

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 18.12.1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć
termomodernizacyjnych (Dz. Ust. Nr 162, poz. 1121),
wraz ze zmianami Ustawy z dnia 21.06.2001 roku (Dz.U. Nr 76, poz. 808)

INWESTOR

Starostwo Powiatowe w Wyszkowie
07-200 Wyszków, al. Róż Nr 2

ADRES BUDYNKU

I LO im. C. K. Norwida w Wyszkowie –
budynek wybudowany po roku 1992
07-200 Wyszków, ul. 11 Listopada Nr 1

WYKONAWCA AUDYTU

mgr inż. Grzegorz Kotte
04-407 Warszawa, ul. Konwiskarska Nr 64

WARSZAWA, STYCZEŃ 2006r.

1. Strona tytułowa

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Obiekt oświatowy – budynek szkolny. Budynek dwukondygnacyjny znajdujący się w kompleksie budynków, bez podpiwniczenia		1.2 Rok budowy ok. 1995
1.3 Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Starostwo Powiatowe w Wyszkwowie 07-200 Wyszaków, Al. Róż 2 tel./fax (029) 742 42 70 Województwo mazowieckie	1.4 Adres budynku	I LO im. C. K. Norwida w Wyszkwowie 07-200 Wyszaków, ul. 11 listopada Nr 1 tel./fax (029) 742 46 22 Województwo mazowieckie
2. Nazwa i adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Grzegorz Kotte, ul. Konwisarska 64, 04-407 Warszawa, REGON 01318557			
3. Imię i nazwisko oraz adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audyt, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Grzegorz Kotte zam. w Warszawie ul. Konwisarska 64; PESEL – 69121000414			
<ul style="list-style-type: none">• Audytor energetyczny (KAPE 13/96) z listy Ministerstwa Transportu i Budownictwa, członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych• Uprawnienia eksploatacyjne i dozоровe w branży elektrycznej, ciepłej i gazowej o numerach od 1243/SPE/Kr/2005 do 1248/SPE/Kr/2005.			
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: Warszawa		Data wykonania opracowania: styczeń 2006 r.	
6. Spis treści:			
1.	Strona tytułowa		Str. 2
2.	Karta audytu energetycznego		Str. 3
3.	Materiały i dane do audytu		Str. 6
4.	Inwentaryzacja techniczna budynku		Str. 8
5.	Ocena stanu technicznego budynku		Str. 11
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		Str. 13
7.	Załączniki		Str. 14

2. Karta audytu energetycznego budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	Murowana	
2.	Liczba kondygnacji naziemnych	2	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1 968	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1 153	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej budynku [m ²]	-	
6.	Powierzchnia użytkowa pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	596	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	-	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	200 osób	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Grupowy węzeł ciepłny	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	Podgrzewacze indywidualne	
11.	Współczynnik A/V [1/m.]	0,59	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne [W/(m ² K)]		Stan istniejący	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana zewnętrzna	0,409	0,409
2.	Stropodach wentylowany	0,300	0,300
3.	Podłoga na gruncie	0,693	0,693
4.	Okna i drzwi z szybami niskoemisyjnymi	1,70	1,70
3. Sprawności składowe systemu grzewczego			
1.	Sprawność wytwarzania	1,00	1,00
2.	Sprawność przesyłu	0,95	0,95
3.	Sprawność regulacji	0,833	0,833
4.	Sprawność wykorzystania	0,95	0,95
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,95	0,95
7.	Sprawność całkowita	0,752	0,752

4. Strumień powietrza wentylacyjnego			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Rozszczelnienia w stolarnie okiennej, kanały wentylacyjne	Rozszczelnienia w stolarnie okiennej, kanały wentylacyjne
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	4 000	4 000
4.	Liczba wymian [1/h]	2,0	2,0
5. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	0,0586	0,0586
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]	0,0000	0,0000
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	267,74	267,74
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	338,28	338,28
5.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]	0,00	0,00
6.	Zamierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak osobnego pomiaru ciepła dla budynku (realizowany jest wspólny pomiar ciepła na potrzeby całego zespołu dydaktycznego)	-
7.	Wskaźniki sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym <u>bez</u> uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ³ rok)]	37,8	37,8

