wymianę instalacji c.o.

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 zewnętrznych oraz ścian piwnic - metodą bezspoinową (styropian)
2	j.w. przez strop poddasza, stropodach	Ocieplenie stropodachu płytami styropianu, ocieplenie stropu poddasza matami wełny mineralnej
3.	Zmniejszenie strat ciepła przez przenikanie oraz na ogrzanie powietrza wentylacyjnego przez okna	Wymiana starych okien
4	Zwiększenie bezpieczeństwa instalacji oraz dostosowanie do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło.	Zaleca się kompleksową wymianę instalacji c.o.

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 stropodachu, stropu poddasza
		Wymiana starych okien
II	Zwiększenie bezpieczeństwa instalacji oraz dostosowanie do zmniejszonego zapotrzebowania na ciepło.	Zaleca się kompleksową wymianę instalacji c.o.
Uwagi:		

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 dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania,
- 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	20	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-20	-20	$^{\circ}\text{C}$
S_d^*	3 825,2	3825,2	dzień/K/a
	180,0	180,0	
O_{0m}, O_{1m}	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z}, O_{1z}	20,30	20,30	zł/GJ
A_{b0}, A_{b1}	0	0	zł/m-c

Ceny z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzenia audytu.

*) - liczbę stopniodni przyjęto dla Lublina

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściana zewnętrzna części starej		
Dane:						
powierzchnia przegrody do obliczania strat				A = 439,07 m ²		
powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A_{kosz} = 520,92 m ²		
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040$ W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
warant 1:	o grubości warstwy 11 cm izolacji					
warant 2:	o grubości warstwy 12 cm izolacji					
warant 3:	o grubości warstwy 13 cm izolacji					
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,11	0,12	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		2,75	3,00	3,25
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	1,000	3,750	4,000	4,250
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	145,1	38,7	36,3	34,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,018	0,00468	0,00439	0,00413
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 160	2 209	2 253
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		210	230	240
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		109 393	119 812	125 021
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		50,6	54,2	55,5
10	U_0, U_1	W/m ² ·K	1,00	0,27	0,25	0,24
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg oferty firmy lokalnej. Koszt z VAT-em usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych bez odliczenia powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}).						
W cenę usprawnienia wliczono obróbki blacharskie podokienników, wymianę rynien i rur spustowych, obrobienie glifów.						
Wybrany wariant 2:		Koszt : 119 812 zł		SPBT=		54,2 lat

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda								
				Strop poddasza części starej								
Dane:				powierzchnia przegrody do obliczania strat $A = 205,00 \text{ m}^2$								
				powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia $A_{\text{kosz}} = 205,00 \text{ m}^2$								
Opis wariantów usprawnienia												
Przewiduje się ocieplenie stropu poddasza płytami wełny mineralnej o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:												
<table border="1"> <tr> <td>wariant 1:</td> <td>o grubości warstwy 18 cm izolacji</td> </tr> <tr> <td>wariant 2:</td> <td>o grubości warstwy 19 cm izolacji</td> </tr> <tr> <td>wariant 3:</td> <td>o grubości warstwy 20 cm izolacji</td> </tr> </table>							wariant 1:	o grubości warstwy 18 cm izolacji	wariant 2:	o grubości warstwy 19 cm izolacji	wariant 3:	o grubości warstwy 20 cm izolacji
wariant 1:	o grubości warstwy 18 cm izolacji											
wariant 2:	o grubości warstwy 19 cm izolacji											
wariant 3:	o grubości warstwy 20 cm izolacji											
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty								
				1	2	3						
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g =$	m		0,18	0,19	0,20						
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$		4,29	4,52	4,76						
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0,580	4,87	5,10	5,34						
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	116,8	13,92	13,3	12,7						
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0141	0,0017	0,0016	0,0015						
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/a		2 089	2 102	2 114						
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		115	125	135						
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		23 575	25 625	27 675						
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		11,3	12,2	13,1						
10	U_0, U_1	W/m ² K	1,72	0,21	0,20	0,19						
Podstawa przyjętych wartości N_U												
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg oferty firmy lokalnej. Koszt z VAT-em usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropu (A_{koszt}).												
W koszt usprawnienie wliczono wymianę poszycia dachu (eternit) w kwocie 45 222 zł.												
Wybrany wariant 2:		Koszt 70 847 zł	SPBT=	33,7 lat								

7.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna		
<p>Dane: powierzchnia okien $A_{ok} = 69,55 \text{ m}^2$ $V_{nom} = \Psi = 1818,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $V_{obl} = \Psi * C_m$ $C_w = 1$</p> <p>Opis wariantów usprawnienia</p> <p>Usprawnienie obejmuje wymianę okien istniejących na okna szczelne, o lepszych współczynnikach U:</p> <p>wariant 1 : okna z PCV U= 1,9 wariant 2: okna z PCV U= 1,3</p>						
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	2,6	1,9	1,3	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	Cr	-	1,00	1,00	
		Cm	-	1,00	1,00	
3	$8,64 * 10^{-5} * Sd * A_{ok} * U$	GJ/a	59,8	43,7	29,9	
4	$2,94 * 10^{-5} * C_r * C_w * V_{nom} * Sd$	GJ/a	245,4	204,5	204,5	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	305,1	248,1	234,3	
6	$10^{-6} * A_{ok} * (t_{w0} - t_{z0}) * U$	MW	0,0072	0,0053	0,0036	
7	$3,4 * 10^{-7} * V_{obl} * (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0272	0,0247	0,0247	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0344	0,0300	0,0283	
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U})O_z + 12(q_{0U} - q_{1U})O_m$	zł/rok		2 343	3 543	
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		52 163	59 118	
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		-	-	
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		22,3	16,7	
<p>Podstawa przyjętych wartości N_U</p> <p>Przyjęto ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² wg oferty firmy lokalnej. Koszt modernizacji:</p> <p>wariant 1: wymiana 69,55 m² okien* 750 zł/m² = 52 163 zł</p> <p>wariant 2 : wymiana 69,55 m² okien* 850 zł/m² = 59 118 zł</p>						
Wybrany wariant :		Koszt 59 118 zł	SPBT= 16,7 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	lat
1	2	3	4	
1	Ocieplenie stropodachu	96 750	16,5	
2	Wymiana okien	59 118	16,7	
3	Ocieplenie stropu poddasza	70 847	33,7	
4	Ocieplenie ścian części starej	119 812	54,2	
5	Ocieplenie ścian części nowej	247 765	59,6	

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

Dane: $Q_{oco} = 1\,194$ GJ/a

Ze względu na zły stan techniczny instalacji c.o. proponuje się jej kompleksową wymianę.

Koszt całkowity usprawnienia: 118 800 zł

W tabeli poniżej zestawiono opis rozwiązania instalacji oraz składowych współczynników sprawności:

Lp.	Opis	Współczynniki sprawności		
		przed		po
1	Rodzaj systemu zasilania	kotłownia węglowa		kotłownia węglowa
2	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,82	0,82
3	Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	0,95	0,95
4	Regulacja i wykorzystanie ciepła	$\eta_e =$	0,92	0,93
5	Akumulacja ciepła	$\eta_s =$	1,00	1,00
6	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	$\eta =$	0,717	0,724
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	0,85	0,85
8	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	0,95	0,95

Opis przyjętych rozwiązań i składowych współczynników sprawności:

Opis	Wartości dla budynku – stan istniejący	Wartości dla budynku – stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	kotłownia węglowa	kotłownia węglowa
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	przewody zaizolowane	przewody zaizolowane
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	automatyka pogodowa, zawory termostatyczne	automatyka pogodowa, zawory termostatyczne,
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	brak zbiornika buforowego	brak zbiornika buforowego
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	przerwy w ogrzewaniu w czasie doby i w czasie weekendu	przerwy w ogrzewaniu w czasie doby i w czasie weekendu

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych,
- b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych,
- c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rozpatruje się następujące warianty:

Zakres	Nr wariantu					
	1	2	3	4	5	6
Instalacja c.o.	x	x	x	x	x	x
Ocieplenie stropodachu	x	x	x	x	x	
Wymiana okien	x	x	x	x		
Ocieplenie stropu poddasza	x	x	x			
Ocieplenie ścian części starej	x	x				
Ocieplenie ścian części nowej	x					

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów energii dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

W kolumnie 5 współczynniki: $W_t = 0,85$

$W_d = 0,95$

Warianty	c.o.							c.w.u.			c.o.+ c.w.u				
	q _{co}	Q _{co}	η	w _t	w _d	Q _{co} *w _d /η	Opłata c.o.	q _{cwu}	Q _{cwu}	Opłata c.w.u.	q _{co} +q _{cwu}	Q _{co} +Q _{cwu}	Opłata c.o+c.w.u.	DQ _{co+cwu}	Oszczędn.
-	MW	GJ/rok	-		-	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0,106	486,00	0,724	0,850	0,95	541,70	10 996,50	0,0028	40,19	7 569,14	0,1088	581,89	18 565,64	803,61	16 313
2	0,131	677,00	0,724	0,850	0,95	754,59	15 318,17	0,0028	40,19	7 569,14	0,1335	794,78	22 887,30	590,72	11 992
3	0,145	781,00	0,724	0,850	0,95	870,51	17 671,33	0,0028	40,19	7 569,14	0,1481	910,70	25 240,47	474,80	9 638
4	0,156	868,00	0,724	0,850	0,95	967,48	19 639,84	0,0028	40,19	7 569,14	0,1587	1 007,67	27 208,97	377,83	7 670
5	0,160	898,00	0,724	0,850	0,95	1 000,92	20 318,63	0,0028	40,19	7 569,14	0,1623	1 041,11	27 887,77	344,39	6 991
6	0,195	1194,00	0,724	0,850	0,95	1 330,84	27 016,09	0,0028	40,19	7 569,14	0,1973	1 371,04	34 585,23	14,47	294
stan ist.	0,195	1194,00	0,717	0,850	0,95	1 345,31	27 309,74	0,0028	40,19	7 569,14	0,1973	1 385,50	34 878,88	0,00	

