

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

Dan $Q_{oco} = 159 \text{ GJ/a}$

str 19

Założenia dla stanu istniejącego

- 1 Instalacja co w złym stanie technicznym
- 2 Zainstalowane są grzejniki żeliwne
- 3 Brak zaworów termostatycznych
- 4 Kotłowni węgłowa stara -kocioł w złym stanie
- 5 Brak automatyki

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację do wymagań technicznych:

lp.	opis		
1	wykonanie nowej wysokosprawnej instalacji c.o. + c.w.u.		
2	montaż kotła gazowego kondensacyjnego dwufunkcyjnego c.o.+c.w.u.		
3	montaż zbiornika na gaz płynny Propan.		
koszt- SECOCENBUD = 173zł/m2pu * 272 m2pu + kocioł kondensacyjny dwufunkcyjny c.o. + c.w.u. + zbiornik- 66zł/m2 zł/m2*272m2		zł	65 016

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed kotłownia	po kotłownia
	Rodzaj systemu zasilania		
1	sprawność wytwarzania	$\eta_g = 0,60$	$\eta_g = 0,92$
2	sprawność przesyłu	$\eta_d = 0,96$	$\eta_d = 0,96$
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e = 0,77$	$\eta_e = 0,88$
4	sprawność akumulacji	$\eta_s = 1,00$	$\eta_s = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta = 0,44$	$\eta = 0,78$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d = 1,00$	$w_d = 1,00$

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła η_g	kotłownia węglowa stan kotłowni zły	nowa kotłownia -kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny
sprawność przesyłu η_d	przewody poziome izolowane (zły stan izolacji), pionowe nieizolowane	przewody poziome izolowane, pionowe nieizolowane
sprawność regulacji i wykorzystania η_e	regulacja - bez automtyki	regulacja centralna i miejscowa, zakres P - 2 K
sprawność akumulacji η_s	brak zbiornika buforowego	bez zmian

7.3.1 Ocena proponowanego przedsięwzięcia

str 20				
I.p.	Omówienie	jedn.	Stan istn.	Stan po modern.
1	Obliczeniowa moc cieplna CO	MW	0,03	0,03
2	Roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	GJ/rok	159	159
3	Ogólna sprawność systemu ogrzewania η	-	0,44	0,78
4	Obniżenie nocne	-	1,00	1,00
5	Obniżenie tygodniowe	-	1,00	1,00
6	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby CO z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu	GJ/rok	361	204
7	Roczna opłata zmienna	zł/rok	18 837	10 645
8	Roczna opłata stała	zł/rok	0	0
9	Roczny abonament	zł/rok	0	0
10	Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	18 837	10 645
11	Różnica	zł/rok		8 192
12	Koszt	zł		65 016
13	SPBT	lat		7,9

7.4.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

warianty	C.O.				C.W.U.				el	C.O. + C.W.U.			Zmiana	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co}	η	$Q_{co} \cdot W_d / \eta$	Oplata c.o.	$q_{cw}^{2)}$	$Q_{cw}^{2)}$	Oplata c.w.u.		$q_{co} + q_{cw}$	$Q_{co} + Q_{cw}$	Oplata c.o.+c.w.u.+el	$\Delta Q_{co+cw+el}$	Oszczędn.
	MW	wg obl. ¹⁾		GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok		MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł/rok
1	0,0180	70	0,780	90	7 254	0,0048	14	1 128	166,8	0,0228	104	8 803	278	13 245
2	0,0240	117	0,780	150	12 090	0,0048	14	1 128	3	0,0288	164	13 639	218	8 409
3	0,0240	117	0,780	150	12 090	0,0048	21	1 693	3	0,0288	171	14 203	211	7 845
4	0,0280	147	0,780	188	15 153	0,0048	21	1 693	3	0,0328	209	17 266	173	4 782
5	0,0300	159	0,780	204	16 442	0,0048	21	1 693	11	0,0348	225	19 953	157	2 095
6	0,0300	159	0,780	204	16 442	0,0048	21	1 693	11	0,0348	225	19 953	157	2 095
0-stan istniejący	0,0300	159	0,440	361	18 837	0,0048	21	1 393	11	0,0348	382	22 048		

