

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1980
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko)	Gmina Zagnańsk	1.4 Adres budynku	
	ul. Spacerowa 8 26-050 Zagnańsk 41 300 15 95 41 300 13 73	Spacerowa 8 26-050 Zagnańsk świętokrzyskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
<p style="text-align: center;">ATM Energetics ul. Kwiatowa 83 26-026 Obice 260137559</p>			
3. Imię, Nazwisko, adres oraz numer PESEL audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Tomasz Mazur, Kielce ul. Kasprowicza 3/49, 79091006130, MI 4989		 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kielce			
		data wykonania opracowania	grudzień 2011
6. Spis treści			
1. Strona tytułowa audytu energetycznego			
2. Karta audytu energetycznego budynku			
3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			
6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji			
9. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

2. Karta audytu energetycznego budynku

2.1. Dane ogólne			
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	
2.1.2.	Liczba kondygnacji	4	
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej	4077,85	
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku	1838,39	
2.1.5.	Pow. użytkowa części mieszkalnej	0,00	
2.1.6.	Pow. użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych	0,00	
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	50,00	
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody	Miejscowe	
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	
2.1.11.	Współczynnik kształtu A/V	0,38	
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,86; 0,86	0,17; 0,17
2.2.2.	Dach/stropodach	7,13	7,13
2.2.3.	Strop piwnicy	---	---
2.2.4.	Okna	2,50; 1,70; 2,50; 1,70; 1,70	1,40; 1,70; 1,40; 1,70; 1,70
2.2.5.	Drzwi/bramy	5,00; 1,80	2,20; 1,80
2.2.6.	Ściany na gruncie	0,89	0,17
2.2.7.	Ściany wewnętrzne	1,05; 1,71; 0,80	1,05; 1,71; 0,80
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	0,91; 0,18	0,91; 0,18
2.2.9.	Podłogi na gruncie	0,76; 0,75	0,76; 0,75
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.3.2.	Sprawność przesyłania	0,880	0,880
2.3.3.	Sprawność regulacji	0,800	0,970
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
2.4. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji

2.4.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.4.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.4.1.3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	4124,99	150,15
2.4.1.4.	Liczba wymian	0,54	0,02
2.5. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	98,78	75,91
2.5.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,59	0,59
2.5.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	713,45	513,02
2.5.4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1055,64	626,05
2.5.5.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	27,75	27,75
2.5.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie cwu [GJ/rok]	...	---
2.5.7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	151,42	108,88
2.5.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ³ rok)]	71,91	42,65
2.5.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	224,04	132,87
2.6. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Opłata za 1GJ na ogrzewanie	40,96	40,96
2.6.2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc	0,00	0,00
2.6.3.	Opłata za podgrzanie 1m ³ wody użytkowej	31,00	...
2.6.4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu na miesiąc	1530,00	1530,00
2.6.5.	Opłata za ogrzanie 1m ² powierzchni użytkowej	...	25,06
2.6.6.	Opłata abonamentowa	251,00	251,00
2.6.7.	Inne	0,00	0,00
2.7. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			

Planowana kwota kredytu [zł]		Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	39,33
Planowane koszty całkowite [zł]		Premia termomodernizacyjna [zł]	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]			

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzór kart audytów, a także algorytmy opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 listopada 2008r. w sprawie metodologii obliczeń charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącego samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectwa ich charakterystyki energetycznej

3.2. Normy techniczne

1. PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
2. PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
3. PN-83/B-03430 - Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
4. PN-82/B-02402 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 - Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 4.1

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej

3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0,00 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

0,00 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	5291,63 m ³
Kubatura ogrzewania	-	4077,85 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	1838,39 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,38 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	412,87 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	50,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku znajduje się w załączniku stanowiącym integralną część audytu energetycznego.