5. Charakterystyka energetyczna budynku – c.d.			
8.	Wskaźniki sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ³ rok)]	47,8	47,8
9.	Wskaźniki sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	157,6	157,6
6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan istniejący	Stan po termomodernizacji
1.	Cena 1 GJ na ogrzewanie, zł	31,92	31,92
2.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na m-c, zł	6 162,34	6 162,34
3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej, zł	9,26	9,26
4.	Opłata 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u., zł	6 162,34	6 162,34
5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej na m-c, zł	-	-
6.	Opłata abonamentowa, zł/m-c	-	-
7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana suma kredytu, zł	-	Miesięczna rata kredytu, zł/m-c	-
Oprocentowanie kredytu, %	8,50	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię, %	-
Okres kredytowania, lata	10	Roczna oszczędność kosztów energii, zł/rok	-
Planowane koszty całkowite, zł	-	SPBT, rok	-

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1 Podstawa merytoryczna:

Podjęcie decyzji inwestycyjnej polegającej na termomodernizacji budynku oświatowego, jakim jest budynek szkolny I Liceum Ogólnokształcącego im. C. K. Norwida w Wyszkanie wybudowany ok. roku 1995.

3.2 Cel i zakres opracowania:

Zleceniodawca postawił jako główny cel:

- 3.2.1 Obniżenie kosztów eksploatacyjnych obiektu poprzez zastosowanie środków umożliwiających zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię ciepłą,
- 3.2.2 Wskazanie uzasadnionych ekonomicznie rozwiązań wpływających na obniżenie zapotrzebowania budynku na ciepło,
- 3.2.3 Poprawa komfortu użytkowania obiektu,
- 3.2.4 Spłata środków na realizację inwestycji powinna być zrealizowana z oszczędności kosztów ogrzewania budynku.

Zleceniodawca określił następujące wytyczne dotyczące poprawy istniejącego stanu budynku:

- 3.2.5 Audyt powinien określić optymalny sposób ocieplenia przegród zewnętrznych, a także modernizacji instalacji wewnętrznej c.o. – warunkiem jest opłacalność ekonomiczna przedsięwzięcia,
- 3.2.6 Obniżenie kosztów eksploatacyjnych obiektu poprzez zastosowanie środków umożliwiających zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię ciepłą.

3.3 Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termorenowacji:

Maksymalna wielkość środków własnych Inwestora, stanowiąca możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony do pokrycia kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi 50 000,00 zł.

3.4 Materiały wyjściowe do opracowania:

- 3.4.1 Dokumentacja budynku przekazana do wglądu audytora
- 3.4.2 Informacje od użytkowników budynku oraz materiały zebrane w trakcie wizji lokalnej
- 3.4.3 Bazy danych programów komputerowych AUDYTOR OZC 3.0 i OWER
- 3.4.4 Obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego.

3.5 Załączniki do audytu:

Załącznik nr 1 – Obliczenie zapotrzebowania ciepła– wydruk z programu komputerowego Audytor OZC 3.0

Załącznik nr 2 – Plan budynku z usytuowaniem w stosunku do stron świata

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a. Ogólne dane techniczne

Budynek został wybudowany i oddany do użytku około roku 1995.

Obiekt składa się z dwóch części – dydaktycznej i łącznika. Budynek nie jest podpiwniczony.

Podstawowe dane techniczne budynku:

- ilość klatek schodowych:	1
- ilość kondygnacji naziemnych:	2
- wysokość kondygnacji naziemnych:	3,3 m
- kubatura części ogrzewanej:	1 968 m ³
- suma powierzchni ogrzewalnej:	596 m ²
- powierzchnia netto obiektu:	1 153 m ²
- współczynnik kształtu budynku:	0,59 m ⁻¹

Nad najwyższą kondygnacją budynku znajduje się stropodach wentylowany.

4b. Uproszczona dokumentacja techniczna budynku

Plan sytuacyjny budynku został załączony do opracowania.

Pełna dokumentacja techniczna budynku znajduje się w posiadaniu Inwestora.