☐ wariant wybrany do realizacji

1) - wyniki z programu Audytor OZC 6.6Pro - obliczenie mocy

2) - wyniki z programu Audytor OZC 6.6Pro - obliczenie zużycia ciepła

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

str. 23

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite zł	Roczna oszczędność kosztów energii zł	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na %	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu [zł, %] [zł, %]	Premia termomodernizacyjna [zł]		
						20% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Modernizacja instalacji co							
	Modernizacja instalacji cwu				21 391			
	Wymiana drzwi	213 906	13 245	72,8%		38 503	34 225	26 491
2	Modernizacja oświetlenia				192 515			
	Ocieplenie stropu poddasza							
	ocieplenie ścian budynku							
3	Modernizacja instalacji co				0			
	Modernizacja instalacji cwu	163 656	8 400	57,1%		32 731	26 185	16 819
	Wymiana drzwi				163 656			
4	Ocieplenie stropu poddasza							
	ocieplenie stropu poddasza							
	Wymiana drzwi	140 536	7 845	55,2%		28 107	22 486	15 690
5	Modernizacja oświetlenia				0			
	Modernizacja instalacji co	85 996	4 782	45,3%		17 199	13 759	9 565
	Wymiana drzwi				85 996			
6	Modernizacja oświetlenia							
	Modernizacja instalacji co	79 596	2 095	41,1%		15 919	12 735	4 190
	Modernizacja oświetlenia				79 596			
7	Modernizacja oświetlenia				0			
	Modernizacja instalacji co	72 396	2 095	41,1%		14 479	11 583	4 190
	Modernizacja oświetlenia				72 396			

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

str 24

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

- modernizacja instalacji c.o.+cwu
- montaż kolektorów słonecznych.
- ocieplenie stropu poddasza + wymiana pokrycia
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- wymiana drzwi do budynku
- wymiana oświetlenia na LED

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 72,8% czyli powyżej 25%
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą 21 391 zł , co spełnia oczekiwania inwestora;

UWAGA - przy zmianie zadeklarowanych środków własnych inwestora jest potrzebna zmiana części audytu.

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

str 25

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace.

1. Modernizację instalacji c.o. obejmującą

Wykonanie nowej wysokosprawnej instalacji

montaż kotła gazowego kondensacyjnego dwufunkcyjnego c.o.+c.w.u.

montaż zbiornika na gaz płynny propan,

2. Wykonanie nowej instalacji c.w.u. + Montaż kolektorów słonecznych

3. Ocieplenie stropu poddasza styropianem lub matami wełny mineralnej (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 20 cm. Oraz wymiana pokrycia dachowego wraz z ociepleniem

4. Ocieplenie ścian zewnętrznych styropianem (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m}^2\text{K)}$), o grubości 14cm,

5 Modernizacja oświetlenia LED

6. Wymianę istniejących drzwi do budynku na nowe o współczynniku przenikania ciepła

$U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis	Obmiar	Cena jedn.	Koszt całkowity
		m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	zł
1	Modernizacja instalacji c.o. + koszt audytu	65 016	7 380	72 396
2	Wykonanie nowa instalacja c.w.u. + montaż kolektorów słonecznych - c.w.u.	kpl	-	23 120
3	Ocieplenie stropu poddasza+pokrycie dachu	180	130	54 540
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku	335	150	50 250
5	Modernizacja oświetlenia na LED	kpl	-	7 200
6	Wymiana drzwi do budynku	8	800	6 400
			SUMA	213 906

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:		213 906,0 zł
Udział środków własnych inwestora:	10,0%	21 390,6 zł
Porzyczka:	90,0%	192 515,4 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna 40%:		77 006,2 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		16,1
Oszczędność roczna		13 245,4 zł

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie opłat za zużycie ciepła
- Załącznik 2 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 3 Dobór kolektorów słonecznych
- Załącznik 4 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania c.w.u.
- Załącznik 5 Modernizacja oświetlenia
- Załącznik 6 Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła

Opłaty za zużycie ciepła

Założenia:

- budynek przychodni lekarskiej

Przed modernizacją - Kotłownia węglowa.

