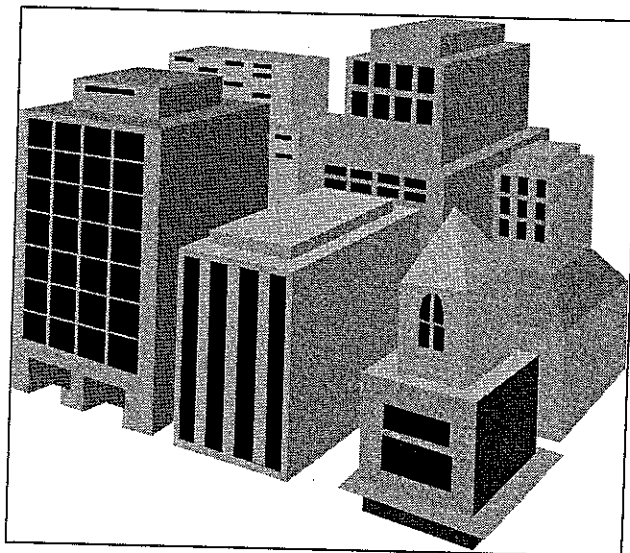


Przedsiębiorstwo Usługowo Handlowe

Energokonsult

mgr inż. Mieczysław Drwięga

www.energokonsult.pl tel. 0 602 525 032



Aktualizacja - aneks do audytu energetycznego budynku

Inwestor :


Starostwo Powiatowe w Kołobrzegu
Plac Ratuszowy 1

Rodzaj robót:

Termomodernizacja budynku Domu Pomocy
Społecznej w Gościnnie.

Adres obiektu:	ulica :	Karlińska	Nr 1
	kod, miejscowość	78-120 Gościno	
	województwo:	zachodniopomorskie	
Wykonawca audytu:	imię, nazwisko:	Mieczysław Drwięga	Data: 25.01.2008
	tytuł zawodowy:	mgr inż. audytor energetyczny	
	nr opracowania:	B606e12008	
			Aktualizacja: 07.06.2010 r.

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku.

1. Dane identyfikacyjne budynku.			
1.1 Rodzaj budynku.	Budynek zamieszkania zbiorowego.	1.2 Rok budowy.	1939 r - przebudowa i rozbudowa w 1983, 1994 r.
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko adres) Tel.	Starostwo Powiatowe w Kołobrzegu Plac Ratuszowy 1 78-100 Kołobrzeg 094/ 35 125 65	1.4 Adres budynku.	Karlińska 1 78-120 Gościno powiat: kołobrzesci woj. zachodniopomorskie
2. Nazwa i adres firmy wykonującej audyt:			
<p style="text-align: center;">Przedsiębiorstwo Usługowo Handlowe Energokonsult 75-221 KOSZALIN tel. 0 602 525 032 ul. Modrzejewskiej 20--5 tel/fax. 094 342 21 96 REGON : 330546864</p>			
3. Imię i nazwisko audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje:			Podpis:
Audytor licencjonowany Krajowej Agencji Poszanowania Energii nr autoryzacji 0066 upr. bud. nr 15/98 mgr inż. Mieczysław Drwięga upr. energetyczne G2E-D/322/192/2002 w zakresie urz. sanit., grzewczych i gazowych.			 AUDYTOR mgr inż. Mieczysław Drwięga Upr. bud. nr 15/98 Certyfikat KAPE nr 36
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje:			
Lp	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
5. Miejscowość:	Koszalin	Data wykonania opracowania:	25.01.2008 Aktualizacja: 07.06.2010 r.
6. Spis treści :			
1. Strony tytułowe 2. Karta audytu energetycznego 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora / właściciela / budynku 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis optymalnego wariantu 9. Załączniki			

2. Karta audytu energetycznego*.

1. Dane ogólne.			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	Technologia tradycyjna	
2.	Liczba kondygnacji nadziemnych	1-3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	12085	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	4177	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	1831	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	1574	
7.	Liczba mieszkań	8	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	86	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralnie, w kotłowni gazowej	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	centralnie, własna kotłownia gazowa	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,49	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane.		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
	[W/(m ² K)]		
1	Ściany zewnętrzne	0,58	0,24
2	Ściany przy gruncie	0,30	0,30
3	Strop płaski	0,33	0,22
4	Okna	6,0/3,0/1,9	1,9/1,5
5	Drzwi	6,0/3,2/2,4	2,4/1,9
6	Podłoga na gruncie I strefa	0,15	0,15
7	Podłoga na gruncie II strefa	0,12	0,12
3. Sprawności składowe systemu grzewczego.			
1	Sprawność wytwarzania	0,80	1,00
2	Sprawność przesyłania	0,95	0,95
3	Sprawność regulacji	0,875	0,934
4	Sprawność wykorzystania	0,93	0,95
5	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji			
1	Rodzaj wentylacji / naturalna, sztuczna/	naturalna/mech.	naturalna/mech.
2	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna i drzwi zewn.	okna i drzwi zewn.
3	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	11453	11453
4	Liczba wymian [1/h]	-	-
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu ogrzewania [kW]	226,3	155,4
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	27,1	26,0
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1743,5	1095,7
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu oraz energii odnawialnej [GJ/rok]	2820,5	977,9
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu [GJ/rok]	881,4	614,7
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie nie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	b.d.	-
7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ³ rok]	40,1	25,2

