

Aneks do audytu energetycznego



NAZWA OBIEKTU: Budynek wielorodzinny.

ADRES: Kolorowa , 2

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-502, Bronów

NAZWA INWESTORA: Gmina Czechowice-Dziedzice

ADRES: PL. Jana Pawła II , 1

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 43-502, Czechowice-Dziedzice

NAZWA JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: EKO-EKSPERT

ADRES: ul. Osińska 65

KOD, MIEJSCOWOŚĆ: 44-2450 Żory

PROJEKTANT

Tytuł	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data, podpis
mgr inż. inżynierii i ochrony środowiska	Radosław Mikołajec	6180	<i>mgr inż. Radosław Mikołajec</i> nr wpisu do rejestru: 6180 ul. Osińska 65, 44-2450 Żory tel. 660 871 513, info@eko-ekspert.eu

Bronów, maj 2019

1. Cel opracowania.

Poniżej przedstawiono analizę i uzasadnienie wariantów termomodernizacji dla budynku przy. ul Kolorowej 2, w Bronowie.

2. Zakres termomodernizacji .

P1 Usprawnienie: Modernizacja przegrody Dach Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS 035 EXPERT Uwagi: Dach o konstrukcji drewnianej, kryty papą, o niewielkim kącie nachylenia połaci dachowych. Z uwagi na brak możliwości zainstalowania go od wewnątrz, rekomenduje się wykonanie izolacji styropapą o grubości 22 cm i współczynniku λ 0,035.
P2 Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana na gruncie Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 50 Uwagi: Ściany w części piwnicznej i cokołowej wykonane z betonu, konieczne jest wykonanie izolacji cieplnej przegród styropianem XPS grubości 10 cm o współczynniku λ 0,035.
P3 Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM Uwagi: Konieczność zaizolowania przegród zewnętrznych w celu ograniczenia strat ciepła w budynku.
O1 Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 2 - luksfery 'Wentylacja grawitacyjna' Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$) Uwagi: Luksfery na klatce schodowej, rekomenduje się ich likwidację i zastąpienie standardową stolarką PCV.
O2 Usprawnienie: Modernizacja przegrody DZ 1 'Wentylacja grawitacyjna' Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,100 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Wymagany typ stolarki: Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)

Uwagi:

Wymiana stolarki drzewianej zewnętrznej na zgodną z WT 2021.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Instalacja kotła kondensacyjnego z demontażem

3. Analiza wariantów i uzasadnienie.

Poziom cen na podstawie cenników RMS Sekocenbud na 2 kw 2019 r

Dach - przeprowadzono analizę techniczno-ekonomiczną dla trzech technologii zaizolowania przegrody.

Dach o konstrukcji drewnianej, kryty papą, o niewielkim kącie nachylenia połaci dachowych. Z uwagi na brak możliwości zaizolowania go od wewnątrz, rekomenduje się wykonanie izolacji styropapą o grubości 22 cm i współczynnika $\lambda 0,035$.

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant I styropapa	Wariant II wełna skalna	Wariant III maty wełny mineralnej
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	77,91	77,91	77,91
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	22	25	27
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,149	0,150	0,149
Opór cieplny R	(m ² K)/W	6,71	6,67	6,70
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	6,29	6,25	6,28
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,45	5,48	5,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	6303,84	6301,57	6303,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	300,00	350,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	46500,00	54250,00	61008,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	7,38	8,61	9,68

Przeanalizowano koszty inwestycyjne dla trzech wariantów.

Wnioski - najkorzystniejszym wariantem jest **wariant I**, w który zastosowano styropian kryty papą (styropapę), charakteryzuje się on **najmniejszą grubością** izolacji, co za tym idzie najniższą ceną jednostkową i kosztem wykonania inwestycji. **Oszczędność kosztów energii** w skali roku jest **największa** więc jest on również pod względem **ekonomicznym i ekologicznym** wariantem **najkorzystniejszym**.