Zestawienie kosztów realizacji poszczególnych wariantów

Nr. wariantu	Koszt wykonania usprawnienia	Koszt wykonania audytu	Dokumentacja techniczna	Koszt całkowity
1	713 092	6500	25000	744 592
2	465 326	6500	25000	496 826
3	345 515	6500	25000	377 015
4	274 668	6500	25000	306 168
5	215 550	6500	25000	247 050
6	118 800	6500	25000	150 300

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2 lata oszczędności
	-	zł	zł	%	zł	%	zł	zł	zł
1	2	3	4	5	6		7	8	9
1	Wymiana instalacji c.o. Ocieplenie stropodachu Wymiana okien Ocieplenie stropu poddasza Ocieplenie ścian części starej Ocieplenie ścian części nowej	744 592	16 313	58,0%	0	0,0%	148 918	119 135	32 626
					744 592	100,0%			
2	Wymiana instalacji c.o. Ocieplenie stropodachu Wymiana okien Ocieplenie stropu poddasza Ocieplenie ścian części starej	496 826	11 992	42,6%	0	0,0%	99 365	79 492	23 983
					496 826	100,0%			
3	Wymiana instalacji c.o. Ocieplenie stropodachu Wymiana okien Ocieplenie stropu poddasza	377 015	9 638	34,3%	0	0,0%	75 403	60 322	19 277
					377 015	100,0%			
4	Wymiana instalacji c.o. Ocieplenie stropodachu Wymiana okien	306 168	7 670	27,3%	0	0,0%	61 234	48 987	15 340
					306 168	100,0%			
5	Wymiana instalacji c.o. Ocieplenie stropodachu	247 050	6 991	24,9%	0	0,0%	49 410	39 528	13 982
					247 050	100,0%			
6	Wymiana instalacji c.o.	150 300	294	1,0%	0	0,0%	30 060	24 048	587
					150 300	100,0%			

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:

- wymiana instalacji c.o.
- ocieplenie stropodachu
- ocieplenie stropu poddasza
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- wymiana starych okien
- wymiana instalacji c.o.

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie: 58,00%
- planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora,
- środki własne inwestora wyniosą 0 zł

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8 Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

- 1 Ocieplenie ścian zewnętrznych części nowej, styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda= 0,04$ W/m·K), o grubości 12 cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem.
- 2 Ocieplenie ścian zewnętrznych części starej, styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda= 0,04$ W/m.K), o grubości 12 cm, metodą bezspoinową, wykończenie tynkiem.
- 3 Ocieplenie stropodachu od góry, płytami styropianu (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda= 0,040$ W/m.K), o grubości 17 cm wraz z zamurowaniem otworów wentylacyjnych w ścianach zewnętrznych.
- 4 Ocieplenie stropu poddasza matami wełny mineralnej (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda= 0,042$ W/m.K), o grubości 19 cm.
- 5 Wymiana starych okien na okna nowe z PCV ($U=1,3$ W/ m²K)
- 6 Wymiana instalacji c.o.

8.2 Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² /szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1.	Wymiana okien	69,55	850,00	59 118
2.	Ocieplenie stropu poddasza	205,00	125,00	25 625
3.	Wymiana poszycia dachu części starej	301,48	150,00	45 222
4.	Ocieplenie ścian części starej	520,92	230,00	119 812
5.	Ocieplenie stropodachu	645,00	150,00	96 750
6.	Ocieplenie ścian części nowej	1077,24	230,00	247 765
7.	Wymiana instalacji c.o.	-	-	118 800
8.	Koszt audytu energetycznego	-	-	6 500
9.	Koszt projektu kolorystyki elewacji i docieplenia	-	-	25 000
SUMA				744 592

8,3 Charakterystyka finansowa wybranego wariantu (1)

Kalkulowany koszt robót wyniesie (z VAT)	744 592 zł
Udział środków własnych inwestora	0 zł
Kredyt bankowy	744 592 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna	32 626 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	45,6 lat

8,4 Dalsze działania inwestora

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 nr 1 Obliczenie współczynników przenikania przegród dla stanu istniejącego oraz wariantu optymalnego
- Załącznik nr 2 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym
- Załącznik nr 3 Wyniki sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla stanu istniejącego oraz poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik nr 4 Wyniki komputerowych obliczeń rocznego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu *Audytor OZC 4.8 Pro*

Załącznik nr 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym

1. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku
1	2	3
ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*K	4,19
gęstość wody	kg/m ³	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{cw}	l/os	7
Ilość osób L	os	130
temperatura ciepłej wody w podgrzewaczu	°C	55
temperatura zimnej wody	°C	10
współczynnik korekcyjny temp. k_t	-	1
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	220,5
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego	kWh/rok	10509,30563
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,99
sprawność przesyłu ciepłej wody $n_{w,p}$	-	0,95
sprawność akumulacji $n_{w,s}$	-	1
sprawność sezonowa wykorzystania	-	1
sprawność całkowita $n_{w,tot}$	-	0,941
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	11174,17
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	40,19

2. Obliczenie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku
1	2	3
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\dot{s}r} = (L * V_{cw}) * (18 * 1000)$	m ³ /h	0,051
Współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 * L^{-0,244}$	-	3,022
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody	GJ/m ³	0,200
Maksymalna moc c.w.u. $q_{c.w.u.}^{max} = V_{h\dot{s}r} * Q_{c.w.i} * N_h * 10^6 / 3600$	kW	8,509
Średnia moc c.w.u. $q_{c.w.u.}^{sr} = q_{c.w.u.}^{max} / N_h$	kW	2,815

Załącznik nr 4

Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 4.8 Pro

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, kW	ciepła Q_H , GJ/a
1	106,00	486
2	130,70	677
3	145,30	781
4	155,90	868
5	159,50	898
6	194,50	1194
stan istniejący	194,50	1194

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny	
	Szkoła Podstawowa	
Miejscowość:	21-020 Milejów	
Adres:	Łysołaje 120	
Projektant:	mgr inż. Monika Zaborek	
Data obliczeń:	Piątek 4 Lipca 2014 10:56	
Data utworzenia projektu:	Piątek 4 Lipca 2014 10:56	
Plik danych:	C:\Users\Biopolinex\Desktop\SP Łysołaje\SP Ł	
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 - miesiąc	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
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 :	2657,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7594,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	140614	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	53906	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	194521	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	194521	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	73,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	25,6	W/m ³

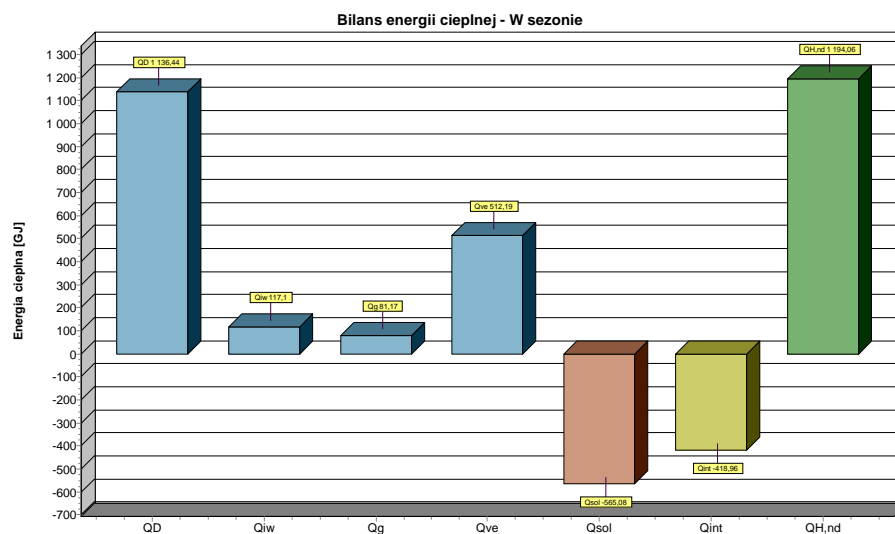
Wyniki - Ogólne

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infy} :	797,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infy}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
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 :	3992,0	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	3992,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1194,06	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	331682	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	2657	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7594,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	449,4	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	124,8	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	157,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	43,7	kWh/(m ³ ·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	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
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.	