8.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ³ rok]	64,9	29,9
9.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/m ² rok]	230,0	106,0
6. Opłaty jednostkowe z podatkiem VAT (obowiązujące w dniu sporządzenia audytu)			
1.	Opłata za 1 GJ na ogrzewanie** [zł/GJ]	45,19	45,19
2.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewania na miesiąc*** [zł/MWm-c]	17575,48	17575,48
3.	Opłata za podgrzanie wody użytkowej** za 1 GJ lub 1 m ³ [zł/GJ]	45,19	45,19
4.	Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc*** [zł/MWm-c]	17575,48	17575,48
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² pow. użytkowej	-	-
6.	Opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne Nośnik ciepła [zł/m ³]	0,00	0,00
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.			
Planowana suma kredytu [zł]	821922	Miesięczna rata spłaty kredytu wraz z odsetkami [zł/mc]	8702
Oprocentowanie kredytu [%]	11,6	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	56,98
Okres kredytowania [lata]	10	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	106227
* - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać dane oddzielnie dla każdej części budynku			
** - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
*** - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			
Uwaga:			
Stawki opłat za energię ciepłą obliczono zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY zał. 1 część 3 (Dz.U. 2002.12.114.) z uwzględnieniem cen za paliwo gazowe - według Taryfy PGNIG SA.			

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

3.1. Dokumentacja projektowa.

- Dokumentacja i podkłady z natury wykonane przez Wykonawcę
- Inwentaryzacja elewacji wykonana przez Wykonawcę
- Dokumentacja projektowa udostępniona przez Inwestora

3.2. Inne dokumenty.

- Karta danych do audytu energetycznego
- Zestawienie taryf za gaz ziemny i energię ciepłą i elektr. na I kw. 2008 r. (karta audytu energetycznego, zestawienie kosztów ogrzewania).
- Stawki opłat stosowane przez ENERGA S.A.

3.3. Osoby udzielające informacji.

- Pan Wiesław Matyas - Kierownik obiektu
- Pan Henryk Kossakowski - Starostwo Powiatowe w Kołobrzegu

3.4. Data wizji lokalnej.

Wizja lokalna 14.01.2008 r.

Wizja lokalna 17-18.01.2008 r.

Wizja lokalna 11-13.02.2008 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi Inwestora (zlecniodawcy).

- ograniczenie kosztów ogrzewania budynku
- wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
- szczególny zakres termomodernizacji wg Inwestora:
 - ocieplenie ścian zewnętrznych budynku
 - wymiana okien i drzwi
 - modernizacja instalacji CO
 - wykorzystanie źródeł energii odnawialnej
 - ocieplenie ścian przy gruncie
 - ocieplenie stropu poddasza

3.6. Zadeklarowany przez Inwestora maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji.

- wkład własny Inwestora nie powinien przekroczyć sumy **1 400 000 zł.**

3.7. Normy i akty prawne.

PN-EN 12831: 2006 "Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".

PN - EN - ISO 6946:2008 " Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń".

PN-EN-ISO 13790:2009 "Energetyczne własności użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia."

Uwaga: aktualizacja uwzględnia obowiązujące normy w zakresie obliczania współczynników przenikania ciepła U, projektowego obciążenia cieplnego jak również zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia oraz zmiany cen nośników energii.

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

 Przegroda
 Ściany zewnętrzne

Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat

powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia

 $A = 2494,1 \text{ m}^2$
 $A_{\text{koszt}} = 2718,5 \text{ m}^2$
Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu EPS70 0040 o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > \text{lub} = 4,0 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$

wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 4cm większej niż w wariantcie 1

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej;	m		0,10	0,14	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$		2,50	3,50	
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	1,72	4,22	5,22	
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	485,0	198,0	160,1	
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{Z0})/R$	MW	0,052	0,021	0,017	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta \text{Oru} = (Q_{0u} - Q_{1u}) \cdot \text{Oz} + 12(q_{0u} - q_{1u}) \cdot \text{Om}$	zł/a		19 472	22 043	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		266	302	
8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		723 128	820 995	
9	$\text{SPBT} = \text{Nu} / \Delta \text{Oru}$	lata		37,1	37,2	
10	U_o, U_1	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,58	0,24	0,19	

Podstawa przyjętych wartości Nu

Przyjęto średnie ceny jednostkowe ocieplenia 1m² wg ofert kilku firm. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczaniem powierzchni okien (A_{koszt}).