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,86; 0,86	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	7,13	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,50; 1,70; 2,50; 1,70; 1,70	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	5,00; 1,80	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,89	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,05; 1,71; 0,80	W/(m ² ·K)
Stropy wewnętrzne	0,91; 0,18	W/(m ² ·K)

Podłogi na gruncie		0,76; 0,75	W/(m ² ·K)
4.4. Taryfy i opłaty			
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	40,96 zł/GJ	40,96 zł/GJ	
Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/MW/mc	0,00 zł/MW/mc	
Inne koszty, abonament	245,00 zł/mc	245,00 zł/mc	
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji	
Opłata za 1 GJ	125,01 zł/GJ	125,01 zł/GJ	
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	1530,00 zł/MW/mc	1530,00 zł/MW/mc	
Inne koszty, abonament	6,00 zł/mc	6,00 zł/mc	
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego			
Wytwarzanie	Kotły niskotemperaturowe gazowe lub olejowe z zamkniętą komorą spalania i palnikiem modulowanym do 120-1200kW Paliwo - gaz ziemny	$\eta_{H,g} =$	0,960
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z źródłem w budynku, bez izolacji na przewodach, armaturze i urządzeniach w pom. nieogrzewanych	$\eta_{H,d} =$	0,880
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej	$\eta_{H,e} =$	0,800
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} =$	1,000
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_1 =$	1,000
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d =$	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$			0,676
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...		
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Przebudowa kotłowni - montaż kotła gazowego Jubam - 1998	wymagany próg oszczędności: 15%	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)			--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej			
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	$\eta_{W,g} =$	1,000
Prześył ciepłej wody	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody bezpośrednio przy punktach poboru wody ciepłej	$\eta_{W,d} =$	1,000
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika	$\eta_{W,s} =$	1,000

Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{w,tot} = \eta_{w,d}\eta_{w,d}\eta_{w,s} =$	1,000
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)	--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	4124,99
Krotność wymian powietrza	0,54

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

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

Rodzaj przegrody lub instalacji	Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy
Ściana zewnętrzna	Zbyt niski współczynnik U nie odpowiadający aktualnym wymagom technicznym. Wymaga modernizacji.
Ściana zewnętrzna I	...
Ściana nośna wewnętrzna	Nie wymaga modernizacji
Ściany wewnętrzne działowe	Nie wymaga modernizacji
Ściana zewnętrzna II	Zbyt niski współczynnik U nie odpowiadający aktualnym wymagom technicznym. Wymaga modernizacji.
Ściana dylatacyjna	Nie wymaga modernizacji
Strop międzykondygnacyjny	Nie wymaga modernizacji
Strop do poddasza	Izolacyjność stropu do poddasza spełnia normy jednak w niektórych miejscach należy poprawić bądź uzupełnić warstwę izolacji. Roboty te można uznać za bezkosztowe.
Podłoga na gruncie w piwnicy	Modernizacja nieuzasadniona z powodów ekonomicznych
Podłoga na gruncie w niepodpiwniczonej	Modernizacja nieuzasadniona z powodów ekonomicznych
Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	Zbyt niski współczynnik U nie odpowiadający aktualnym wymagom technicznym. Wymaga wymiany.
Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'	Zbyt niski współczynnik U nie odpowiadający aktualnym wymagom technicznym. Wymaga wymiany.
Modernizacja przegrody Stare drewniane okno piwnicy - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	Zbyt niski współczynnik U nie odpowiadający aktualnym wymagom technicznym. Wymaga wymiany.
System grzewczy	Stan techniczny kotłowni zadowolający. Wskazana modernizacja systemu CO

	polegająca na usprawnieniu systemu regulacji poprzez zamontowanie przygrzewających zaworów termostatycznych.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Nie wymaga modernizacji

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie przez ściany, stropy i stropodachy

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 2, FASROCK MAX, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	338,92m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	338,92m ²	
Stopniodni: 3777,75 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,74$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer									
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3	
Oplata za 1GJ Oz	zł/GJ	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96
Oplata za 1MW Om	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	13	15	17	19	12	14	16	18
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,858	0,237	0,209	0,188	0,170	0,155	0,236	0,210	0,190	0,173
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	4,22	4,78	5,33	5,89	6,44	4,24	4,76	5,27	5,78
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,06	3,61	4,17	4,72	5,28	3,08	3,59	4,10	4,62
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	94,86	26,20	23,16	20,74	18,79	17,17	26,07	23,26	21,00	19,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0116	0,0032	0,0028	0,0025	0,0023	0,0021	0,0032	0,0028	0,0026	0,0023
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2812,28	2937,09	3035,90	3116,07	3182,41	2817,68	2932,83	3025,57	3101,85
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---									
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	34	65	50	35	59	58	43	20	55
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,64	14,31	14,07	13,92	14,00	15,04	14,68	14,56	14,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Wybrany wariant polega na dociepleniu ścian zewnętrznych płytą styropianową typu EPS 80-036 bądź lepszą o minimalnej grubości 17cm.

