

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

str 22

Niniejszy rozdział obejmuje:

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

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne	Nr wariantu						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Modernizacja instalacji c.o.	X	X	X	X	X	X	X
2	Modernizacja instalacji c.w.u.	X	X	X	X	X	X	
3	wymiana oświetlenia LED	X	X	X	X	X		
4	wymiana drzwi wejściowych do budynku	X	X	X	X			
5	Ocieplenie stropodachu	X	X	X				
6	ocieplenie ścian piwnic	X	X					
7	Ocieplenie ścian zewnętrznych	X						

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

Lp.	Zakres ulepszeń wchodzących w skład wariantu termomodernizacyjnego	Koszt wariantu [zł]	Koszt dokumentacji [zł]	Koszt całkowity [zł]
	1+2+3+4+5+6+7	158 000	7 380	161 000
1	1+2+3+4+5+6	18 942	7 380	26 322
2	1+2+3+4+5	68 250	7 380	75 630
3	1+2+3+4	18 942	7 380	26 322
4	1+2+3	21 600	7 380	28 980
5	1+2	41 820	7 380	49 200
6	1	246 000	7 380	253 380

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⁾ MW	Q _{co} wg obl. ¹⁾	η	Q _{co} ·w _d / η	Oplata c.o.	q _{cw} ²⁾ MW	Q _{cw} ²⁾ GJ/rok	Oplata c.w.u.	Q _{co} + Q _{cw}		q _{co} + q _{cw}	Oplata c.o.+c.w.u. +el	ΔQ _{termowiel}	Oszczędn.	
1	0,0710	200	0,780	256	20 634	0,0096	98	7 899	166,8	0,0806	354	29 783	956	44 010	
2	0,0960	379	0,780	486	39 172	0,0096	98	7 899	8	0,1056	584	48 321	726	25 472	
3	0,0980	385	0,780	494	39 816	0,0096	98	7 899	8	0,1076	592	48 966	718	24 827	
4	0,1130	501	0,780	642	51 745	0,0096	98	7 899	8	0,1226	740	60 895	570	12 898	
5	0,1160	523	0,780	671	54 083	0,0096	98	7 899	33	0,1256	769	67 419	541	6 374	
6	0,1160	523	0,780	671	54 083	0,0096	121	9 753	33	0,1256	792	69 273	518	4 521	
0-stan istniejący	0,1160	523	0,440	1 189	62 042	0,0096	121	6 314	33	0,1256	1 310	73 793			

☐ 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. 24

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]		
						40% kredytu	16% całkowitych kosztów	2-letnie oszczędności
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Modernizacja instalacji co							
	Modernizacja instalacji cwi							
	Wymiana drzwi	540 504	44 010	73,0%	54 950	197 821	87 921	88 020
	Modernizacja oświetlenia				494 554			
	Ocieplenie stropodachu							
	docieplenie ścian budynku							
2	Modernizacja instalacji co				0			
	Modernizacja instalacji cwi	394 448	25 472	55,4%	394 448	78 890	63 112	50 944
	Modernizacja oświetlenia							
	Ocieplenie stropodachu							
	Wymiana drzwi							
	Modernizacja instalacji co	391 448	24 827	54,8%	0	78 290	62 632	49 655
	Ocieplenie stropodachu				391 448			
	Modernizacja oświetlenia							
3	Modernizacja instalacji co							
	Ocieplenie stropodachu	333 330	12 898	43,5%	0	66 666	53 333	25 797
	Modernizacja oświetlenia				333 330			
	Modernizacja instalacji cwi							
4	Modernizacja instalacji co							
	Ocieplenie stropodachu	314 388	6 374	41,3%	0	62 878	50 302	12 749
	Modernizacja oświetlenia				314 388			
	Modernizacja instalacji cwi				0			
5	Modernizacja instalacji co	246 000	4 521	39,5%	246 000	49 200	39 360	9 041
	Ocieplenie stropodachu							
	Modernizacja oświetlenia							
	Modernizacja instalacji cwi							

7.4.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

str 25

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 stropodachu
- ocieplenie ścian zewnętrznych
- wymiana drzwi do budynku
- wymiana oświetlenia na LED

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 73.0% czyli powyżej 25%
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą 54 950 zł , co spełnia oczekiwania inwestora;

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

B. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

B.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 stropodachu styropianem lub matami wełny mineralnej (o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,040 \text{ W/(m K)}$), o grubości 20 cm. Całość pokryć papą termozgrzewalną

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

5 Modernizacja oświetlenia LED

6. Wymianę istniejących drzwi do budynku na nowe o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

7. Montaż kolektorów fotowoltaicznych

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	543 380	0	253 380
2	Wykonanie nowa instalacja c.w.u. + montaż kolektorów słonecznych - c.w.u.	kpl	-	41 820
3	Ocieplenie stropodachu	525	130	58 118
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku	980	153,75	150 675
5	Modernizacja oświetlania na LED	kpl	-	26 568
6	Wymiana drzwi do budynku	22	861	18 942
			SUMA	549 503