Uwaga:

Wybrany wariant: 1

 $\text{Koszt} = 723\,128,24 \text{ zł}$
 $\text{SPBT} = 37,1 \text{ lat}$

Simple Pay Back Terms = SPBT = prosty okres zwrotu nakładów

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Przegroda

Strop poddasza

Dane:

powierzchnia przegrody do obliczenia strat dla usprawnienia

A = 1411,7 m²

powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia

Akoszt = 1331,8 m²
Opis wariantów usprawnienia:

Przewiduje się ocieplenie stropu poddasza za pomocą mat z wełny mineralnej ułożonych na stropie, o normatywnym współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$

Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 4,5 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$

wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej;	m		0,06	0,10	
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$		1,50	2,50	
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	3,03	4,53	5,53	
4	$Q_{ou}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	156,2	104,5	85,6	
5	$q_{ou}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{wo} - t_{z0})/R$	MW	0,017	0,011	0,009	
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta Oru = (Q_{ou} - Q_{1u}) \cdot Oz + 12(q_{ou} - q_{1u}) \cdot Om$	zł/a		3 508	4 790	
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		61,0	93,0	
8	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł		81 237	123 853	
9	$SPBT = Nu / \Delta Oru$	lata		23,2	25,9	
10	Uo, U1	W/m ² ·K	0,33	0,22	0,18	

Podstawa przyjętych wartości NU

Przyjęto średnie ceny jednostkowe ocieplenia 1m² wg ofert kilku firm. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody do ocieplenia (Akoszt).

Uwaga:
Wybrany wariant: 1
Koszt = 81 237 zł
SPBT= 23,2 lat

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

 Przegroda
 Sciana przy gruncie

 Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat
 powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia

 $A = 312,1 \text{ m}^2$
 $A_{\text{koszt}} = 332,0 \text{ m}^2$
Opis wariantów usprawnienia:

 Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu EPS70 0040 o współczynniku przewodności $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 2 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:

wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R > \text{lub} = 4,0 (\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$
warianty 2, 3 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej;	m		0,06	0,1	0,14
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$		1,50	2,50	3,50
3	Opór cieplny R	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	3,33	4,83	5,83	6,83
4	$Q_{0u}, Q_{1u} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	31,4	21,6	17,9	15,3
5	$q_{0u}, q_{1u} = 10^{-6} \cdot A(t_{wo} - t_{Z0})/R$	MW	0,0034	0,0023	0,0019	0,0016
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{Ru} = (Q_{0u} - Q_{1u})O_z + 12(q_{0u} - q_{1u})O_m$	zł/a		661	913	1 091
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		406,0	426,0	482
8	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		134 792	141 432	160 024
9	$SPBT = N_u / \Delta O_{Ru}$	lata		204,0	155,0	146,7
10	U_0, U_1	$\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$	0,30	0,21	0,17	0,15

Podstawa przyjętych wartości N_u

 Przyjęto średnie ceny jednostkowe ocieplenia 1m² wg ofert kilku firm. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni przegrody do ocieplenia (A_{koszt}).

Uwaga: ze względu na bardzo długi okres zwrotu nakładów, ten wariant został pominięty w dalszych obliczeniach.
Wybrany wariant: 2
Koszt = 141 432 zł
SPBT = 155,0 lat

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji.

Przedsięwzięcie : wymiana okien

Dane: powierzchnia okien nie wymienionych $A_{ok} = 460,0$ m²
 strumień powietrza dla okien nie wymienionych $V_{nom} = 8\,774$ m³/h $C_w = 1,00$

Opis wariantów usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę starych okien na okna PCV, szczelne, o lepszych współczynnikach U wraz z obróbką:

U całego okna
 wariant 1 - okna z PCV standard $U = 1,9$ $a < 0,8$
 wariant 2 - okna z PCV, $U = 1,5$ $a < 0,5$

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący /Uśredno/	Warianty		
				1	2	
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² *K	3,0	1,90	1,5	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,20	0,85	0,70	
	Cm	-	1,30	1,00	1,00	
3	$8,64 \times 10^{-5} S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	462,7	293,0	231,3	
4	$2,94 \times 10^{-5} C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	1201,2	850,8	700,7	
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	1 663,9	1 143,9	932,0	
6	$10^{-6} A_{ok} (t_{ki} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0497	0,0315	0,0248	
7	$3,4 \cdot 10^{-7} C_m \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot (t_{ki} - t_{z0})$	MW	0,1396	0,1074	0,1074	
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,1893	0,1389	0,1322	
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		34 137	45 108	
10	Koszt wymiany okien Nok	zł		354 213	395 615	
11	Koszt modernizacji wentylacji Nw	zł		8 400	46 200	
12	$SPBT = (Nok + Nw) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		10,6	9,8	

Podstawa przyjętych wartości Nu

Przyjęto średnie ceny jednostkowe wymiany okien w zł/m² wg ofert kilku firm. Koszt modernizacji:

Wariant 1: wymiana okien starych wg. opisu	460,0	x zł/m ²	770,00	= zł	354213
Nawiewniki ręczne	210	x zł/szt.	40	= zł	8400
				Razem:	362613
Wariant 2: wymiana okien starych wg. opisu	460,0	x zł/m ²	860,00	= zł	395615
Nawiewniki higrostatyczne	210	x zł/szt.	220	= zł	46200
/ o podwyższonym standardzie /				Razem:	441815

Uwaga:

Okno o wsp. $U = 1,5$ W/m²K wymaga: - ramy pięciokomorowej o wsp. $U_{max} = 1,55$ W/m²K
 - szyby zespolonej wypełnionej argonem, $U_{max} = 1,1$ W/m²K

Wybrany wariant 2: wymiana okien starych na okna PCV.

Koszt wymiany okien z obróbką: zł 441815,05 SPBT = 9,8 lat

7.2.2a. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi wejściowych oraz poprawie systemu wentylacji.