4c. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Konstrukcja budynku

Ściany zewnętrzne wykonane z bloczków gazobetonowych grubości 38 cm. Tynk cementowo-wapienny od strony wewnętrznej i zewnętrznej grubości 1,5 cm.

Ściany konstrukcyjne bez uszkodzeń, w bardzo dobrym stanie technicznym.

W budynku głównym strop żelbetowy prefabrykowany wielokanałowy typu żerańskiego oparty na wewnętrznych ściankach kanałowych oraz nadprożach w ścianach zewnętrznych. Izolację termiczną stropu nad najwyższą kondygnacją stanowi warstwa wełny mineralnej o grubości 15 cm.

Dach dwuspadowy z płyt korytkowych kryty papą termozgrzewalną, w dobrym stanie technicznym.

Rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej w dobrym stanie technicznym.

Stolarka okienna i drzwiowa

Stolarka okienna i drzwiowa znajdująca się w budynku dydaktycznym z szybami niskoemisyjnymi o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, w bardzo dobrym stanie technicznym.

4d. Charakterystyka energetyczna budynku

Źródłem ciepła dla budynku jest węzeł grupowy znajdujący się w budynku internatu, który jest zasilany w ciepło z sieci wodnej wysokoparametrowej PEC Sp. z o.o. w Wyszku.

Od 1 listopada 2005 roku koszt zakupu ciepła z uwzględnieniem podatku VAT wnosi:

- opłata stała: 6 162,34 zł/MW/m-c
- opłata zmienna: 31,92 zł/GJ

Roczny koszt ogrzewania budynku zgodnie z taryfą obowiązującą w dniu sporządzania audytu, z uwzględnieniem obowiązującego podatku VAT równego 22%, wynosi:

Pozycja	Jedn.	Wartość
1	2	3
Oz	zł/GJ	31,92
Om	zł/MW*m-c	6 162,34
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerwami w ogrzewaniu w standardowym sezonie grzewczym	GJ/a	338,28
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną (zgodnie z programem Audytor OZC)	MW	0,0586
Opłata roczna zmienna	zł/rok	10 796,22
Opłata roczna stała	zł/rok	4 333,36
Roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	zł/rok	15 129,58

4e. Charakterystyka systemu grzewczego

Budynek zasilany z wewnętrznej sieci ciepłowniczej ułożonej na terenie Liceum Ogólnokształcącego.

Instalacja wewnętrzna 90/70 °C, tradycyjna, z rozdziałem dolnym, wykonana z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-24244.

Grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi oraz przewody rozprowadzające i gałazki w bardzo dobrym stanie technicznym – nie wymagana jest wymiana instalacji wewnętrznej c.o.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla budynku wykonano programem Audytor OZC 3.0.

Pozycja	Jedn.	Wartość
1	2	3
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną (zgodnie z dokumentacją projektową)	MW	-
Obliczeniowe zapotrzebowanie na moc cieplną (zgodnie z programem Audytor OZC)	MW	0,0586
Sezonowe zapotrzebowanie na moc cieplną w standardowym sezonie grzewczym <u>bez</u> uwzględnienia sprawności systemu	GJ/a	267,74
Ogólna sprawność ogrzewania	%	75,2%
Obniżenie nocne	%	95%
Obniżenie tygodniowe	%	100%
Sezonowe zapotrzebowanie na moc cieplną w standardowym sezonie grzewczym <u>z</u> uwzględnieniem sprawności systemu	GJ/a	338,28

Ze względu na brak osobnego pomiaru w grupowym węźle na przewodzie zasilającym internat, nie istnieje możliwość określenia rzeczywistego zapotrzebowania budynku na potrzeby c.o.

4f. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

W budynku brak jest instalacji c.c.w.

4g. Charakterystyka systemu wentylacji

Wentylacja pomieszczeń sanitarnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne usytuowane w kanałach wywiewnych.

Nawiew powietrza jest realizowany za pomocą naturalnej infiltracji spowodowanej nieszczelnościami w istniejącej stolarce okiennej i drzwiowej.