8.2. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót wyniesie:

Udział środków własnych inwestora:

Pożyczka:

Przewidywana premia termomodernizacyjna 40%:

Czas zwrotu nakładów SPBT

Oszczędność roczna

549 502,5 zł

10,0%

54 950,3 zł

90,0%

494 552,3 zł

197 820,9 zł

12,5

44 010,1 zł

8.3. 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 cwu
- 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 - Kociołnia 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

pomieszczenie	ilość / kubatura kl. schod. m^3	strumień powietrza wg. normy w m^3/h	Łączne zap. powietrza w m^3/s	Łączne zap. powietrza w m^3/h
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchienką gazową lub węglową	6	70	0,117	420
łazienka (z WC lub bez)	6	50	0,083	300
oddzielne WC	4	30	0,033	120
klatki schodowe i korytarze	540	245	0,068	245
ŁĄCZNIE V_o				1 085

$$V_o = 1\,085 \text{ m}^3/h$$

$$\text{Kubatura wentylowana lokali mieszkalnych } V = 3\,305 \text{ m}^3/h$$

$$\text{Kubatura wentylowana klatki schodowej } V = 540 \text{ m}^3/h$$

$$\text{Kubatura wentylowana budynku } V = 3\,702 \text{ m}^3/h$$

$$\text{krotność wymiany powietrza wentylacyjnego } 0,31 \text{ h}^{-1}$$

4.3. Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

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

0	$V_{nom} = \Psi =$	3 305	m^3/h
0	$V_{nom} = \Psi =$	245	m^3/h
0	$V_{nom} = \Psi =$	3 550	m^3/h

Dobór kolektorów słonecznych

str 30

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 fotowoltaicznych	szt	10
Powierzchnia absorbera jednego kolektora	m ²	2
Całkowita powierzchnia absorbera	m ²	20
Ilość energii docierającej do powierzchni ziemi	GJ/m ²	3,6
Ilość energii docierającej docierającej do powie	GJ/rok	72
	kWh/rok	20 000
sprawność wytwarzania energii na kolektorze	-	0,7
sprawność przesyłu ciepła $\eta_{w,p}$ pomiędzy kolektorem i	-	0,8
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0,7
sprawność akumulacji $\eta_{w,a}$	-	0,85
roczny uzysk ciepła użytkowego z	kWh/rok	6 664
	GJ/rok	24,0

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	kJ/(kg·dK)	4,19	4,19
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000	1000
jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody V_{wi}	dm ³ /(m ² ·dzień)	1,60	1,60
powierzchnia ogrzewana A_o	m ²	1202	1202
temperatura ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym θ_{cw}	°C	55	55
temperatura wody przed podgrzaniem θ_o	°C	10	10
współczynnik korekcyjny ze wzgl. na przerwy w użytkowaniu k_R	-	0,7	0,7
liczba dni w roku t_o	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{w,rd} = V_{wi} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_o) \cdot k_R \cdot t_o / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	25 736	19 072
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{c,w}$	-	0,96	0,88
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{c,w}$	-	0,8	0,8
sprawność sezonowa wykorzystania η_{sew}	-	1	1
sprawność akumulacji η_{aw}	-	1	1
sprawność całkowita η_w	-	0,768	0,704
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	kWh/a	33 510	27 091
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{k,w}$	GJ/a	121	98

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.	30	30
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody wg PN-92/B-01706 V_{cw}	l	110	110
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku $V_{h\bar{s}r} = (L \cdot V_{cw}) / (18 \cdot 1000)$	m ³ /h	0,183	0,183
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbiórki c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	4,064	4,064
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody $Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_o) / 10^6$	GJ/m ³	0,189	0,189
Max. moc c.w.u. $q_{cwu}^{max} = V_{h\bar{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$	kW	39,0	39,0
Średnia moc c.w.u. $q_{cwu}^{sr} = q_{cwu}^{max} / N_h$	kW	9,6	9,6

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	35	75	1	75	2625	2250
2	Żarówka	15	40	2	80	1200	2250
3	Żarówka	8	25	1	25	200	2250
	Razem	50				4 025	

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	35	20	1	20	700	2250
2	Żarówka	15	8	2	16	240	2250
3	Żarówka	8	4	1	4	32	2250
	Razem	50				972	