Przedsięwzięcie : wymiana drzwi wejściowych

Dane: powierzchnia drzwi nie wymienionych
proporcjonalny strumień powietrza

Adr = 14,8 m2
Vnom = 573 m3/h
Cw = 1,00

Opis wariantów usprawnienia:

Usprawnienie obejmuje wymianę starych drzwi zewnętrznych na nowe drzwi PCV szczelne o lepszych współczynnikach U:

wariant 1 - drzwi PCV standard U= 2,40
wariant 2 - drzwi wysokojakościowe U= 1,90

Lp.	Opis	Jedn.	Stan istniejący /Uśredno/	Warianty		
				1	2	
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m2*K	3,20	2,40	1,9	
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji Cr	-	1,2	1,00	0,85	
	Cm	-	1,4	1,00	1,00	
3	$8,64 \times 10^{-5} S_d A_{ok} U$	GJ/a	15,9	11,9	9,4	
4	$2,94 \times 10^{-5} C_r C_w V_{nom} S_d$	GJ/a	78,4	65,3	55,5	
5	$Q_o, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	94,3	77,2	65,0	
6	$10^{-6} A_{ok} (t_{kl} - t_{Z0}) U$	MW	0,0017	0,0013	0,0010	
7	$3,4 \times 10^{-7} C_m C_w V_{norm} (t_{kl} - t_{Z0})$	MW	0,0098	0,0070	0,0070	
8	$q_o, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0115	0,0083	0,0080	
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok		1 451	2 063	
10	Koszt wymiany drzwi Ndr	zł		18 513	23 548	
11	Koszt modernizacji wentylacji Nw	zł		-	0	
12	$SPBT = (Ndr + Nw) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		12,8	11,4	

Podstawa przyjętych wartości Nu

Przyjęto średnie ceny jednostkowe wymiany/naprawy drzwi w zł/m2 wg ofert kilku firm. Koszt modernizacji: m2/szt.

Wariant 1: wymiana starych drzwi zewnętrznych 14,8 x zł/m2 1250 = zł 18513
Wariant 2: wymiana starych drzwi zewnętrznych 14,8 x zł/m2 1590 = zł 23548
/ na ocieplone o podwyższonym standardzie/

Wybrany wariant 2: wymiana istniejących starych drzwi zewnętrznych wraz z obróbką

Koszt wymiany drzwi wejściowych: zł 23547,90 SPBT = 11,4 lat

7.2.3 Ocena i wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Dane: Qocw = 881,4 GJ qocw = 0,027 MW

Opis:

Usprawnienie systemu zaopatrzenia w c.w.u. proponuje się poprzez montaż instalacji solarnej, zgodnie z wynikami obliczeń programu ESOP firmy Viessmann. Zakłada się montaż instalacji składającej się z:

- ☐ kolektorów słonecznych płaskich, o pow. 2,5 m² każdy w ilości 42 szt. razem Pcz[m²] 105
- ☐ kompletnej instalacji z grupami pompowymi i sterowaniem
- ☐ zbiorników przygotowania CWU szt. 2 po 1000 L każdy
- ☐ zasobników /butorów/ CWU 2 x 2 x 900 L
- ☐ zasobników /butorów/ solarnych 2x 1000 L

Projektowane pokrycie zapotrzebowania na CWU z energii solarnej w wysokości % rocznie: 33,4

Przewiduje się montaż zaworów termostatycznych oraz nowych perlatorów, co spowoduje przewidywane zmniejszenie zużycia energii na straty wypływu, regulacji, przesyłu i rozdziału o co najmniej 4 %. W tej samej wielkości zmniejsza się zapotrzebowanie na ciepło i moc - w stosunku do obecnego stanu zaopatrzenia w energię dla ciepłej wody z kotła w budynku.

Lp	Nazwa	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u.	GJ/a	881,4	614,7
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,027	0,026
3	Koszt przygotowania c.w.u. Oszczędność ΔOrcw	zł/a zł/a	45 547	33 264 12 283
4	Koszt modernizacji Ncw	zł		467 443
5	SPBT	lata		38,1

Podstawa przyjętych wartości Ncw:

wg opłat lokalnych firm instalacyjnych /koszt z montażem/:

	kpl.		zł	Razem zł:
Instalacja solarna kompletna wg opisu jak wyżej z montażem i uruchomieniem	1	x koszt	441 000	441 000
Zawory termostatyczne i perlatory, naprawa baterii	1	x koszt	26 443	26 443
		Ogółem:		467 443

Razem koszty montażu wynoszą zł: 467443,00 SPBT = 38,1 lat

7.2.4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lat
1	2	3	4
1	Wymiana starych okien	441 815,05	9,8
2	Wymiana starych drzwi zewnętrznych	23 547,90	11,4
3	Ocieplenie stropów poddasza	81 236,87	23,2
4	Ocieplenie ścian zewnętrznych	723 128,24	37,1
5	Modernizacja instalacji CWU	467 443,00	38,1
Razem usprawnienia /bez inst. CO, pompy ciepła i rekuperacji/:		1 737 171,06	
Uwagi:			

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

Dane :

 $Q_{oco} =$

1743,5 GJ/a

 $\eta_o = 0,618$

wto = 1,00

wdo = 1,00

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

- ☐ płukanie instalacji CO
- ☐ montaż zaworów termostatycznych z głowicami
- ☐ montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego kpl.
- ☐ hermetyzację instalacji CO
- ☐ regulację po termomodernizacji