Wyniki - Ogólne

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} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
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 :	901,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_G :	140,96	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	4	

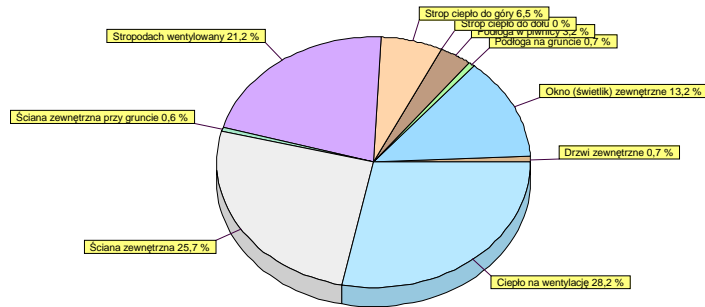
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$L_{d,m}$	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$	C_m	$H_{tr,adj}$	$H_{ve,adj}$	τ_H	a_H	$\gamma_{H,m}$	$\gamma_{H,lim}$	$f_{H,m}$	$L_{H,m}$
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h					h
	Styczeń	31	-2,6	179,25	18,41	20,90	81,39	0,999	15,16	35,58	249,28	690820,0	3629,1	1361,8	38	3,56	0,169	1,281	1,000	744
	Luty	28	-1,9	156,86	16,11	20,82	71,21	0,998	18,94	32,14	214,05	690820,0	3677,3	1361,8	38	3,54	0,193	1,283	1,000	672
	Marzec	31	3,2	133,06	13,68	20,90	60,24	0,986	39,14	35,58	154,18	690820,0	3754,2	1361,8	38	3,50	0,328	1,286	1,000	744
	Kwiecień	30	9,2	82,53	8,51	14,53	37,12	0,906	59,15	34,43	57,92	690820,0	3829,2	1361,8	37	3,46	0,656	1,289	1,000	720
	Maj	31	14,4	43,88	4,56	6,99	19,39	0,600	76,83	35,58	7,40	690820,0	3895,6	1361,8	36	3,43	1,503	1,291	0,250	186
	Czerwiec	30	16,2	28,59	3,00	-1,01	12,41	0,346	87,83	34,43	0,67	690820,0	3616,9	1361,8	39	3,57	2,844	1,280	0,000	0
	Lipiec	31	16,9	23,97	2,52	-6,92	10,27	0,243	86,80	35,58	0,12	690820,0	3319,6	1361,8	41	3,73	4,101	1,268	0,000	0
	Sierpień	31	16,9	23,97	2,52	-9,07	10,27	0,253	73,28	35,58	0,10	690820,0	3056,3	1361,8	43	3,90	3,931	1,257	0,000	0
	Wrzesień	30	12,8	54,79	5,68	-6,70	24,41	0,763	50,48	34,43	13,38	690820,0	2998,0	1361,8	44	3,93	1,086	1,254	0,559	403
	Październik	31	8,5	90,86	9,37	-1,04	40,91	0,970	29,20	35,58	77,27	690820,0	3270,9	1361,8	41	3,76	0,462	1,266	1,000	744
	Listopad	30	1,3	143,41	14,74	6,76	65,00	0,997	15,95	34,43	179,68	690820,0	3426,4	1361,8	40	3,67	0,219	1,272	1,000	720
	Grudzień	31	-2,1	175,26	18,00	15,02	79,57	0,999	12,33	35,58	240,00	690820,0	3537,8	1361,8	39	3,61	0,166	1,277	1,000	744
	W sezonie	365	7,8	1136,44	117,10	81,17	512,19	0,663	565,08	418,96	1194,06	690820,0	3512,5	1361,8	39	3,62		1,276		5677

Wyniki - Zestawienie strat energii ciepłej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii ciepłej

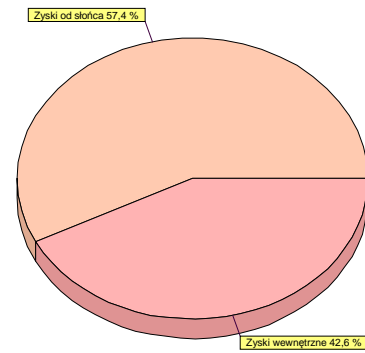


0,7 % Drzwi zewnętrzne	13,2 % Okno (światlik) zewnętrzne	0,7 % Podłoga na gruncie
3,2 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do dołu	6,5 % Strop ciepło do góry
21,2 % Stropodach wentylowany	0,6 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	25,7 % Ściana zewnętrzna
28,2 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	13,26	3683	0,7
Okno (światlik) zewnętrzne	239,05	66404	13,2
Podłoga na gruncie	12,73	3536	0,7
Podłoga w piwnicy	58,08	16134	3,2
Strop ciepło do dołu	0,00	0	0,0
Strop ciepło do góry	117,10	32528	6,5
Stropodach wentylowany	385,65	107125	21,2
Ściana zewnętrzna przy gruncie	10,36	2878	0,6
Ściana zewnętrzna	467,03	129729	25,7
Ciepło na wentylację	512,19	142275	28,2
Razem	1815,45	504292	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



57,4 % Zyski od słońca 42,6 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	565,08	156967	57,4
Zyski wewnętrzne	418,96	116377	42,6
± Razem	984,04	273343	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	d	R _i	R _e	R	U	U _{max}	WT2008	A
		m	m ² ·K/W	m ² ·K/W	m ² ·K/W	W/m ² ·K	W/m ² ·K		m ²
1_1_PDŁ GR	Podłoga na gruncie	0,271	2,000		2,211	0,452	0,450	Nie	205,00
1_PDŁ GR1	Podłoga w piwnicy	0,271	2,000		2,211	0,452	0,450	Nie	637,60
DACH	Dach	0,005	0,100	0,040	0,145	6,897		Tak	301,48
DN	Drzwi zewnętrzne					1,700	2,600	Tak	17,63
DS	Drzwi zewnętrzne					3,000	2,600	Nie	2,10
ON	Okno (świetlik) zewnętrzne					1,500	1,800	Tak	294,90
OPIW	Okno (świetlik) zewnętrzne					2,600	1,800	Nie	4,51
OS	Okno (świetlik) zewnętrzne					2,600	1,800	Nie	65,04
SGR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,420	1,043		1,750	0,571		Tak	122,75
SPIW	Ściana zewnętrzna	0,420	0,130	0,040	1,045	0,957			
STROPODACH	Stropodach wentylowany	0,823	0,100	0,090	0,637	1,571	0,250	Nie	637,60
STRPIW	Strop ciepło do dołu	0,362	0,170	0,170	2,017	0,496		Tak	637,60
STRPODD	Strop ciepło do góry	0,260	0,100	0,100	0,580	1,724	0,450	Nie	205,00
SZ N	Ściana zewnętrzna	0,420	0,130	0,040	1,045	0,957	0,300	Nie	872,52
SZ S	Ściana zewnętrzna	0,760	0,130	0,040	1,000	1,000	0,300	Nie	439,07

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	μ	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W		m ² h·Pa/g
1_1_PDŁ GR		Podłoga na gruncie						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
Ściana przy podłodze: SZ S								
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,00 m								
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m								
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m								
BET-CHUDY	0,0200	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,019	14	400,0
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006	96	133,3
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100	10	1333,3
GRUNT-BUD	0,1500	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,086	2	500,0
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:								2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								2,211
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,452
1_PDŁ GR1		Podłoga na gruncie						
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
Ściana przy podłodze: SGR								
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,00 m								
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,06 m								
BET-CHUDY	0,0200	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,019	14	400,0
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006	96	133,3
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100	10	1333,3
GRUNT-BUD	0,1500	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,086	2	500,0
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:								2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								2,211
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,452
DACH		Dach 0,5 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
ETERNIT	0,0050	Eternit cementowy	1,000	190	0,840	0,005	10	66,7
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								0,145
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								6,897
SGR		Ściana zewnętrzna przy gruncie 42,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
Podłoga przyległa do ściany: 1_PDŁ GR1								

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	μ	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W		m ² h·Pa/g
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,06 m								
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
GAZOBE-1.4	0,3900	Gazobeton 1.4.	0,582	1400	1,000	0,670	9	5140,4
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:								1,043
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								1,750
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,571
SPIW	Ściana zewnętrzna 42,0 cm							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
GAZOBE-1.2	0,3900	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,839	9	5140,4
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								1,045
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,957
STROPODACH	stropodach							
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	96	400,0
PŁ KORYT10	0,1000	plytki korytkowe 10 cm	1,860	100		0,054		
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wysokości H = 1 m, [m ² ·K/W]:								0,160
Suma oporów przenikania ciepła połączenia dachowej i warstwy powietrza, [m ² ·K/W]:								0,000
WEŁ ST	0,0200	węlna stara	0,075			0,267		
STR ŻELB	0,2000	strop żelbetowy				0,180		
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,090
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								0,637
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								1,571
STRPIW	Strop ciepło do dołu 36,2 cm							
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
LASTRIKO	0,0300	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,042	10	400,0
BETON-2200	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,015	16	444,4
PŁYT-PIL-P	0,0720	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	300	2,510	1,440	4	400,0
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180		8000,0
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,170

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	μ	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W		m ² h·Pa/g
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								2,017
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,496
STRPODD	strop poddasza							
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
PŁ-ODTRZCI	0,0200	Płyty izolacyjne z odpadów z trzciny.	0,100	300	1,460	0,200	2	41,7
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180		8000,0
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								0,580
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								1,724
SZ N	Ściana zewnętrzna części nowej							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
GAZOBE-1.2	0,3900	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,839	9	5140,4
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								1,045
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,957
SZ S	Ściana zewnętrzna części starej							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
WAP-POR-17	0,7300	Wapień porowaty - gęstość 1700 kg/m ³ .	0,920	1700	0,920	0,793	10	9733,3
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								1,000
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								1,000