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)		
Przesył	zł/(MW-m-c)		
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)		
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ		
Przesył	zł/GJ		
Razem opłata zmienna $0,820 \text{ zł/kg} : 0,022 \text{ GJ/kg} =$ $= 37,27 \text{ zł/GJ} \cdot 1,4 = 52,18$	zł/GJ		52,18
Opłata za podgrzanie ciepłej wody $0,60 \text{ zł / kWh} \times 278 =$			166,80 zł /GJ
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0	0

Po modernizacji kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny

		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Opłata stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)		0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)		0,00
Razem opłata stała	zł/(MW-m-c)		0,00
Opłata zmienna za ciepło	zł/GJ		0,00
Przesył	zł/GJ		
Razem opłata zmienna $2,70 \text{ zł/l} : 0,0335 \text{ GJ/kg} = 80,60$	zł/GJ		80,60
Abonament	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0	0

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość / kubatura kl. schod. m³</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/h</i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	5	70	0,097	350
łazienka (z WC lub bez)	5	50	0,069	250
oddzielne WC	0	30	0,000	0
klatki schodowe i korytarze	110	110	0,031	110
ŁĄCZNIE V_0				710

$$V_0 = 710 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Kubatura wentylowana lokali mieszkalnych } V = 816 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Kubatura wentylowana klatki schodowej } V = 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Kubatura wentylowana budynku } V = 926 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{krotność wymiany powietrza wentylacyjnego } 1,20 \text{ h}^{-1}$$

4.3. Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

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

$$0 \quad V_{\text{nom}} = \Psi = 965 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$0 \quad V_{\text{nom}} = \Psi = 110 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$0 \quad V_{\text{nom}} = \Psi = 1\,075 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobór kolektorów słonecznych

str 29

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody

Załącznik nr 3

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartość
Dobór kolektorów słonecznych i określenie uzysku z kolektorów		
Liczba kolektorów słonecznych	szt	5
Powierzchnia absorbera jednego kolektora	m ²	2
Całkowita powierzchnia absorbera	m ²	10
Ilość energii docierającej do powierzchni ziemi	GJ/m ²	3,6
Ilość energii docierającej docierającej do powie	GJ/rok	36
	kWh/rok	10 000
sprawność wytwarzania energii na kolektorze	-	0,7
sprawność przesyłu ciepła $\eta_{w,g}$ pomiędzy kolektorem i	-	0,8
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,7
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0,85
roczny uzysk ciepła użytkowego z	kWh/rok	3 332
	GJ/rok	12,0

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

Obliczanie zapotrzebowania na ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Uwaga: modernizacja instalacji c.w.u. polega na montażu kolektorów słonecznych

Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ}/(\text{kg} \cdot \text{dK})$	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m^3	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$	1,60	1,60
powierzchnia ogrzewana A_f	m^2	205	205
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	$^{\circ}\text{C}$	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,7	0,7
liczba dni w roku t_R	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,nd} = V_{wi} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t \cdot t_{uz} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	4 389	2 723
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{g,w}$	-	0,96	0,88
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{d,w}$	-	0,8	0,8
sprawność sezonowa wykorzystania η_{ew}	-	1	1
sprawność akumulacji η_{sw}	-	1	1
sprawność całkowita η_w	-	0,768	0,704
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	kWh/a	5 715	3 868
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,w}$	GJ/a	21	14

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
(1)	(2)	(3)	(4)
Ilość użytkowników	os.	15	15
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\bar{s}} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m^3/h	0,092	0,092
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,813	4,813
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) / 10^5$	GJ/m^3	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{\max} = V_{h\bar{s}} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	23,1	23,1
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{\bar{s}} = q_{cwu}^{\max} / N_h$	kW	4,8	4,8