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

L.p.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności
1	Wytwarzanie ciepła / wymiana kotła/ $\eta_w =$	0,800 → 1,000
2	Przesyłanie ciepła / bez zmiany/ $\eta_p =$	0,950 → 0,950
3	Współczynnik regulacji /opis w tabeli/ $\eta_{co} =$	0,890 → 0,950
4	Wykorzystanie ciepła / usunięcie osłon / $\eta_e =$	0,930 → 0,950
5	Regulacja systemu ogrzewania /opis w tabeli/ $\eta_r =$	0,875 → 0,943
6	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_w * \eta_p * \eta_r * \eta_e =$	0,618 → 0,852
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia wt = bez zmiany	1,000 → 1,000
8	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby wd = bez zmiany	1,000 → 1,000

Ocena proponowanego przedsięwzięcia.

L.p.	Opis	Jednostka	Stan istn.	Stan po modernizacji
1	Sprawność całkowita systemu grzew. η	-	0,618	0,852
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych wt	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych wd	-	1,00	1,00
4	Oszczędność kosztów ΔQ_{rco}	zł/a		34 933
5	Koszty obsługi systemu rozliczeń brak	zł/a		0
6	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		216 162
	SPBT	lata		6,2

Koszty w oparciu o oferty firm instalacyjnych.

	Ilość	Miara	Cena zł	Koszt zł
<input type="checkbox"/> płukanie instalacji CO	1	kpl	8160	8160,00
<input type="checkbox"/> montaż zaworów termostatycznych z głowicami	189	szt.	138	26 082,00
<input type="checkbox"/> montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego kpl.	1	kpl	186480	186 480,00
<input type="checkbox"/> hermetyzację instalacji CO	1	kpl	1200	1 200,00
<input type="checkbox"/> regulację po termomodernizacji	1	kpl	2400	2 400,00
Razem :				216 162,00

7.3.1. Ocena i wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do wykorzystania energii odnawialnej na potrzeby ogrzewania - pompa ciepła

Dane: $Q_{oco} = 2820,5 \text{ GJ}$ $q_{oco} = 0,226 \text{ MW}$

Opis:

Przewiduje się zamontowanie pompy ciepła solanka - woda wykorzystującej energię pobieraną z gruntu. W tym celu zostanie ułożony gruntowy wymiennik ciepła z przewodów ułożonych w pętli w układzie Tichelmanna. Przewody będą wykonane z materiału PE-MRS8 PN10. Zakłada się, że przewody wymiennika ciepła zostaną ułożone w gruncie w obrębie działki DPS. Powierzchnia do wykorzystania wynosi ca 1500 m². Pozwoli to na zamontowanie wymiennika gruntowego o wielkości odpowiedniej dla pompy ciepła o mocy znamionowej grzewczej 20 kW /chłodniczej 14 kW/, typu solanka - woda. Pobór mocy elektrycznej 4,8 kW, współczynnik wydajności grzewczej COP średnio = 4,0. Należy wykorzystać nową instalację CO w budynku jako niskoparametrową. Konieczne jest zastosowanie szczytowego źródła energii.

Lp	Nazwa	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby CO	GJ/a	2820,5	2690,9
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,226	0,210
3	Koszt energii cieplnej na potrzeby CO Koszt energii elektrycznej, serwisu /bez amortyzacji/ Oszczędność ΔO_{rcw}	zł/a zł/a zł/a	175 192	165 961 4 400 4 831
4	Koszt modernizacji Npo	zł		98 000
5	SPBT	lata		20,3

Podstawa przyjętych wartości Ncw:

wg opłat lokalnych firm instalacyjnych /koszt z montażem/:

Instalacja pompy ciepła kompletna z pompą, wymiennikiem gruntowym, montażem i uruchomieniem	kpl. 1	x koszt	zł 98 000	Razem zł: 98000,00
Ogółem:				98000,00

Razem koszty montażu wynoszą zł : 98000,00 SPBT = 20,3 lat

7.3.2. Ocena i wybór optymalnego przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do wykorzystania energii powietrza ogrzanego - rekuperacja

Dane: $Q_{oco} = 2820,5 \text{ GJ}$ $q_{oco} = 0,226 \text{ MW}$

Opis:

Przewiduje się wykonanie systemu wentylacji mechanicznej w obrębie kuchni oraz pomieszczeń zaplecza, wraz z odzyskiem energii cieplnej z usuwanego powietrza - w centrali rekuperacyjnej z wymiennikiem krzyżowym.