Pozostałe warianty, czyli zastosowanie wełny skalnej i mat wełny mineralnej, wymagały by **zwiększenia grubości** izolacji dla uzyskania podobnej izolacyjności termicznej przegrody i są dużo bardziej skomplikowane pod względem technologii wykonania co determinuje **wzrost kosztów inwestycji** i zmniejszenie ich efektywności ekonomicznej i ekologicznej..

Ściana na gruncie - w tym przypadku nie przeprowadzono analizy wariantów co zdeterminowane jest technologicznymi ograniczeniami i specyfikacją prowadzenia robót budowlanych dotyczących izolacji ścian fundamentowych i piwnicznych.

Ściana zewnętrzna - przeprowadzono analizę techniczno-ekonomiczną dla trzech technologii zaizolowania przegrody.

Dach o konstrukcji drewnianej, kryty papą, o niewielkim kącie nachylenia połaci dachowych. Z uwagi na brak możliwości zaizolowania go od wewnątrz, rekomenduje się wykonanie izolacji styropianem o grubości 15 cm i współczynnika λ 0,031.

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1 styropian	Wariant 2 wełna skalna	Wariant 3 wełna mineralna
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	77,91	77,91	77,91
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	15	19	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,171	0,174	0,179
Opór cieplny R	(m ² K)/W	5,84	5,75	5,59
Zwiększenie oporu cieplnego Δ R	(m ² K)/W	4,84	4,75	4,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	12,53	12,72	13,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0016	0,0017

Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4740,34	4725,27	4697,72
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	170,00	200,00	180,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	49136,97	57808,20	63993,68
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	10,37	12,23	13,62

Przeanalizowano koszty inwestycyjne dla trzech wariantów.

Wnioski - najkorzystniejszym wariantem jest **wariant I**, w który zastosowano styropian, charakteryzuje się on **najmniejszą grubością** izolacji, co za tym idzie najniższą ceną jednostkową i kosztem wykonania inwestycji. **Oszczędność kosztów energii** w skali roku jest **największa** więc jest on również pod względem **ekonomicznym i ekologicznym** wariantem **najkorzystniejszym**.

Pozostałe warianty, czyli zastosowanie wełny skalnej i mat wełny mineralnej, wymagały by **zwiększenia grubości** izolacji dla uzyskania podobnej izolacyjności termicznej przegrody i są dużo bardziej skomplikowane pod względem technologii wykonania co determinuje **wzrost kosztów inwestycji** i zmniejszenie ich efektywności ekonomicznej i ekologicznej..

Okna i drzwi - podstawowym kryterium wymiany stolarki okiennej i drzwiowej są aktualne Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich elementy składowe. Nie przeprowadzono analizy wariantów. Zgodnie z WT współczynniki przenikalności dla drzwi i okien wynoszą odpowiednio 1,1 i 0,9 W/(m²K) - bez względu na materiał i technologię wykonania.

Modernizacja instalacji grzewczej - ponieważ w budynku działa kocioł gazowy starego typu przewidziano jego wymianę na nowy kocioł kondensacyjny klasy 5 zgodny z wymogami dyrektywy eco design. Przeprowadzono również analizę drugiego wariantu opartego na gruntowej pompie ciepła.

		Stan istniejący	Wariant 1 Kocioł gazowy
Oплата za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	77,91	77,91
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową	[GJ]	286,61	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0395	
Sprawność systemu grzewczego		0,643	0,839
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	7708,52
Koszt modernizacji	[zł]	---	70000,00
SPBT	[lat]	---	9,08

Wariant 2 Pompa ciepła
127,00
1,702
12671,15
136000,00
10,73

Z uwagi na złożoność instalacji, wyższe koszty inwestycyjne i eksploatacji gruntowej pompy ciepła, **wybrano kocioł gazowy**. Dodatkowym czynnikiem był brak możliwości zainstalowania kolektora gruntowego o odpowiedniej powierzchni na przedmiotowej nieruchomości gruntowej.

mgr inż. Radosław Mikołajec
 nr wpisu do rejestru 6190
 ul. Osińska 65, 44-240 Żory
 tel. 660 871 513, info@eko-ekspert.eu