Wyniki - Pomieszczenia

Grupa 1		Grupa 1														
Powierzchnia i kubatura:	$A_h = 2657,00 \text{ m}^2$	$V_h = 7594,5 \text{ m}^3$														
Parametry konstrukcyjne:	Typ konstr.: Ciężka	Typ grupy: Wielorodzinny														
Stopień szczelności:	Średni	$n_{50} = 3,5 \text{ 1/h}$														
Ogrzewanie:	Konwekcyjne	Bez osłabienia	Indywidualna reg.													
Parametry osłabienia:	$T_h = h$	$\Delta\theta_{i,o} = K$	$f_{RH} = 0 \text{ W/m}^2$													
System wentylacji:	Naturalna															
Temperatury powietrza:	$\theta_{su} = \text{ } ^\circ\text{C}$	$\theta_c = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$														
Rekuperacja:	$\theta_{ex,rec} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\eta_{recup} = 70,0 \text{ } \%$	$\eta_{E,recup} = 49,0 \text{ } \%$													
Recyrkulacja:	$\theta_{ex,rec} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\eta_{recir} = \text{ } \%$	$\eta_{E,recir} = \text{ } \%$													
Powietrze infiltrujące:	$V_{infv} = 1594,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{su} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{ex} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,5 \text{ 1/h}$	$V_v = 3992,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$													
			Projektowe straty ciepła przez przenikanie Φ_T [W]:	140614												
			Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V [W]:	53906												
			Całkowita projektowa strata ciepła Φ [W]:	194521												
			Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} [W]:	0												
			Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} [W]:	194521												
			Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,f}$ [W/m ²]:	73,2												
			Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,v}$ [W/m ³]:	25,6												
Pomieszczenie: PIWN $\theta_i = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 17689 \text{ W}$ PIWN																
Powierzchnia i kubatura:	$A = 753,00 \text{ m}^2$	$V = 1882,5 \text{ m}^3$														
Rzędna i wysokość:	$L_f = -2,50 \text{ m}$	$H_i = 2,50 \text{ m}$														
Kondygnacja: Piętro	Typ pomieszczenia:															
Parametry konstrukcyjne:	Typ: Wielorodzinny	Typ konstrukcji: Ciężka														
Stopień szczelności:	Średni	$n_{50} = 3,5 \text{ 1/h}$														
Ogrzewanie:	Konwekcyjne	Bez osłabienia	Indywidualna reg.													
Parametry osłabienia:	$T_h = h$	$\Delta\theta_{i,o} = K$	$f_{RH} = 0,0 \text{ W/m}^2$													
System wentylacji:	Indywidualna naturalna															
Wymagania higieniczne:	$n_{min} = 0,30 \text{ 1/h}$	$V_{min} = 564,8 \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze infiltrujące:	$V_{infv} = 395,3 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{su} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{ex} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,3 \text{ 1/h}$	$V_v = 564,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$													
Przegrody w pomieszczeniu:PIWN																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ_e	L lub A	H	N	Z	Kąt	A_c	$\Delta\theta$	U_k	H_T	Φ_T	θ_u	Φ_{Tu}
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	m; m ²	m	Szt.		$^\circ$	m ²	K	W/m ² ·K	W/K	W	$^\circ\text{C}$	W

Wyniki - Pomieszczenia

0	SZ N	W	T= -20,0°C	-20,0	44,62	1,00	1	1,00	90	41,6	38,0	0,957	39,84	1514		
1	ON	W	T= -20,0°C	-20,0	1,46	0,32	4	1,00	90	1,9	38,0	1,500	2,80	107		
1	OPIW	W	T= -20,0°C	-20,0	0,84	0,44	3	1,00	90	1,1	38,0	2,600	2,88	110		
0	SZ N	S	T= -20,0°C	-20,0	22,60	1,00	1	1,00	90	22,6	38,0	0,957	21,62	822		
0	SZ N	E	T= -20,0°C	-20,0	37,60	1,00	1	1,00	90	32,1	38,0	0,957	30,71	1167		
1	OPIW	E	T= -20,0°C	-20,0	0,85	0,51	1	1,00	90	0,4	38,0	2,600	1,13	43		
1	OPIW	E	T= -20,0°C	-20,0	1,45	0,51	2	1,00	90	1,5	38,0	2,600	3,85	146		
1	OPIW	E	T= -20,0°C	-20,0	1,35	1,10	1	1,00	90	1,5	38,0	2,600	3,86	147		
1	DS	E	T= -20,0°C	-20,0	2,10	1,00	1	1,00	90	2,1	38,0	3,000	6,30	239		
0	SZ N	N	T= -20,0°C	-20,0	13,10	1,00	1	1,00	90	10,2	38,0	0,957	9,79	372		
1	DN	N	T= -20,0°C	-20,0	1,98	1,45	1	1,00	90	2,9	38,0	1,700	4,88	185		
0	STRPIW		N 20,0°C	20,0	637,60		1	1,00	90	637,6	-2,0	0,496	0,00	0		
0	1_PDŁ GR1		T= 2,9°C	2,9	637,60		1	1,00	90	637,6	15,1	0,452	114,45	4349		
0	SGR	N	T= 2,9°C	2,9	99,35	1,10	1	1,00	90	122,7	15,1	0,527	25,67	976		
													Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:	10392		
													Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]:	7297		
													Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_H :	1,00		
													Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi=(\Phi_T+\Phi_V)\cdot f_H$, [W]:	17689		
													Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}=A\cdot f_{RH}$, [W]:	0		
													Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:	17689		
													Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\phi_{HL,f}$, [W/m ²]:	23,5		
													Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\phi_{HL,v}$, [W/m ³]:	9,4		
													Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:	273,47		
													Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]:	192,01		
Pomieszczenie: N $\theta_i = 20,0$ °C $\Phi_{HL} = 127141$ W N																
Powierzchnia i kubatura:		A= 1548,98 m ²			V= 4646,9 m ³											
Rzędna i wysokość:		L _f = 0,00 m			H _i = 3,00 m											
Kondygnacja: Piętro		Typ pomieszczenia:														
Parametry konstrukcyjne:		Typ: Wielorodzinny			Typ konstrukcji: Ciężka											
Stopień szczelności:		Średni			n ₅₀ = 3,5 1/h											
Ogrzewanie:		Konwekcyjne			Bez osłabienia			Indywidualna reg.								
Parametry osłabienia:		T _h = h			$\Delta\theta_{i,o}$ = K			f _{RH} = 0,0 W/m ²								
System wentylacji:		Indywidualna naturalna														
Wymagania higieniczne:		n _{min} = 0,60 1/h			V _{min} = 2788,2 m ³ /h											
Powietrze infiltrujące:		V _{infv} = 975,9 m ³ /h			V _{m,infv} = m ³ /h											
Powietrze nawiewane:		V _{su,min} = m ³ /h			V _{su} = m ³ /h											
Powietrze usuwane:		V _{ex,min} = m ³ /h			V _{ex} = m ³ /h											
Powietrze wentylacyjne:		n= 0,6 1/h			V _v = 2788,2 m ³ /h			$\theta_v = -20,0$ °C								

Wyniki - Pomieszczenia

Przegrody w pomieszczeniu:N																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ_e	L lub A	H	N	Z	Kąt	A_c	$\Delta\theta$	U_k	H_T	Φ_T	θ_u	Φ_{Tu}
			°C	°C	m; m ²	m	Szt.		°	m ²	K	W/m ² ·K	W/K	W	°C	W
0	SZ N	W	T= -20,0°C	-20,0	291,06	1,00	1	1,00	90	171,5	40,0	0,957	164,03	6561		
1	ON	W	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	26	1,00	90	119,6	40,0	1,500	179,40	7176		
0	SZ N	S	T= -20,0°C	-20,0	201,07	1,00	1	1,00	90	145,9	40,0	0,957	139,55	5582		
1	ON	S	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	12	1,00	90	55,2	40,0	1,500	82,80	3312		
0	SZ N	E	T= -20,0°C	-20,0	300,95	1,00	1	1,00	90	201,8	40,0	0,957	193,04	7722		
1	ON	E	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	16	1,00	90	73,6	40,0	1,500	110,40	4416		
1	ON	E	T= -20,0°C	-20,0	0,80	2,30	9	1,00	90	16,6	40,0	1,500	24,84	994		
1	ON	E	T= -20,0°C	-20,0	2,00	1,70	2	1,00	90	6,8	40,0	1,500	10,20	408		
1	DN	E	T= -20,0°C	-20,0	2,10	1,05	1	1,00	90	2,2	40,0	1,700	3,75	150		
0	SZ N	N	T= -20,0°C	-20,0	125,74	1,00	1	1,00	90	125,7	40,0	0,957	120,29	4812		
0	SZ N	N	T= -20,0°C	-20,0	40,50	3,30	1	1,00	90	121,1	40,0	0,957	115,84	4634		
1	ON	N	T= -20,0°C	-20,0	0,90	2,00	1	1,00	90	1,8	40,0	1,500	2,70	108		
1	ON	N	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	2	1,00	90	9,2	40,0	1,500	13,80	552		
1	DN	N	T= -20,0°C	-20,0	2,36	2,55	1	1,00	90	6,0	40,0	1,700	10,23	409		
0	STROPODACH	H	T= -20,0°C	-20,0	637,60		1	1,00	0	637,6	40,0	1,571	1001,47	40059		
0	STRPIW		PIWN 18,0°C	18,0	637,60		1	1,00	90	637,6	2,0	0,496	0,00	0		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:														89222		
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]:														37919		
Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_h :														1,00		
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi=(\Phi_T+\Phi_V)\cdot f_h$, [W]:														127141		
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}=A\cdot f_{RH}$, [W]:														0		
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:														127141		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\Phi_{HL,f}$, [W/m ²]:														82,1		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\Phi_{HL,v}$, [W/m ³]:														27,4		
Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:														2230,56		
Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]:														947,98		
Pomieszczenie: S $\theta_i = 20,0$ °C $\Phi_{HL} = 49691$ W S																
Powierzchnia i kubatura:		A= 355,02 m ²			V= 1065,1 m ³											
Rzędna i wysokość:		L _f = 0,00 m			H _i = 3,00 m											
Kondygnacja: Piętro		Typ pomieszczenia:														
Parametry konstrukcyjne:		Typ: Wielorodzinny			Typ konstrukcji: Ciężka											
Stopień szczelności:		Średni			n ₅₀ = 3,5 1/h											
Ogrzewanie:		Konwekcyjne			Bez osłabienia			Indywidualna reg.								
Parametry osłabienia:		T _h = h			$\Delta\theta_{i,o}$ = K			f _{RH} = 0,0 W/m ²								
System wentylacji:		Indywidualna naturalna														
Wymagania higieniczne:		n _{min} = 0,60 1/h			V _{min} = 639,0 m ³ /h											