W celu realizacji opisanego przedsięwzięcia należy:

- zakupić i zamontować centralę wentylacyjną np. typu GOLEM G 3 S
- zamontować osprzęt, automatykę i sterowanie ww. urządzenia
- doprowadzić przewody instalacji CO do nagrzewnicy
- wykonać system kanałów nawiewno - wywiewnych
- wykonać zasilanie w energię elektryczną
- przeprowadzić regulację i uruchomienie centrali rekuperacyjnej

Lp	Nazwa	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby CO	GJ/a	2820,5	2628,8
2	Zapotrzebowanie mocy	MW	0,226	0,215
3	Koszt energii cieplnej na potrzeby CO Koszt energii elektrycznej, serwisu /bez amortyzacji/ Oszczędność ΔO_{rcw}	zł/a zł/a zł/a	175 192	164 145 5 640 5 407
4	Koszt modernizacji N_{cw}	zł		111 620
5	SPBT	lata		20,6

Podstawa przyjętych wartości N_{cw} :

wg opłat lokalnych firm instalacyjnych /koszt z montażem/:

	kpl.		zł	Razem zł:
- centrala wentylacyjna z rekuperatorem	1	x koszt	56 000	56000,00
- sterowanie i automatyka	1	x koszt	13 420	13420,00
- instalacja CO, elektryczna, kanały wentylacyjne	1	x koszt	39 800	39800,00
- rozruch, regulacja	1	x koszt	2 400	2400,00
		Ogółem:		111620,00

Razem koszty montażu wynoszą zł :	111620,00	SPBT =	20,6	lat
-----------------------------------	-----------	--------	------	-----

7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = W_{d0} \cdot Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$O_{or} = Q_0 \cdot O_z + q_0 \cdot O_m \cdot 12$$

$$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$$

$$Q_{1r} = W_{d1} \cdot Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$$

Nr wariantu	Qoco Q1co GJ	Qoco Q1co kW	η_0, w_{d0}, w_{t0} η_1, w_{d1}, w_{t1}	Qocw Q1cw GJ	qocw q1cw kW	Qo Q1 GJ	qo q1 kW	Oor O1r zł	ΔO_r zł	N zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
stan istn.	1743,5	226,3	0,618 1,00 1,00	881,4	27,1	3701,9	253,4	220 739		
1	1095,7	155,4	0,843 1,00 1,00	614,7	26,0	1592,6	154,1	104 472	106 227	2 162 953
2	1095,7	155,4	0,843 1,00 1,00	881,4	27,1	1859,3	155,2	116 755	93 944	1 695 510
3	1413,9	190,9	0,848 1,00 1,00	881,4	27,1	2227,7	190,7	140 889	69 810	972 382
4	1463,9	195,4	0,849 1,00 1,00	881,4	27,1	2284,8	195,2	144 420	66 279	891 145
5	1502,2	199,6	0,849 1,00 1,00	881,4	27,1	2329,9	199,4	147 345	63 354	867 597
6	1743,5	226,3	0,852 1,00 1,00	881,4	27,1	2607,7	226,1	165 528	45 171	425 782

Uwaga:

Qo, Q1 - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji, GJ/rok,
 N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej, zł
 Uwzględniono koszty i efekty zastosowania źródeł energii odnawialnej.

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii (Q ₀ -Q ₁)*100%/Q ₀	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Różnica między 1/12 rocznej oszczędności kosztów energii i miesięczną ratą kapitałową wraz z odsetkami [zł/miesiąc]
					śr. własne [zł]	[%]	
1	2	3	4	5	kredyt [zł]	[%]	8
1	Wariant 1+2+3+4+5+6	2 162 953	106 227	57,0%	1 341 030,90 821 922,16	62 38	150
2	Wariant 1+2+3+4+5	1 695 510	93 944	49,8%	1 017 306 678 204	60 40	648
3	Wariant 1+2+3+4	972 382	69 810	39,8%	437 572 534 810	45 55	155
4	Wariant 1+2+3	891 145	66 279	38,3%	401 015 490 130	45 55	334
5	Wariant 1+2	867 597	63 354	37,1%	390 419 477 178	45 55	227
6	instalacja c.o. = wariant 1	425 782	45 171	29,6%	85 156 340 626	20 80	158

Uwaga :

1. Obliczenie wartości stopy dyskonta oraz raty miesięcznej:

gdzie: r =

11,6

% / średnia dla 20 największych banków/

q =

1,00967

r100 =

0,116

m =

120

$$A = 0,75 \cdot S \cdot \frac{q^m \cdot (q-1)}{q^m - 1} = 0,01059 \cdot S$$

2. Pobór energii cieplnej na potrzeby ciepłej wody uwzględniono w obliczeniach uzyskania procentowej oszczędności energii.

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:

- 1 - stropy = Ocieplenie stropów poddasza
- 2 - okna = Wymiana starych okien na okna PCV
- 3 - drzwi = Wymiana starych drzwi zewnętrznych
- 4 - ściany = Ocieplenie ścian zewnętrznych
- 5 - instalacja CWU = Modernizacja instalacji CWU z montażem kolektorów słonecznych
- 6 - instalacja c.o. = Modernizacja instalacji CO z montażem pompy ciepła
Montaż centrali wentylacyjnej z rekuperacją

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 57,0% czyli powyżej 25 %
2. planowany kredyt, stanowiący 38 % kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 1 341 031 zł, co spełnia oczekiwania inwestora;
bo kwota ta nie przekracza zadeklarowanej wartości zł 1 400 000 którą inwestor dysponuje.
4. różnica pomiędzy 1/12 rocznej oszczędności kosztów ciepła, a miesięczna rata kredytu i odsetek wynosi 150,1 zł, czyli możliwa jest spłata kredytu i odsetek z bieżących oszczędności kosztów ciepła i pozostaje jeszcze nadwyżka.