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1 100 000 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,92 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna I

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 2, FASROCK MAX, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	484,29m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	484,29m ²	
Stopniodni: 3392,14 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,01$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer										
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3		
Oplata za 1GJ Oz	zł/GJ	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96
Oplata za 1MW Om	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	13	15	17	19	12	14	16	18	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,858	0,237	0,209	0,188	0,170	0,155	0,236	0,210	0,190	0,173	---
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,17	4,22	4,78	5,33	5,89	6,44	4,24	4,76	5,27	5,78	---
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,06	3,61	4,17	4,72	5,28	3,08	3,59	4,10	4,62	---
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	121,71	33,62	29,71	26,62	24,10	22,03	33,45	29,84	26,94	24,55	---
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0158	0,0044	0,0039	0,0035	0,0031	0,0029	0,0043	0,0039	0,0035	0,0032	---
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3608,30	3768,44	3895,22	3998,08	4083,20	3615,23	3762,97	3881,96	3979,83	---
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	336,21	290,64	257,68	235,17	216,48	336,21	290,64	257,68	235,17	---
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	128	101	89	81	74	128	101	89	81	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,31	15,94	15,67	15,50	15,60	16,74	16,41	16,22	16,23	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Wybrany wariant polega na dociepleniu ścian zewnętrznych płytą styropianową typu EPS 80-036 bądź lepszą o minimalnej grubości 17cm.

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3309,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,50 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda=0,036$ [W/(m·K)]; Wariant 2, FASROCK MAX, $\lambda=0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	228,42m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	228,42m ²	
Stopniodni: 1359,28 dzień·K/rok	$t_{wo}=8,85$ °C	$t_{zo}=-20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer										
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3	Wariant 1.4	Wariant 2	Wariant 2.1	Wariant 2.2	Wariant 2.3		
Oplata za 1GJ Oz	zł/GJ	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96	40,96
Oplata za 1MW Om	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/mc	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00	245,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	11	13	15	17	19	12	14	16	18	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,888	0,239	0,211	0,189	0,171	0,156	0,238	0,212	0,191	0,174	---
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,13	4,18	4,74	5,29	5,85	6,40	4,20	4,72	5,23	5,74	---
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,06	3,61	4,17	4,72	5,28	3,08	3,59	4,10	4,62	---
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,82	6,42	5,66	5,07	4,59	4,19	6,38	5,69	5,13	4,67	---
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0059	0,0016	0,0014	0,0012	0,0011	0,0010	0,0016	0,0014	0,0013	0,0011	---
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	712,95	743,76	768,11	787,83	804,13	714,28	742,71	765,56	784,33	---
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	64,90	57,20	51,20	46,40	42,60	64,90	57,20	51,20	46,40	---
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	370,03	408,08	429,92	452,76	471,23	408,08	429,92	452,76	471,23	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	38,93	38,08	37,47	37,11	37,35	39,97	39,21	38,79	38,85	---

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Wybrany wariant polega na dociepleniu ścian zewnętrznych płytą styropianową typu EPS 80-036 bądź lepszą o minimalnej grubości 17cm.

Koszt realizacji wariantu optymalnego:

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,11 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 17 cm

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie cenników SEKOENBUD

6.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 69,09 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,20m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,20m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,20m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: 3834,50 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1GJ	zł/GJ	40,96	40,96	40,96
Opłata za 1MW	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	245,00	245,00	245,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,800	2,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	9,38	3,12	3,41
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	256,30	244,36
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	0,00	0,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	0	0
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	5,41	5,36

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Wybrany wariant polega na wymianie starej stolarki na profilu stalowym na stolarkę o U min 2,2

Koszt realizacji wariantu optymalnego: -

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 5,36 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 2,20