Wyniki - Pomieszczenia

Powietrze infiltrujące:	$V_{infv}= 223,7 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv}= \text{m}^3/\text{h}$														
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min}= \text{m}^3/\text{h}$	$V_{su}= \text{m}^3/\text{h}$														
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min}= \text{m}^3/\text{h}$	$V_{ex}= \text{m}^3/\text{h}$														
Powietrze wentylacyjne:	$n= 0,6 \text{ 1/h}$	$V_v= 639,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v= -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$													
Przegrody w pomieszczeniu:S																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ_e	L lub A	H	N	Z	Kąt	A_c	$\Delta\theta$	U_k	H_T	Φ_T	θ_u	Φ_{Tu}
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	m; m ²	m	Szt.		$^\circ$	m ²	K	W/m ² ·K	W/K	W	$^\circ\text{C}$	W
0	SZ S	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	147,49	1,00	1	1,00	90	98,6	40,0	1,000	98,57	3943		
1	ON	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	2,10	1,63	3	1,00	90	10,3	40,0	1,500	15,40	616		
1	OS	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	2,10	1,63	10	1,00	90	34,2	40,0	2,600	89,00	3560		
1	DN	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	1,55	2,85	1	1,00	90	4,4	40,0	1,700	7,51	300		
0	SZ S	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	29,30	1,00	1	1,00	90	29,3	40,0	1,000	29,30	1172		
0	SZ S	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	137,41	1,00	1	1,00	90	104,5	40,0	1,000	104,48	4179		
1	OS	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	2,10	1,63	9	1,00	90	30,8	40,0	2,600	80,10	3204		
1	DN	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	0,94	2,25	1	1,00	90	2,1	40,0	1,700	3,60	144		
0	SZ S	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	27,48	1,00	1	1,00	90	27,5	40,0	1,000	27,48	1099		
0	SZ S	S	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	34,58	1,00	1	1,00	90	34,6	40,0	1,000	34,58	1383		
0	SZ S	S	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	15,82	1,00	1	1,00	90	15,8	40,0	1,000	15,82	633		
0	SZ S	N	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	68,11	1,00	1	1,00	90	68,1	40,0	1,000	68,11	2724		
0	SZ S	N	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	16,45	1,00	1	1,00	90	16,4	40,0	1,000	16,45	658		
0	1_1_PDŁ GR		T= 2,0 $^\circ\text{C}$	2,0	205,00		1	1,00	90	205,0	18,0	1,214	111,84	4473		
0	STRPODD		PODD -14,4 $^\circ\text{C}$	-14,4	205,00		1	1,00	90	205,0	34,4	1,724	304,09	12164		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:															41000	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]:															8691	
Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_h :															1,00	
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi=(\Phi_T+\Phi_V)\cdot f_h$, [W]:															49691	
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}=A\cdot f_{RH}$, [W]:															0	
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:															49691	
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\phi_{HL,f}$, [W/m ²]:															140,0	
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\phi_{HL,v}$, [W/m ³]:															46,7	
Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:															1025,00	
Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]:															217,27	
Pomieszczenie: PODD $\theta_i = -14,4 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 0 \text{ W}$ poddasze																
Powierzchnia i kubatura:	A= 205,00 m ²	V= 533,0 m ³														
Rzędna i wysokość:	L _f = 7,60 m	H _f = 2,60 m														
Kondygnacja: Piętro	Typ pomieszczenia:															
Parametry konstrukcyjne:	Typ: Wielorodzinny	Typ konstrukcji: Ciężka														
Stopień szczelności:	Średni	n ₅₀ = 3,5 1/h														

Wyniki - Pomieszczenia

Ogrzewanie:	Brak ogrzewania	Bez osłabienia	Indywidualna reg.
Parametry osłabienia:	$T_h = h$	$\Delta\theta_{i,o} = K$	$f_{RH} = 0,0 \text{ W/m}^2$
System wentylacji:	Indywidualna naturalna		
Wymagania higieniczne:	$n_{min} = 0,30 \text{ 1/h}$	$V_{min} = 159,9 \text{ m}^3/\text{h}$	
Powietrze infiltrujące:	$V_{infv} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv} = \text{m}^3/\text{h}$	
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min} = \text{m}^3/\text{h}$	$V_{su} = \text{m}^3/\text{h}$	
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min} = \text{m}^3/\text{h}$	$V_{ex} = \text{m}^3/\text{h}$	
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,3 \text{ 1/h}$	$V_v = 159,9 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Przegrody w pomieszczeniu:PODD

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ °C	θ_e °C	L lub A m; m ²	H m	N Szt.	Z	Kąt °	A_c m ²	$\Delta\theta$ K	U_k W/m ² ·K	H_T W/K	Φ_T W	θ_u °C	Φ_{Tu} W
0	STRPODD		S 20,0°C	20,0	205,00		1	1,00	90	205,0	-34,4	1,724	-2177,8	-12164		
0	DACH	E	T= -20,0°C	-20,0	114,11		1	1,00	45	114,1	5,6	6,897	786,97	4395		
0	DACH	W	T= -20,0°C	-20,0	114,11		1	1,00	45	114,1	5,6	6,897	786,97	4395		
0	DACH	N	T= -20,0°C	-20,0	36,63		1	1,00	45	36,6	5,6	6,897	252,62	1411		
0	DACH	S	T= -20,0°C	-20,0	36,63		1	1,00	45	36,6	5,6	6,897	252,62	1411		
0	SZ S	E	T= -20,0°C	-20,0	21,14	0,70	1	1,00	90	14,8	5,6	1,000	14,80	83		
0	SZ S	W	T= -20,0°C	-20,0	21,14	0,70	1	1,00	90	14,8	5,6	1,000	14,80	83		
0	SZ S	N	T= -20,0°C	-20,0	10,48	0,70	1	1,00	90	7,3	5,6	1,000	7,34	41		
0	SZ S	S	T= -20,0°C	-20,0	10,48	0,70	1	1,00	90	7,3	5,6	1,000	7,34	41		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:														-304		
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]:														304		
Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_h :														1,00		
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi = (\Phi_T + \Phi_V) \cdot f_h$, [W]:														0		
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$, [W]:														0		
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:														0		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\phi_{HL,f}$, [W/m ²]:														0,0		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\phi_{HL,v}$, [W/m ³]:														0,0		
Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:														-54,37		
Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]:														54,37		

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Audyt energetyczny	
	Szkoła Podstawowa	
Miejscowość:	21-020 Milejów	
Adres:	Łysołaje 120	
Projektant:	mgr inż. Monika Zaborek	
Data obliczeń:	Piątek 4 Lipca 2014 10:58	
Data utworzenia projektu:	Piątek 4 Lipca 2014 10:58	
Plik danych:	C:\Users\Biopolinex\Desktop\SP Łysołaje\SP Ł	
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 - miesiąc	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
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 :	2657,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7594,5	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	52139	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	53906	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	106045	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	106045	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	39,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	14,0	W/m ³

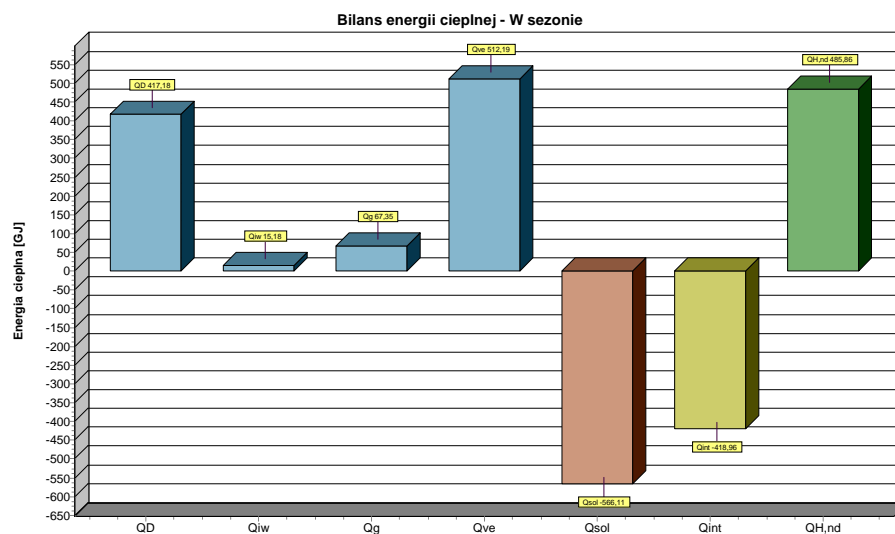
Wyniki - Ogólne

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infy} :	797,4	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infy}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
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 :	3992,0	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Lublin Radawiec	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	3992,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	485,86	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	134960	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	2657	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	7594,5	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	182,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	50,8	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	64,0	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	17,8	kWh/(m ³ ·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	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
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.	