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1 Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace, polegające na:

- 1 Modernizacja instalacji CWU z montażem płaskich kolektorów słonecznych o powierzchni czynnej 105 m² wraz z instalacją, sterowaniem, automatyką, grupami pompowymi - kpl., usprawnienie instalacji CWU, a w tym montaż zaworów termostatycznych na cyrkulacji, naprawa baterii oraz wymiana perlatorów w bateriach i natryskach.
- 2 Wymianie starych okien stalowych i drewnianych na PCV, o wsp. U_{okna} = 1,5 W/m²deg.
- 3 Wymianie starych drzwi zewnętrznych na PCV.
- 4 Ociepleniu ścian zewnętrznych warstwą styropianu EPS 70-040 o gr. 10 cm metodą BSO, wraz z ociepleniem ościeży styropianem EPS 100-040 o gr. 2 cm.
- 5 Ociepleniu stropów poddasza, poprzez ułożenie warstwy wełny mineralnej o grubości warstwy 6 cm, wraz z robotami towarzyszącymi.
- 6 Modernizacji instalacji c.o. obejmującej:
 - A. ☐ płukanie instalacji CO
 - ☐ montaż zaworów termostatycznych z głowicami
 - ☐ montaż nowego kotła gazowego kondensacyjnego kpl.
 - ☐ hermetyzację instalacji CO
 - ☐ regulację po termomodernizacji
 - B. Montaż kompletnej pompy ciepła o mocy ca. 20 kW z wymiennikiem gruntowym
 - C. Montaż centrali wentylacyjnej o mocy ca. 35 kW z rekuperacją

Uwagi:

1. Uwzględniono również koszty rusztowań oraz obróbek blacharskich w niezbędnym zakresie.
2. Dopuszcza się zmiany technologii i materiałów izolacyjnych pod warunkiem zachowania wymaganych w audycie wsp. U oraz kosztów robót zbliżonych do określonych w audycie.

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót brutto wyniesie		2 162 953,06 zł	
Udział środków własnych inwestora		1 341 030,90 zł	62%
Kredyt bankowy		821 922,16 zł	38%
Przewidywana premia termomodernizacyjna		205 480,54 zł	
Wielkość raty miesięcznej (przy $r =$	11,6	8 702 zł	
Prosty okres zwrotu nakładów SPBT		20,4	lat
Roczna oszczędność kosztów wyniesie		106 227 zł	

8.3. Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

- 1 Przeprowadzenie postępowania dla wyłonienia banku kredytującego, określenie zabezpieczenia
- 2 Złożenie wniosku kredytowego, zawarcie umowy z bankiem kredytującym
- 3 Uzyskanie pozytywnej weryfikacji audytu w BGK i przyznanie premii termomodernizacyjnej
- 4 Wykonanie projektu budowlanego, kosztorysu inwestorskiego dla zamierzonej inwestycji.
- 5 Dokonanie prawomocnego zgłoszenia robót lub uzyskanie pozwolenia na budowę
- 6 Przeprowadzenie postępowania dla wyłonienia wykonawcy robót i zawarcie umowy
- 7 Realizacja robót z wykorzystaniem kredytu i odbiór techniczny całości prac
- 8 Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
- 9 Zmniejszenie mocy zamówionej u dostawcy gazu ziemnego/ energii cieplnej - jeśli dotyczy
- 10 Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

Wyniki obliczeń komputerowych przy pomocy programu Audytor 3.0

Załącznik Nr 4

Wariant	Zapotrzebowanie		Straty energii	GLR	Sprawność
	mocy cieplnej kW	ciepła QH, GJ/a	Qs [GJ]		
1 Modernizacja CWU	155,4	1095,7	1935,0	0,434	0,934
2	155,4	1095,7	1935,0	0,434	0,934
3	190,9	1413,9	2253,2	0,372	0,939
4	195,4	1463,9	2303,2	0,364	0,940
5	199,6	1502,2	2341,5	0,358	0,940
6 Modernizacja CO (jak stan istniejący)	226,3	1743,5	2582,8	0,325	0,943

Wskaźniki sezonowego zapotrzebowania na ciepło

Bilans zysków Qz [GJ]	E _{AO} [kWh/m ² rok]	E _{VO} [kWh/m ³ rok]
839,3	142,2	40,1
	E _{AI} [kWh/m ² rok]	E _{VI} [kWh/m ³ rok]
	89,4	25,2

Koszty jednostkowe energii cieplnej w sezonie standardowym.