4h. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni znajdującej się w budynku

Charakterystyka węzła cieplnego została przedstawiona w rozdziale 4e i 4f.

4i. Charakterystyka instalacji gazowej i przewodów kominowych (gdy ma wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne)

nie dotyczy.

4j. Charakterystyka instalacji elektrycznej (gdy ma wpływ na usprawnienie lub przedsięwzięcie termomodernizacyjne)

nie dotyczy.

5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień termomodernizacyjnych

W trakcie wizji lokalnej i rozmów z przedstawicielami Zamawiającego stwierdzono co następuje:

5.1 Ocena izolacyjności przegród zewnętrznych budynku

LP	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	<p><u>Ściany zewnętrzne</u></p> <p>Ściany z bloczków gazobetonowych grubości 38 cm.</p> <p>Tynk cementowo-wapienny od strony wewnętrznej i zewnętrznej grubości 1,5 cm.</p> <p>Ogólny stan techniczny przegród bardzo dobry, brak widocznych ubytków i spękań.</p> <p>Rzeczywista wartość współczynnika przenikania przegrody wynosi odpowiednio $U = 0,409 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p>	<p>Niewystarczająca wartość izolacyjności przegrody zewnętrznej – wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p> <p>Ze względu na małą różnicę rzeczywistego i wymaganego współczynnika przenikania, przedsięwzięcie nie gwarantuje opłacalności ekonomicznej.</p>
2.	<p><u>Stropodach wentylowany</u></p> <p>Strop żelbetowy prefabrykowany wielokanałowy typu żerańskiego grubości 23 cm oparty na wewnętrznych ściankach kanałowych oraz nadprożach w ścianach zewnętrznych.</p> <p>Izolację termiczną stropu nad najwyższą kondygnacją stanowi warstwa wełny mineralnej o grubości 15 cm.</p> <p>Dach dwuspadowy z płyt korytkowych kryty papą asfaltową. Pokrycie dachowe nowe, w dobrym stanie technicznym.</p> <p>Rzeczywista wartość współczynnika przenikania przegrody wynosi $U = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p>	<p>Niewystarczająca wartość izolacyjności przegrody zewnętrznej – wymagana maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła $U = 0,222 \text{ W/m}^2\text{K}$.</p> <p>Ze względu na małą różnicę rzeczywistego i wymaganego współczynnika przenikania, przedsięwzięcie nie gwarantuje opłacalności ekonomicznej.</p>
3.	<p><u>Stolarka okienna i drzwiowa</u></p> <p>Stolarka okienna i drzwiowa znajdująca się w budynku z szybami niskoemisyjnymi o współczynniku przenikania ciepła $U = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, w bardzo dobrym stanie technicznym.</p>	<p>Wystarczająca wartość izolacyjności przegrody zewnętrznej – nie jest wymagana wymiana lub modernizacja.</p>

5.2 Ocena stanu technicznego instalacji wewnętrznych

LP	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
4.	<p><u>Węzeł cieplny i instalacja grzewcza c.o.</u></p> <p>Instalacja wewnętrzna 90/70 °C, tradycyjna, z rozdziałem dolnym, wykonana z rur stalowych czarnych wg PN-80/H-24244.</p> <p>Grzejniki stalowe płytowe z zaworami termostatycznymi, odpowietrzenie na pionach c.o.</p>	<p>Instalacja nowoczesna, w bardzo dobrym stanie technicznym, nie wymaga remontu bądź modernizacji.</p> <p>-</p>
<p>Uwaga:</p> <p>-</p>		

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych
wybranych na podstawie oceny stanu technicznego budynku.

Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	-	Na podstawie analizy stanu technicznego budynku nie stwierdza się konieczności przeprowadzenia jakiegokolwiek przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
Uwaga: -		

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik nr 1 – Obliczenie zapotrzebowania ciepła – wydruk z programu komputerowego Audytor OZC 3.0
- Załącznik nr 2 – Plan budynku z usytuowaniem w stosunku do stron świata

Załącznik nr 1

Obliczenie zapotrzebowania ciepła do ogrzewania.

Załącznik nr 2

Plan budynku z usytuowaniem w stosunku do stron świata