Wyniki - Ogólne

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} :		°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	°C
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 :	901,00	m ²
Obwód podłogi na gruncie w świetle ścian zewn. P_G :	140,96	m
Obrót budynku:	Bez obrotu	
Statystyka budynku:		
Liczba kondygnacji:	0	
Liczba stref budynku:		
Liczba grup pomieszczeń:	1	
Liczba pomieszczeń:	4	

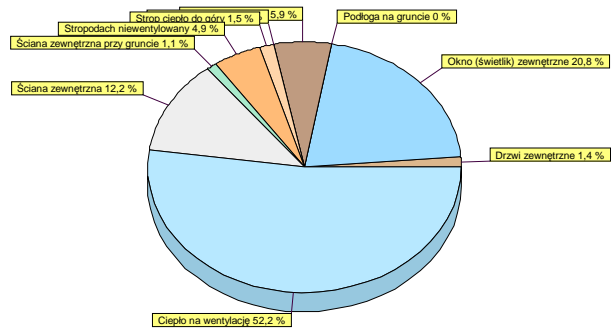
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	L _{d,m}	T _{em,m}	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}	C _m	H _{tr,adj}	H _{ve,adj}	τ _H	a _H	γ _{H,m}	γ _{H,lim}	f _{H,m}	L _{H,m}
		dni	°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	kJ/K	W/K	W/K	h				h	
	Styczeń	31	-2,6	65,81	2,39	19,72	81,39	0,999	15,30	35,58	118,48	690820,0	1463,9	1361,8	68	5,53	0,301	1,181	1,000	744
	Luty	28	-1,9	57,60	2,09	19,76	71,21	0,998	19,06	32,14	99,54	690820,0	1511,5	1361,8	67	5,45	0,340	1,183	1,000	672
	Marzec	31	3,2	48,85	1,77	19,72	60,24	0,978	39,24	35,58	57,45	690820,0	1582,3	1361,8	65	5,35	0,573	1,187	1,000	744
	Kwiecień	30	9,2	30,30	1,10	13,40	37,12	0,779	59,22	34,43	8,95	690820,0	1642,8	1361,8	64	5,26	1,143	1,190	0,530	382
	Maj	31	14,4	16,10	0,59	5,81	19,39	0,371	76,84	35,58	0,15	690820,0	1671,5	1361,8	63	5,22	2,684	1,192	0,000	0
	Czerwiec	30	16,2	10,49	0,39	-2,14	12,41	0,173	87,84	34,43	0,00	690820,0	1355,8	1361,8	71	5,71	5,785	1,175	0,000	0
	Lipiec	31	16,9	8,79	0,33	-8,09	10,27	0,092	86,82	35,58	0,00	690820,0	1032,3	1361,8	80	6,34	10,84	1,158	0,000	0
	Sierpień	31	16,9	8,79	0,33	-10,25	10,27	0,084	73,33	35,58	0,00	690820,0	769,11	1361,8	90	7,00	11,92	1,143	0,000	0
	Wrzesień	30	12,8	20,11	0,74	-7,83	24,41	0,439	50,57	34,43	0,07	690820,0	791,29	1361,8	89	6,94	2,272	1,144	0,000	0
	Październik	31	8,5	33,35	1,21	-2,22	40,91	0,908	29,32	35,58	14,33	690820,0	1087,0	1361,8	78	6,22	0,886	1,161	0,698	520
	Listopad	30	1,3	52,65	1,91	5,63	65,00	0,997	16,09	34,43	74,82	690820,0	1257,2	1361,8	73	5,88	0,404	1,170	1,000	720
	Grudzień	31	-2,1	64,35	2,33	13,84	79,57	0,999	12,48	35,58	112,07	690820,0	1372,2	1361,8	70	5,68	0,300	1,176	1,000	744
	W sezonie	365	7,8	417,18	15,18	67,35	512,19	0,534	566,11	418,96	485,86	690820,0	1330,8	1361,8	71	5,75		1,174		4525

Wyniki - Zestawienie strat energii ciepłej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii ciepłej

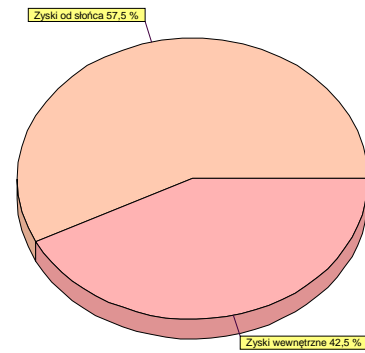


1,4 % Drzwi zewnętrzne	20,8 % Okno (światlik) zewnętrzne	0 % Podłoga na gruncie
5,9 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do dołu	1,5 % Strop ciepło do góry
4,9 % Stropodach niewentylowany	1,1 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	12,2 % Ściana zewnętrzna
52,2 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	13,26	3683	1,4
Okno (światlik) zewnętrzne	204,61	56836	20,9
Podłoga na gruncie	-1,10	-304	-0,1
Podłoga w piwnicy	58,08	16134	5,9
Strop ciepło do dołu	0,00	0	0,0
Strop ciepło do góry	15,18	4217	1,5
Stropodach niewentylowany	48,46	13460	4,9
Ściana zewnętrzna przy gruncie	10,36	2878	1,1
Ściana zewnętrzna	119,40	33168	12,2
Ciepło na wentylację	512,19	142275	52,2
Razem	980,45	272347	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



57,5 % Zyski od słońca 42,5 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	566,11	157252	57,5
Zyski wewnętrzne	418,96	116377	42,5
± Razem	985,06	273628	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	d	R _i	R _e	R	U	U _{max}	WT2008	A
		m	m ² ·K/W	m ² ·K/W	m ² ·K/W	W/m ² ·K	W/m ² ·K		m ²
1_1_PDŁ GR	Podłoga na gruncie	0,271	2,000		2,211	0,452	0,450	Nie	205,00
1_PDŁ GR1	Podłoga w piwnicy	0,271	2,000		2,211	0,452	0,450	Nie	637,60
DACH	Dach	0,005	0,100	0,040	0,145	6,897		Tak	301,48
DN	Drzwi zewnętrzne					1,700	2,600	Tak	17,63
DS	Drzwi zewnętrzne					3,000	2,600	Nie	2,10
ON	Okno (świetlik) zewnętrzne					1,500	1,800	Tak	294,90
OPIW	Okno (świetlik) zewnętrzne					1,300	1,800	Tak	4,51
OS	Okno (świetlik) zewnętrzne					1,300	1,800	Tak	65,04
SGR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,420	1,043		1,750	0,571		Tak	122,75
SPIW	Ściana zewnętrzna	0,420	0,130	0,040	1,045	0,957			
STROPODACH	Stropodach niewentylowany	0,993	0,100	0,040	5,067	0,197	0,250	Tak	637,60
STRPIW	Strop ciepło do dołu	0,362	0,170	0,170	2,017	0,496		Tak	637,60
STRPODD	Strop ciepło do góry	0,450	0,100	0,100	5,104	0,196	0,450	Tak	205,00
SZ N	Ściana zewnętrzna	0,540	0,130	0,040	4,045	0,247	0,300	Tak	872,52
SZ S	Ściana zewnętrzna	0,880	0,130	0,040	4,000	0,250	0,300	Tak	439,07

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	μ	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W		m ² h·Pa/g
1_1_PDŁ GR		Podłoga na gruncie						
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
Ściana przy podłodze: SZ S								
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,00 m								
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości d_{nh} = m i długości D_h = m								
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości d_{nv} = m i długości D_v = m								
BET-CHUDY	0,0200	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,019	14	400,0
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006	96	133,3
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100	10	1333,3
GRUNT-BUD	0,1500	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,086	2	500,0
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:								2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								2,211
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,452
1_PDŁ GR1		Podłoga na gruncie						
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
Ściana przy podłodze: SGR								
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 2,00 m								
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,06 m								
BET-CHUDY	0,0200	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,019	14	400,0
PAPA-ASF	0,0010	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,006	96	133,3
GRUZOBETON	0,1000	Gruzobeton.	1,000	1900	0,840	0,100	10	1333,3
GRUNT-BUD	0,1500	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,086	2	500,0
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:								2,000
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								2,211
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,452
DACH		Dach 0,5 cm						
Rodzaj przegrody: Dach, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
ETERNIT	0,0050	Eternit cementowy	1,000	190	0,840	0,005	10	66,7
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								0,145
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								6,897
SGR		Ściana zewnętrzna przy gruncie 42,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
Podłoga przyległa do ściany: 1_PDŁ GR1								

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	μ	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W		m ² h·Pa/g
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,06 m								
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
GAZOBE-1.4	0,3900	Gazobeton 1.4.	0,582	1400	1,000	0,670	9	5140,4
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:								1,043
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:								1,750
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:								0,571
SPIW	Ściana zewnętrzna 42,0 cm							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
GAZOBE-1.2	0,3900	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,839	9	5140,4
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:								1,045
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:								0,957
STROPODACH	stropodach							
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
STYROPIANS	0,1700	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	4,250	60	14167
PAPA-ASF	0,0030	Papa asfaltowa.	0,180	1000	1,460	0,017	96	400,0
PŁ KORYT10	0,1000	plytki korytkowe 10 cm	1,860	100		0,054		
Opór warstwy powietrznej stropodachuo śr. wysokości H = 1 m, [m ² ·K/W]:								0,160
Suma oporów przenikania ciepła połaci dachowej i warstwy powietrza, [m ² ·K/W]:								4,480
WEŁ ST	0,0200	wełna stara	0,075			0,267		
STR ŻELB	0,2000	strop żelbetowy				0,180		
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:								5,067
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:								0,197
STRPIW	Strop ciepło do dołu 36,2 cm							
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
LASTRIKO	0,0300	Lastriko.	0,720	1600	0,920	0,042	10	400,0
BETON-2200	0,0200	Beton zwykły z kruszywa kamiennego - gęś	1,300	2200	0,840	0,015	16	444,4
PŁYT-PIL-P	0,0720	Płyty pilśniowe porowate.	0,050	300	2,510	1,440	4	400,0
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180		8000,0