Załącznik 5

1. Zestawienie istniejących opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	
1	Żarówka	10	75	1	75	750	2250
2	Żarówka	5	40	2	80	400	2250
3	Żarówka	8	25	1	25	200	2250
	Razem	15				1 350	

2. Zestawienie wymienionych opraw oświetleniowych

Lp.	Rodzaj oświetlenia	Ilość sztuk opraw oświatl.	Moc jednostkowa źródła światła	ilość źródeł światła w oprawie	Jedn. Moc całkowita zainstalowanego źródła	Moc całkowita wszystkich opraw	Czas pracy
	-	szt	W	szt	W	W	
1	Żarówka	10	20	1	20	200	2250
2	Żarówka	5	8	2	16	80	2250
3	Żarówka	8	4	1	4	32	2250
	Razem	15				312	

Ocena opłacalności				
				Załącznik 6
Modernizacja oświetlenia				str 32
Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia	W	1 350	312
2	współczynnik uwzględniający obniżenie	-	1	1
3	czas użytkowania oświetlenia w ciągu dnia,	-	2250	2 250
4	czas użytkowania oświetlenia w ciągu nocy,	-	0	0
5	współczynnik uwzględniający nieobecność	-	1,0	1
6	współczynnik uwzględniający wykorzystanie	-	1,0	1
7	roczne zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	3 038	702
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		2 336
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,55	0,55
10	Koszt oświetlenia	zł	1 670,63	386
11	Roczne oszczędność na oświetlenie	zł/rok		1 285
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		7 200
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		5,61

*Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla
poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych
wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 6.6 PRO*

OWT-75

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej, MW	ciepła Q_H , GJ/a
1	0,0180	70,0
2	0,0240	117,0
3	0,0240	117,0
4	0,0280	147,0
5	0,0300	159,0
0 - stan istniejący	0,0300	159,0

Obliczenie stopniodni S_d

Dane klimatyczne dla Łodzi

S_d dla przegród zewnętrznych (ściany zewnętrzne, stropodach)

		Dane dla miesięcy											
		I	II	III	IV	V	IX	X	XI	XII			
Średnia temp. miesięczna	Θ_e [°C]	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	12,8	8,2	2,9	0,8			
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, Ld(m)		31	28	31	30	5	5	31	30	31			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int,H}$ [°C]	20	20	20	20	20	20	20	20	20			
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) \cdot Ld(m)$	[dzień*°C/m-c]	657,2	585,2	483,6	411	39	36	365,8	513	505,2			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int,H}$ [°C]	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
$(\Theta_{int,H} - \Theta_e) \cdot Ld(m)$	[dzień*°C/m-c]	285,2	249,2	111,6	51	0	0	0	153	223,2			

Dla przegród zewnętrznych S_d 3 686 dzień*°C/rok przy $\Theta_{int,H} = 20$ °C
 Dla przegród wewnętrznych S_d 1 073 dzień*°C/rok przy $\Theta_{int,H} = 8$ °C

S_d dla stropu nad piwnicą, przed ociepleniem

Temperatura nieogrzewanych piwnic w warunkach projektowych (z programu Audytor OZC 4.8Pro) Θ_{piw}	8,9 °C
Projektowa temperatura zewnętrzna Θ_e	-20 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H} - \Theta_{piw}) / (\Theta_{int,H} - \Theta_e)$	0,28

gdzie Θ_e dla warunków projektowych

$$S_{d\ piw} = b_{tr} \cdot S_{d\ 20}$$

1 032 dzień*°C/rok

S_d dla stropu nad piwnicą, po ociepleniu

Temperatura nieogrzewanych piwnic w warunkach projektowych (z programu Audytor OZC 4.8Pro) Θ_{piw}	4,9 °C
Projektowa temperatura zewnętrzna Θ_e	-20 °C
$b_{tr} = (\Theta_{int,H} - \Theta_{piw}) / (\Theta_{int,H} - \Theta_e)$	0,38

gdzie Θ_e dla warunków projektowych

$$S_{d\ piw} = b_{tr} \cdot S_{d\ 20}$$

1 401 dzień*°C/rok

stan przed

stan po

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu ogrzewania przez odnawialne źródła energii