Lp.	Opis kosztów / zatrudnienia		Jed.	Koszt zł
1	Koszty amortyzacji /10 lat/		zł/rok	-
2	Koszty osobowe z pochodnymi, ZUS /obsługa kotłowni/		zł/rok	
3	Usługi obce stałe /kominarz itp./		zł/rok	1 299,50
4	Koszty finansowe, odsetki, podatki		zł/rok	
5	Spłata kredytu /raty/		zł/rok	
6	Koszty ogólne wydzielone dla kotłowni		zł/rok	
7	Koszty remontowe i konserwacji bieżącej		zł/rok	1 162,00
8	Materiały, narzędzia		zł/rok	3 600,12
9	Inne / BHP, Sanepid, UDT, pozostałe /		zł/rok	
10	Abonament		zł/rok	1 358,00
11	Opłata przesyłowa stała		zł/rok	1 771,44
I	Koszty stałe produkcji energii cieplnej		zł/rok	44 250,35
	Dane n/t paliwa.			
	Razem :		zł/rok	53 441,41
1	Gaz ziemny GZ 50	Nm3/rok	Wu MJ/Nm3	
2	Transport wewn/ zewnętrzny, popioły, pyły, opał itd.	105768,6	35,0	124 198,78
3	Koszty energii elektrycznej		zł/rok	
4	Koszty wody i ścieków		zł/rok	4 886,51
5	Opłaty za korzystanie ze środowiska - emisja		zł/rok	
6	Płace sezonowe, obsługa kotłowni		zł/rok	
7	Koszty przeglądu rocznego, kontrola systemów bezpieczeństwa		zł/rok	3 693,60
8	Koszty zmienne inne, usługi zewnętrzne sezonowe, jednorazowe		zł/rok	350,00
9	Opłata przesyłowa zmienna		zł/rok	
II	Koszty zmienne produkcji energii cieplnej		zł/rok	34 169,18
I + II	Koszty produkcji energii cieplnej razem:		zł/rok	167 298,06
	Razem:		zł/rok	220 739,48
	Ogółem:		[zł/rok]	

Stawka opłaty zmiennej za energię ciepłą w roku standardowym :

$$K_{zm} = 45,19 \text{ zł/GJ}$$

Stawka opłaty stałej w roku standardowym :

$$K_{st} = 17575,48 \text{ zł/MWm-c}$$

Obliczeniowe zapotrzebowanie mocy

Zapotrzebowanie energii cieplnej w roku standardowym

253 kW
3702 GJ/rok

Przepływ gazu obliczeniowy $V_{max} =$	32,6	Nm3/h
--	------	-------

Zużycie gazu w roku standardowym $V_a =$	105769	Nm3/rok
Przepływ gazu zamówiony $V_z =$	65,0	Nm3/h

Tabela opłat PGNiG 3/2010 na dzień 01.06.2010 r. Grupa W-5.

Lp.	Nazwa opłaty	Ceny netto	Jedn.	Opłaty za gaz	
				Zmienna brutto zł/a	Staća brutto zł/a
1	Cena za paliwo gazowe				
2	Opłata abonamentowa	0,9625	zł/m3	124 198,78	
3	Opłata dystrybucyjna stała	121,00	zł/m-c		1 771,44
4	Opłata dystrybucyjna zmienna	0,0637	zł/m-c		44 250,35
	Razem opłata za gaz w roku standardowym:	0,2648	zł/Nm3	34 169,18	
				158 367,96	46 021,79
				Ogółem:	204 390
				Cena zł/1Nm3	1,93

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku DPS Gościno
Miejscowość:	78-120 Gościno,
Adres:	ul. Karlińska 1
Projektant:	mgr inż. Mieczysław Drwiega
Data obliczeń:	Wtorek 8 Czerwca 2010 22:25
Data utworzenia projektu:	Wtorek 8 Czerwca 2010 22:25
Plik danych:	E:\Audyt_4.8\Kołobrzeg Starostwo\4 DPS Goś

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:	I
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7 °C
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg

Grunt:

Rodzaj gruntu:	Gлина lub ił
Pojemność cieplna:	3,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	2,239 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	1,5 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3405,0 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	12085,0 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	152359 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	73960 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	226319 W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0 W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	226319 W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	66,5 W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	18,7 W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	483,4 m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	6042,5	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	7251,0	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1743,46	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	484295	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3405	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	12085,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	512,0	MJ/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	142,2	kWh/($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	144,3	MJ/($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	40,1	kWh/($m^3 \cdot rok$)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	$^{\circ}C$
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak	
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:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Dobre osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_c :	20,0	$^{\circ}C$

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:

Nazwa projektu:	Audyt energetyczny budynku DPS Gościno
Miejscowość:	78-120 Gościno,
Adres:	ul. Karlińska 1
Projektant:	mgr inż Mieczysław Drwięga
Data obliczeń:	Wtorek 8 Czerwca 2010 22:28
Data utworzenia projektu:	Wtorek 8 Czerwca 2010 22:28
Plik danych:	E:\Audytor 4.8\Kołobrzeg Starostwo\4 DPS Goś

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:	I
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-16 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,7 °C
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg

Grunt:

Rodzaj gruntu:	Gлина lub ił
Pojemność cieplna:	3,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	2,239 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	1,5 W/(m·K)

Podstawowe wyniki obliczeń budynku:

Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3405,0 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	12085,0 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	88828 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	66564 W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	155392 W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0 W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	155392 W

Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:

Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	45,6 W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	12,9 W/m ³

Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:

Powietrze infiltrujące V_{infv} :	483,4 m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	m ³ /h

Wyniki - Ogólne

Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m^3/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m^3/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m^3/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	0,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	5438,3	m^3/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-16,0	$^{\circ}C$
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kołobrzeg	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	6646,8	m^3/h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1095,74	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	304371	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3405	m^2
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	12085,0	m^3
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	321,8	MJ/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	89,4	kWh/ ($m^2 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	90,7	MJ/ ($m^3 \cdot rok$)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	25,2	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:	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:	Tak	
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:	Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Dobre osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:		
System wentylacji:	Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ_{su} :		$^{\circ}C$
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ_o :	20,0	$^{\circ}C$