Wyniki - Przegrody

Symbol	d	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R	μ	Z_{cor}
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W		m ² h·Pa/g
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								2,017
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,496
STRPODD	strop poddasza							
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do góry, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
WEŁ-MAT	0,1900	maty z wełny mineralnej	0,042	100		4,524		
PŁ-ODTRZCI	0,0200	Płyty izolacyjne z odpadów z trzciny.	0,100	300	1,460	0,200	2	41,7
STR-ŻER-24	0,2400	Strop z płyty żerańskiej o gr. 24 cm.		1251	0,922	0,180		8000,0
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,100
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								5,104
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,196
SZ N	Ściana zewnętrzna części nowej							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	60	10000
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
GAZOBE-1.2	0,3900	Gazobeton 1.2.	0,465	1200	1,000	0,839	9	5140,4
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								4,045
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,247
SZ S	Ściana zewnętrzna części starej							
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne								
STYROPIANS	0,1200	Styropian ułożony szczelnie.	0,040	30	1,460	3,000	60	10000
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
WAP-POR-17	0,7300	Wapień porowaty - gęstość 1700 kg/m ³ .	0,920	1700	0,920	0,793	10	9733,3
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018	16	333,3
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:								0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:								0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:								4,000
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:								0,250

Wyniki - Pomieszczenia

Grupa 1		Grupa 1														
Powierzchnia i kubatura:	$A_h = 2657,00 \text{ m}^2$	$V_h = 7594,5 \text{ m}^3$														
Parametry konstrukcyjne:	Typ konstr.: Ciężka	Typ grupy: Wielorodzinny														
Stopień szczelności:	Średni	$n_{50} = 3,5 \text{ 1/h}$														
Ogrzewanie:	Konwekcyjne	Bez osłabienia	Indywidualna reg.													
Parametry osłabienia:	$T_h = h$	$\Delta\theta_{i,o} = K$	$f_{RH} = 0 \text{ W/m}^2$													
System wentylacji:	Naturalna															
Temperatury powietrza:	$\theta_{su} = \text{ } ^\circ\text{C}$	$\theta_c = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$														
Rekuperacja:	$\theta_{ex,rec} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\eta_{recup} = 70,0 \text{ } \%$	$\eta_{E,recup} = 49,0 \text{ } \%$													
Recyrkulacja:	$\theta_{ex,rec} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\eta_{recir} = \text{ } \%$	$\eta_{E,recir} = \text{ } \%$													
Powietrze infiltrujące:	$V_{infv} = 1594,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{su} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{ex} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,5 \text{ 1/h}$	$V_v = 3992,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$													
Projektowe straty ciepła przez przenikanie Φ_T [W]:			52139													
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V [W]:			53906													
Całkowita projektowa strata ciepła Φ [W]:			106045													
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} [W]:			0													
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} [W]:			106045													
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,f}$ [W/m ²]:			39,9													
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,v}$ [W/m ³]:			14,0													
Pomieszczenie: PIWN $\theta_i = 18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = 14593 \text{ W}$ PIWN																
Powierzchnia i kubatura:	$A = 753,00 \text{ m}^2$	$V = 1882,5 \text{ m}^3$														
Rzędna i wysokość:	$L_f = -2,50 \text{ m}$	$H_i = 2,50 \text{ m}$														
Kondygnacja: Piętro	Typ pomieszczenia:															
Parametry konstrukcyjne:	Typ: Wielorodzinny	Typ konstrukcji: Ciężka														
Stopień szczelności:	Średni	$n_{50} = 3,5 \text{ 1/h}$														
Ogrzewanie:	Konwekcyjne	Bez osłabienia	Indywidualna reg.													
Parametry osłabienia:	$T_h = h$	$\Delta\theta_{i,o} = K$	$f_{RH} = 0,0 \text{ W/m}^2$													
System wentylacji:	Indywidualna naturalna															
Wymagania higieniczne:	$n_{min} = 0,30 \text{ 1/h}$	$V_{min} = 564,8 \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze infiltrujące:	$V_{infv} = 395,3 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{su} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min} = \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{ex} = \text{ m}^3/\text{h}$														
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,3 \text{ 1/h}$	$V_v = 564,8 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$													
Przegrody w pomieszczeniu:PIWN																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ_e	L lub A	H	N	Z	Kąt	A_c	$\Delta\theta$	U_k	H_T	Φ_T	θ_u	Φ_{Tu}
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	m; m ²	m	Szt.		$^\circ$	m ²	K	W/m ² ·K	W/K	W	$^\circ\text{C}$	W

Wyniki - Pomieszczenia

0	SZ N	W	T= -20,0°C	-20,0	44,62	1,00	1	1,00	90	41,6	38,0	0,247	10,29	391		
1	ON	W	T= -20,0°C	-20,0	1,46	0,32	4	1,00	90	1,9	38,0	1,500	2,80	107		
1	OPIW	W	T= -20,0°C	-20,0	0,84	0,44	3	1,00	90	1,1	38,0	1,300	1,44	55		
0	SZ N	S	T= -20,0°C	-20,0	22,60	1,00	1	1,00	90	22,6	38,0	0,247	5,59	212		
0	SZ N	E	T= -20,0°C	-20,0	37,60	1,00	1	1,00	90	32,1	38,0	0,247	7,94	302		
1	OPIW	E	T= -20,0°C	-20,0	0,85	0,51	1	1,00	90	0,4	38,0	1,300	0,56	21		
1	OPIW	E	T= -20,0°C	-20,0	1,45	0,51	2	1,00	90	1,5	38,0	1,300	1,92	73		
1	OPIW	E	T= -20,0°C	-20,0	1,35	1,10	1	1,00	90	1,5	38,0	1,300	1,93	73		
1	DS	E	T= -20,0°C	-20,0	2,10	1,00	1	1,00	90	2,1	38,0	3,000	6,30	239		
0	SZ N	N	T= -20,0°C	-20,0	13,10	1,00	1	1,00	90	10,2	38,0	0,247	2,53	96		
1	DN	N	T= -20,0°C	-20,0	1,98	1,45	1	1,00	90	2,9	38,0	1,700	4,88	185		
0	STRPIW		N 20,0°C	20,0	637,60		1	1,00	90	637,6	-2,0	0,496	0,00	0		
0	1_PDŁ GR1		T= 2,9°C	2,9	637,60		1	1,00	90	637,6	15,1	0,452	114,45	4349		
0	SGR	N	T= 2,9°C	2,9	99,35	1,10	1	1,00	90	122,7	15,1	0,527	25,67	976		

Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]: 7296

Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]: 7297

Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_H : 1,00

Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi=(\Phi_T+\Phi_V)\cdot f_H$, [W]: 14593

Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}=A\cdot f_{RH}$, [W]: 0

Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]: 14593

Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\phi_{HL,f}$, [W/m²]: 19,4

Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\phi_{HL,v}$, [W/m³]: 7,8

Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]: 192,01

Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]: 192,01

Pomieszczenie: N $\theta_i = 20,0$ °C $\Phi_{HL} = 70379$ W N

Powierzchnia i kubatura: A= 1548,98 m² V= 4646,9 m³

Rzędna i wysokość: L_f= 0,00 m H_l= 3,00 m

Kondygnacja: Piętro Typ pomieszczenia:

Parametry konstrukcyjne: Typ: Wielorodzinny Typ konstrukcji: Ciężka

Stopień szczelności: Średni n₅₀= 3,5 1/h

Ogrzewanie: Konwekcyjne Bez osłabienia Indywidualna reg.