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 73,54 m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 7,43m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 7,43m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyczerń nakładów: 7,43m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: 3834,50 dzień·K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oplata za 1GJ	zł/GJ	40,96	40,96
Oplata za 1MW	zł/MW/mc	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	245,00	245,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00
Współczynnik c _r		1,20	1,00
Współczynnik a		---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,400
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,50	15,43
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	412,42
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	---
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	5
Koszt realizacji modernizacji	zł	---	0,00

wentylacji Nw			
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,38 7,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Wybrany wariant polega na wymianie starej stolarki drewnianej na stolarkę o $U \text{ min } 1,4$

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2 100 000 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,38 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,40$

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie cenników SEKOCEBUD

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji

Modernizacja przegrody Stare drewniane okno piwnicy - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego $V: 29,45 \text{ m}^3/\text{h}$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: $2,80 \text{ m}^2$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: $2,80 \text{ m}^2$

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: $2,80 \text{ m}^2$

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Dobrze osłonięte $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ($a > 4$)

Stopniodni: $1170,50 \text{ dzień} \cdot \text{K}/\text{rok}$ $\theta_i = 8,00 \text{ }^\circ\text{C}$ $\theta_e = -20,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1GJ	zł/GJ	40,96	40,96	40,96
Oplata za 1MW	zł/MW/mc	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/mc	245,00	245,00	245,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,400	1,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,42	1,45	1,54
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	39,63	36,15
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	14 286	12 900

Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	0	0
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,97	30,21

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Wybrany wariant polega na wymianie starej stolarki drewnianej na stolarkę o $U \min 1,4$

Koszt realizacji wariantu optymalnego: ---

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,97 lat

Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Modernizacja systemu wentylacji

$U = 1,40$

Informacje uzupełniające:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD

6.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

	Stan istniejący
Liczba użytkowników L_t	50,00
Zapotrzebowanie jednostkowe V_{cw} [m ³ /d]	0,007
Temperatura ciepłej wody na zaworze czerpalnym [°C]	45,00
Czas użytkowania t_{uz} [dni]	365,00
Sprawność źródła ciepła	1,000
Sprawność przesyłu	1,000
Sprawność akumulacji ciepła	1,000
Współczynnik na przerwy urlopowe	0,90
Współczynnik na wodomierze na ciepłej wodzie	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw} [GJ/a]	27,748
Max moc cieplna q_{cwu} [MW]	0,0006

6.4. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opiata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	40,96	40,96

Oplata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	245,00	245,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	713,45	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0988	
Sprawność systemu grzewczego		0,676	0,819
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	---
Koszt modernizacji	[zł]	---	---
SPBT	[lat]	---	1,26

Informacje uzupełniające:

...

6.4.2. Rodzaje usprawnień termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiające sprawność systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,960	0,960
Sprawność przesyłania $\eta_{H,d}$	0,880	0,880
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,800	0,970
Sprawność wykorzystania $\eta_{H,s}$	1,000	1,000
Współczynnik tygodniowych przerw w ogrzewaniu w_t	1,000	1,000
Współczynnik dobowych przerw w ogrzewaniu w_d	1,000	1,000

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Montaż zaworów termostatycznych	---
Suma:	---

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	...
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	...
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Zamontowanie przygrzejnikowych zaworów termostatycznych
Ulepszenie sprawności wykorzystania η_s	...

Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_1 i w_d	...
--	-----

7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1. Zestawienie wybranych usprawnień i wariantów termomodernizacyjnych w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'		5,36
2.	Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'		7,38
3.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II		13,92
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna I		15,50
5.	Modernizacja przegrody Stare drewniane okno piwnicy - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'		28,97
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		37,11
	Modernizacja systemu grzewczego		---
	Koszty audytu i/lub projektów i dokumentacji technicznej		---

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
2	Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'	
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II	
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna I	
5	Modernizacja przegrody Stare drewniane okno piwnicy - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	
7	Modernizacja systemu grzewczego	
Całkowity koszt		

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
2	Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'	
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II	
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna I	
5	Modernizacja przegrody Stare drewniane okno piwnicy - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
6	Modernizacja systemu grzewczego	
Całkowity koszt		

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
2	Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'	
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II	
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna I	
5	Modernizacja systemu grzewczego	
Całkowity koszt		