Modernizacja oświetlenia

str 33

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący	Modernizacja
				1
1	moc jednostkowa opraw oświetlenia	W	4 025	972
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 kończącą na oświetlenie $E_{K,L}$	kWh/rok	9 056	2 187
8	Roczne oszczędność energii na oświetlenie $\Delta E_{K,L}$	kWh/rok		6 869
9	Jednostkowy koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,55	0,55
10	Koszt oświetlenia	zł	4 980,94	1 203
11	Roczne oszczędność na oświetlenie	zł/rok		3 778
12	Koszy całkowitej usprawnienia	zł		26 568
13	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		7,03

**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	0,0710	200,0
2	0,0960	379,0
3	0,0980	385,0
4	0,1130	501,0
5	0,1160	523,0
0 - stan istniejący	0,1160	523,0

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			
Srednia temp. miesięczna	Θ_e [°C]	-1,2	-0,9	4,4	6,3	12,2	12,8	8,2	2,9	0,9			
Liczba dni ogrzewania w miesiącu m, L_d (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			
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*L_d$ (m)	[dzień*K/m-c]	657,2	585,2	483,6	411	39	36	365,8	513	595,2			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int,H}$ [°C]	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
$(\Theta_{int,H}-\Theta_e)*L_d$ (m)	[dzień*K/m-c]	285,2	249,2	111,6	51	0	0	0	153	223,2			

Dla przegród zewnętrznych

S_d 3 686 dzień*K/rok

przy $\Theta_{int,H} = 20$ °C

Dla przegród wewnętrznych

S_d 1 073 dzień*K/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
-20	°C
0,28	-

Projektowa temperatura zewnętrzna

8,9	°C
-20	°C
0,28	-

$$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$$

gdzie Θ_e dla warunków projektowych

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

1 032	dzień*K/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
-20	°C
0,38	-

Projektowa temperatura zewnętrzna

4,9	°C
-20	°C
0,38	-

$$b_{tr} = (\Theta_{int,H}-\Theta_{piw})/(\Theta_{int,H}-\Theta_e)$$

gdzie Θ_e dla warunków projektowych

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

1 401	dzień*K/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	24	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	24,0	GJ/rok

Udział odnawialnych źródeł energii U_{oze}

roczne zapotrzebowanie na energię końcową co + cwu	Q_k	354	12	GJ/rok
Udział odnawialnych źródeł energii	U_{oze}	0,00%	3,39%	%

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	A-666	W-0
Miejscowość:	Dąbrowice - Przychodnia	
Adres:	pl Stary Rynek 31	
Projektant:	mgr inż Waldemar Grabiński	
Data obliczeń:	Wtorek 28 Lutego 2017 11:10	
Data utworzenia projektu:	Wtorek 28 Lutego 2017 11:10	
Plik danych:	C:\Users\WG\Documents\Audyt 6 Pro Pol\A-66	
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/(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 :	1346,0	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3702,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	75809	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	40459	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	116268	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	116268	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	86,4	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	31,4	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	518,7	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2975,0	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 $V_{v,H}$:	3553,4	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	522,98	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	145272	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1346	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3702,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	388,5	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	107,9	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	141,3	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	39,2	kWh/($m^3 \cdot rok$)

Parametry obliczeń projektu:

Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Nie	

Domyślne dane do obliczeń:

Typ budynku:	Biurowy lub adm.
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 W/m ² ·K	U _{max} W/m ² ·K	Stan	WT OK
DZ	Drzwi zewnętrzne	2,100	1,700	P	✗ Nie
OK PCV	Okno zewnętrzne	2,100	1,300	P	✗ Nie
OK PIW	Okno zewnętrzne	2,100		P	
PG	Podłoga w piwnicy	0,486		P	✓ Tak
POS PART	Strop ciepło do dołu	0,631	0,250	P	✗ Nie
SC GR	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,648		P	✓ Tak
SC PIW-51	Ściana zewnętrzna	1,135		P	✓ Tak
STD	Stropodach wentylowany	0,902	0,200	P	✗ Nie
SZ-38	Ściana zewnętrzna	1,114	0,250	P	✗ Nie

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	A-666	W-1
Miejscowość:	Dąbrowice - Przychodnia	
Adres:	pl Stary Rynek 31	
Projektant:	mgr inż Waldemar Grabiński	
Data obliczeń:	Środa 1 Marca 2017 20:04	
Data utworzenia projektu:	Środa 1 Marca 2017 20:04	
Plik danych:	C:\Users\WG\Documents\Audytor 6 Pro Pol\A-66	
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 :	1346,0	m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3702,0	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	32608	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	38212	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	70819	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	70819	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	52,6	W/m²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	19,1	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	518,7	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 :	0,8	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	2809,7	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 $V_{v,H}$:	3388,1	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	200,08	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	55579	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1346	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3702,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	148,7	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	41,3	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	54,0	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	15,0	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		
	Tak	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		
	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		
	Nie	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Biurowy lub adm.	
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	$^{\circ}C$



PLAN SYTUACYJNY OBIEKTU