Z kolektorów słonecznych	$Q_{k,H,oze}$ kolektory	0	0,0	GJ/rok
z pompy ciepła	$\eta_{H,g}$ pompy ciepła	0	0	-
	$Q_{k,H}$	0	0	GJ/rok
	$Q_{k,H,oze}$ pompy ciepła	0	0	GJ/rok
Razem	$Q_{k,H,oze}$	0,0	0,0	GJ/rok

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu przygotowania ciepłej wody przez odnawialne źródła energii

Z kolektorów słonecznych	$Q_{k,W,oze}$ kolektory	0	12	GJ/rok
z pompy ciepła	$\eta_{W,g}$ pompy ciepła	0	0	-
	$Q_{k,W}$	0	0	
	$Q_{k,W,oze}$ pompy ciepła	0	0	GJ/rok
Razem	$Q_{k,W,oze}$	0,0	12,0	GJ/rok

Udział odnawialnych źródeł energii U_{oze}

roczne zapotrzebowanie na energię końcową co +cwu	Q_k	104	12	GJ/rok
Udział odnawialnych źródeł energii	U_{oze}	0.00%	11.54%	%

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	A-678	W-0
Miejscowość:	Dąbrowice - budynek mieszkalny i urz. publ.	
Adres:	ul Sienkiewicza nr 8	
Projektant:	mgr inż Waldemar Grabiński	
Data obliczeń:	Czwartek 2 Marca 2017 13:16	
Data utworzenia projektu:	Czwartek 2 Marca 2017 13:16	
Plik danych:	C:\Users\WG\Documents\Audytor 6 Pro Pol\A-67	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m³·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 :	272,0	m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	816,0	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	17114	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	12444	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	29558	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	29558	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	108,7	W/m²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	36,2	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infr} :	96,1	m³/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infr}$:		m³/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m³/h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	1,1	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	915,0	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	1075,1	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	159,43	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	44285	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	272	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	816,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	586,1	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	162,8	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	195,4	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	54,3	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Inny mieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	U	U _{max}	Stan	WT	A _{G1}	G1
		W/m ² · K	W/m ² · K		OK	m ²	g
 DACH	 Dach	2,163		P	✓ Tak		
 DZ	 Drzwi zewnętrzne	3,000	1,700	P	✗ Nie		
 OK PCV	 Okno zewnętrzne	2,100	1,300	P	✗ Nie		
 POS PART	 Podłoga na gruncie	0,446	0,300	P	✗ Nie		
 STR POD.	 Strop ciepło do góry	0,914	0,200	P	✗ Nie		
 SZ-51	 Ściana zewnętrzna	0,885	0,250	P	✗ Nie		

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	A-678	W-1
Miejscowość:	Dąbrowice - budynek mieszkalny i użyt. publ.	
Adres:	ul Sienkiewicza nr 8	
Projektant:	mgr inż Waldemar Grabiński	
Data obliczeń:	Czwartek 2 Marca 2017 17:15	
Data utworzenia projektu:	Czwartek 2 Marca 2017 17:15	
Plik danych:	C:\Users\WG\Documents\Audytor 6 Pro Pol\A-67	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/(m³·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 :	272,0	m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	816,0	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	6802	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	11200	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	18002	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	18002	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	66,2	W/m²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	22,1	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	96,1	m³/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m³/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m³/h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	1,0	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	823,5	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	983,6	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	70,33	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	19536	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	272	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	816,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	258,6	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	71,8	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	86,2	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	23,9	kWh/ ($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Inny mieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:	Ciężka	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