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
2	Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'	
3	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II	
4	Modernizacja systemu grzewczego	
Całkowity koszt		

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
2	Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'	

	grawitacyjna'	
3	Modernizacja systemu grzewczego	
Całkowity koszt		

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'	
2	Modernizacja systemu grzewczego	
Całkowity koszt		

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaznik ciepłoty budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej, ΔV
	[MW]	[GJ]	$^{\circ}\text{C}$	m^2	m^3	m^3	m^3	W/m^3	1/m
0	0,0988	713,45	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	24,22	0,38
1	0,0759	513,02	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	17,69	0,38
2	0,0759	514,21	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	18,85	0,38
3	0,0760	514,49	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	18,85	0,38
4	0,0887	618,61	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	21,95	0,38
5	0,0979	701,72	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	24,22	0,38
6	0,0982	704,70	17,07	1308,84	4077,85	5291,63	4077,85	24,22	0,38

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{i0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$							
	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	713,45	27,75	0,68	1,00	1,00	1076,94		---	---
	0,0988	0,0006							

1	513,02 0,0759	27,75 0,0006	0,82	1,00	1,00	653,38			35,07
2	514,21 0,0759	27,75 0,0006	0,82	1,00	1,00	654,84			34,95
3	514,49 0,0760	27,75 0,0006	0,82	1,00	1,00	655,18			34,92
4	618,61 0,0887	27,75 0,0006	0,82	1,00	1,00	782,15			24,41
5	701,72 0,0979	27,75 0,0006	0,82	1,00	1,00	883,51			16,02
6	704,70 0,0982	27,75 0,0006	0,82	1,00	1,00	887,14			15,72

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
					20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1		17348,90	39,33%	20,00 80,00			34697,79
2		17289,45	39,19%	20,00 80,00			34578,91
3		17275,47	39,16%	20,00 80,00			34550,94
4		12074,55	27,37%	20,00 80,00			24149,09
5		7923,10	17,96%	20,00 80,00			15846,20
6		7774,25	17,62%	20,00 80,00			15548,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 15%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 200 000 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1 000 000 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	200 000 zł	
- planowana kwota kredytu	---	800 000 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	315 000 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	120 000 zł	t.j. 35,07 %

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.

P1

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna II

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD obejmują prace polegające na przygotowaniu miejsca robót, ustawieniu rusztowań oraz wykonaniu docieplenia metodą lekką mokrą zgodnie z zasadami dobrej praktyki budowlanej.

P2

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna I

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD obejmują prace polegające na przygotowaniu miejsca robót, ustawieniu rusztowań oraz wykonaniu docieplenia metodą lekką mokrą zgodnie z zasadami dobrej praktyki budowlanej.

P3

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 17 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD obejmują prace polegające na przygotowaniu miejsca robót, ustawieniu rusztowań oraz wykonaniu docieplenia metodą lekką mokrą zgodnie z zasadami dobrej praktyki budowlanej.

O1

Usprawnienie: Modernizacja przegrody Drzwi stalowe kotłowni - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 2,200 W/(m²·K)

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD obejmują przygotowanie miejsca robót, usunięcie starej stolarki oraz oprawienie nowej zgodnie z zasadami dobrej praktyki budowlanej.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno stare drewniane parteru - stan średni 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,400 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD obejmują przygotowanie miejsca robót, usunięcie starej stolarki oraz oprawienie nowej zgodnie z zasadami dobrej praktyki budowlanej.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Stare drewniane okno piwnicy - stan zły 'Wentylacja grawitacyjna'**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,400 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Wymagany typ stolarki: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD obejmują przygotowanie miejsca robót, usunięcie starej stolarki oraz oprawienie nowej zgodnie z zasadami dobrej praktyki budowlanej.

C.O.

Usprawnienie: modernizacja instalacji grzewczej

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Prace modernizacyjne polegać będą na wstawieniu 87 zaworów termostatycznych do istniejących grzejników płytowych. Prace powinny być wykonane przez wykwalifikowanych instalatorów zgodnie z zasadami montażu instalacji CO.

Uwagi:

Koszty na podstawie cenników SEKOCENBUD oraz cenników producentów zaworów termostatycznych obejmują przygotowanie miejsca robót, montaż zaworów, regulację układu.