Parametry osłabienia: T_h= h $\Delta\theta_{i,o}$ = K f_{RH}= 0,0 W/m²

System wentylacji: Indywidualna naturalna

Wymagania higieniczne: n_{min}= 0,60 1/h V_{min}= 2788,2 m³/h

Powietrze infiltrujące: V_{infv}= 975,9 m³/h V_{m,infv}= m³/h

Powietrze nawiewane: V_{su,min}= m³/h V_{su}= m³/h

Powietrze usuwane: V_{ex,min}= m³/h V_{ex}= m³/h

Powietrze wentylacyjne: n= 0,6 1/h V_v= 2788,2 m³/h $\theta_v = -20,0$ °C

Wyniki - Pomieszczenia

Przegrody w pomieszczeniu:N																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ_e	L lub A	H	N	Z	Kąt	A_c	$\Delta\theta$	U_k	H_T	Φ_T	θ_u	Φ_{Tu}
			°C	°C	m; m ²	m	Szt.		°	m ²	K	W/m ² ·K	W/K	W	°C	W
0	SZ N	W	T= -20,0°C	-20,0	291,06	1,00	1	1,00	90	171,5	40,0	0,247	42,39	1695		
1	ON	W	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	26	1,00	90	119,6	40,0	1,500	179,40	7176		
0	SZ N	S	T= -20,0°C	-20,0	201,07	1,00	1	1,00	90	145,9	40,0	0,247	36,06	1442		
1	ON	S	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	12	1,00	90	55,2	40,0	1,500	82,80	3312		
0	SZ N	E	T= -20,0°C	-20,0	300,95	1,00	1	1,00	90	201,8	40,0	0,247	49,88	1995		
1	ON	E	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	16	1,00	90	73,6	40,0	1,500	110,40	4416		
1	ON	E	T= -20,0°C	-20,0	0,80	2,30	9	1,00	90	16,6	40,0	1,500	24,84	994		
1	ON	E	T= -20,0°C	-20,0	2,00	1,70	2	1,00	90	6,8	40,0	1,500	10,20	408		
1	DN	E	T= -20,0°C	-20,0	2,10	1,05	1	1,00	90	2,2	40,0	1,700	3,75	150		
0	SZ N	N	T= -20,0°C	-20,0	125,74	1,00	1	1,00	90	125,7	40,0	0,247	31,08	1243		
0	SZ N	N	T= -20,0°C	-20,0	40,50	3,30	1	1,00	90	121,1	40,0	0,247	29,93	1197		
1	ON	N	T= -20,0°C	-20,0	0,90	2,00	1	1,00	90	1,8	40,0	1,500	2,70	108		
1	ON	N	T= -20,0°C	-20,0	2,00	2,30	2	1,00	90	9,2	40,0	1,500	13,80	552		
1	DN	N	T= -20,0°C	-20,0	2,36	2,55	1	1,00	90	6,0	40,0	1,700	10,23	409		
0	STROPODACH	H	T= -20,0°C	-20,0	637,60		1	1,00	0	637,6	40,0	0,197	125,83	5033		
0	STRPIW		PIWN 18,0°C	18,0	637,60		1	1,00	90	637,6	2,0	0,496	0,00	0		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:														32460		
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]:														37919		
Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_h :														1,00		
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi=(\Phi_T+\Phi_V)\cdot f_h$, [W]:														70379		
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}=A\cdot f_{RH}$, [W]:														0		
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:														70379		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\Phi_{HL,f}$, [W/m ²]:														45,4		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\Phi_{HL,v}$, [W/m ³]:														15,1		
Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:														811,51		
Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]:														947,98		
Pomieszczenie: S $\theta_i = 20,0$ °C $\Phi_{HL} = 21073$ W S																
Powierzchnia i kubatura:		A= 355,02 m ²			V= 1065,1 m ³											
Rzędna i wysokość:		L _f = 0,00 m			H _i = 3,00 m											
Kondygnacja: Piętro		Typ pomieszczenia:														
Parametry konstrukcyjne:		Typ: Wielorodzinny			Typ konstrukcji: Ciężka											
Stopień szczelności:		Średni			n ₅₀ = 3,5 1/h											
Ogrzewanie:		Konwekcyjne			Bez osłabienia			Indywidualna reg.								
Parametry osłabienia:		T _h = h			Δθ _{i,o} = K			f _{RH} = 0,0 W/m ²								
System wentylacji:		Indywidualna naturalna														
Wymagania higieniczne:		n _{min} = 0,60 1/h			V _{min} = 639,0 m ³ /h											

Wyniki - Pomieszczenia

Powietrze infiltrujące:	$V_{infv}= 223,7 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv}= \text{m}^3/\text{h}$														
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min}= \text{m}^3/\text{h}$	$V_{su}= \text{m}^3/\text{h}$														
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min}= \text{m}^3/\text{h}$	$V_{ex}= \text{m}^3/\text{h}$														
Powietrze wentylacyjne:	$n= 0,6 \text{ 1/h}$	$V_v= 639,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v= -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$													
Przegrody w pomieszczeniu:S																
>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ	θ_e	L lub A	H	N	Z	Kąt	A_c	$\Delta\theta$	U_k	H_T	Φ_T	θ_u	Φ_{Tu}
			$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	m; m ²	m	Szt.		$^\circ$	m ²	K	W/m ² ·K	W/K	W	$^\circ\text{C}$	W
0	SZ S	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	147,49	1,00	1	1,00	90	98,6	40,0	0,250	24,64	986		
1	ON	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	2,10	1,63	3	1,00	90	10,3	40,0	1,500	15,40	616		
1	OS	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	2,10	1,63	10	1,00	90	34,2	40,0	1,300	44,50	1780		
1	DN	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	1,55	2,85	1	1,00	90	4,4	40,0	1,700	7,51	300		
0	SZ S	W	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	29,30	1,00	1	1,00	90	29,3	40,0	0,250	7,32	293		
0	SZ S	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	137,41	1,00	1	1,00	90	104,5	40,0	0,250	26,12	1045		
1	OS	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	2,10	1,63	9	1,00	90	30,8	40,0	1,300	40,05	1602		
1	DN	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	0,94	2,25	1	1,00	90	2,1	40,0	1,700	3,60	144		
0	SZ S	E	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	27,48	1,00	1	1,00	90	27,5	40,0	0,250	6,87	275		
0	SZ S	S	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	34,58	1,00	1	1,00	90	34,6	40,0	0,250	8,64	346		
0	SZ S	S	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	15,82	1,00	1	1,00	90	15,8	40,0	0,250	3,95	158		
0	SZ S	N	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	68,11	1,00	1	1,00	90	68,1	40,0	0,250	17,03	681		
0	SZ S	N	T= -20,0 $^\circ\text{C}$	-20,0	16,45	1,00	1	1,00	90	16,4	40,0	0,250	4,11	164		
0	1_1_PDŁ GR		T= 2,0 $^\circ\text{C}$	2,0	205,00		1	1,00	90	205,0	18,0	0,452	41,68	1667		
0	STRPODD		PODD -19,3 $^\circ\text{C}$	-19,3	205,00		1	1,00	90	205,0	39,3	0,196	39,43	1577		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:															12382	
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V , [W]:															8691	
Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_h :															1,00	
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi=(\Phi_T+\Phi_V)\cdot f_h$, [W]:															21073	
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}=A\cdot f_{RH}$, [W]:															0	
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:															21073	
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszc. odnies. do jego powierzchni $\phi_{HL,f}$, [W/m ²]:															59,4	
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszc. odnies. do jego kubatury $\phi_{HL,v}$, [W/m ³]:															19,8	
Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:															309,55	
Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_V , [W/K]:															217,27	
Pomieszczenie: PODD $\theta_i = -19,3 \text{ }^\circ\text{C}$ $\Phi_{HL} = -0 \text{ W}$ poddasze																
Powierzchnia i kubatura:	$A= 205,00 \text{ m}^2$	$V= 533,0 \text{ m}^3$														
Rzędna i wysokość:	$L_f= 7,60 \text{ m}$	$H_f= 2,60 \text{ m}$														
Kondygnacja: Piętro	Typ pomieszczenia:															
Parametry konstrukcyjne:	Typ: Wielorodzinny	Typ konstrukcji: Ciężka														
Stopień szczelności:	Średni	$n_{50}= 3,5 \text{ 1/h}$														

Wyniki - Pomieszczenia

Ogrzewanie:	Brak ogrzewania	Bez osłabienia	Indywidualna reg.
Parametry osłabienia:	$T_h = h$	$\Delta\theta_{i,o} = K$	$f_{RH} = 0,0 \text{ W/m}^2$
System wentylacji:	Indywidualna naturalna		
Wymagania higieniczne:	$n_{min} = 0,30 \text{ 1/h}$	$V_{min} = 159,9 \text{ m}^3/\text{h}$	
Powietrze infiltrujące:	$V_{infv} = 0,0 \text{ m}^3/\text{h}$	$V_{m,infv} = \text{m}^3/\text{h}$	
Powietrze nawiewane:	$V_{su,min} = \text{m}^3/\text{h}$	$V_{su} = \text{m}^3/\text{h}$	
Powietrze usuwane:	$V_{ex,min} = \text{m}^3/\text{h}$	$V_{ex} = \text{m}^3/\text{h}$	
Powietrze wentylacyjne:	$n = 0,3 \text{ 1/h}$	$V_v = 159,9 \text{ m}^3/\text{h}$	$\theta_v = -20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Przegrody w pomieszczeniu:PODD

>	Symbol	Or.	Pomieszczenie lub θ °C	θ_e °C	L lub A m; m ²	H m	N Szt.	Z	Kąt °	A_c m ²	$\Delta\theta$ K	U_k W/m ² ·K	H_T W/K	Φ_T W	θ_u °C	Φ_{Tu} W
0	STRPODD		S 20,0°C	20,0	205,00		1	1,00	90	205,0	-39,3	0,196	-2144,6	-1577		
0	DACH	E	T= -20,0°C	-20,0	114,11		1	1,00	45	114,1	0,7	6,897	786,97	579		
0	DACH	W	T= -20,0°C	-20,0	114,11		1	1,00	45	114,1	0,7	6,897	786,97	579		
0	DACH	N	T= -20,0°C	-20,0	36,63		1	1,00	45	36,6	0,7	6,897	252,62	186		
0	DACH	S	T= -20,0°C	-20,0	36,63		1	1,00	45	36,6	0,7	6,897	252,62	186		
0	SZ S	E	T= -20,0°C	-20,0	21,14	0,70	1	1,00	90	14,8	0,7	0,250	3,70	3		
0	SZ S	W	T= -20,0°C	-20,0	21,14	0,70	1	1,00	90	14,8	0,7	0,250	3,70	3		
0	SZ S	N	T= -20,0°C	-20,0	10,48	0,70	1	1,00	90	7,3	0,7	0,250	1,83	1		
0	SZ S	S	T= -20,0°C	-20,0	10,48	0,70	1	1,00	90	7,3	0,7	0,250	1,83	1		
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T , [W]:														-40		
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_v , [W]:														40		
Współczynnik korygujący ze względu na wysokość pomieszczenia f_h :														1,00		
Całkowita projektowa strata ciepła $\Phi = (\Phi_T + \Phi_v) \cdot f_h$, [W]:														-0		
Nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH} = A \cdot f_{RH}$, [W]:														0		
Projektowe obciążenie cieplne Φ_{HL} , [W]:														-0		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego powierzchni $\phi_{HL,f}$, [W/m ²]:														-0,0		
Wskaźnik Φ_{HL} pomieszcz. odnies. do jego kubatury $\phi_{HL,v}$, [W/m ³]:														-0,0		
Współczynnik projektowej straty ciepła przez przenikanie H_T , [W/K]:														-54,37		
Współczynnik wentylacyjnej projektowej straty ciepła H_v , [W/K]:														54,37		