
Audyt energetyczny budynku



Budynek mieszkalny

miejsowość: **Radymno**

adres: **ul.Lwowska 42**

kod: **37 – 550 Radymno**

województwo: **podkarpackie**

Opracowanie:

ENERGO EXPERT

Mariusz Woźniak

36-047 Raclawówka 45e, gm. Boguchwała
kom. +48 668 155 968, biuro@energoexpert.eu
NIP: 813-152-10-28, REGON: 180500639



wrzesień '2016

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1903
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Radymno	1.4 Adres budynku	
	ul. Lwowska 20 37-550 Radymno PODKARPACKIE	ul. Lwowska 42 37-550 Radymno PODKARPACKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Energ Expert Mariusz Woźniak			
Raclawówka 45e		36-047 Raclawówka	
36-047 Raclawówka		Regon: 180500639	
Regon: 180500639		36-047 Raclawówka 45e, gm. Boguchwała kom. + 48 668 155 968, biuro@energoexpert.eu NIP: 813-152-10-28, REGON: 180500639	
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Mariusz Woźniak		 podpis	
Raclawówka 45e			
36-047 Raclawówka			
mgr inż. budownictwa			
			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Radymno		Data wykonania opracowania	wrzesień 2016
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. Załączniki.			

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	2	2
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	555,84	555,84
2.1.4.	Powierzchnia całkowita budynku [m ²]	415,24	415,24
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	172,62	172,62
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	5,00	5,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	11,00	11,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,77	0,77
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,17	0,69; 0,20; 0,19
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	---	---
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,26	0,24
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,46; 1,06	0,28; 0,27
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 3,10	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,20; 1,60	1,30; 0,90
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,10	1,10
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,60	0,15
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,700	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,700	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,800
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	277,92	277,92
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	30,00	9,64
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,21	0,90
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	241,53	55,17
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	492,92	67,41
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	20,13	18,87
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	407,62	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	388,67	88,78
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	793,21	108,47
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	27,84	35,16
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	23,32	13,99
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,42	0,55
2.7.6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
2.7.7.	Inne [zł]	0,00	0,00
2.8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Minimalna kwota własna (15%) [zł]	36 706,14	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	83,18
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	208 001,44		
Planowane koszty całkowite [zł]	244 707,58		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	10 562,29	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	77,69

* Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.

** Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczoną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

*** Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

**** Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

Zestawienie zużycia i kosztów nośników energii w 2015r.

Lokal	Nośni energii		
	Gaz płynny (butla)	Węgiel	Drewno
	[szt]	[t/rok]	[m3/rok]
Radymno, Lwowska 42			
Lwowska 42/1	3	2	2
Lwowska 42/2	6	0	6
Lwowska 42/3	3	1,5	2
Lwowska 42/4	30	4	4
Lwowska 42/5	2	1	2
Razem:	44	8	16
Wartość opałow	[MJ/kg]	[MJ/kg]	[MJ/kg]
	47,30	22,61	15,60
Zużycie	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]
	22 893,20	180 880,00	149 760,00
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
	22,89	180,88	149,76
Razem dla roku 2015 [GJ/rok]	353,53		
Razem dla roku standardowego [GJ/rok]	407,62		
Cena jednostkowa	[zł/kg]	[zł/tona]	[zł/m3]
	3,64	650,00	180,00
	[zł/GJ]	[zł/GJ]	[zł/GJ]
	76,95	28,75	19,23
Koszt w 2015r. [zł/rok]	1 761,63	5 200,30	2 879,88
Koszt razem w 2015r. [zł/rok]	9 841,82		
Koszt razem dla roku standardowego [zł/rok]	11 347,61		
Koszt co (węgiel / drewno) [zł/GJ]	27,84		
Koszt cwu (gaz ciekły) [zł/GJ]	76,95		

Wg danych otrzymanych z UM Radymno

Uwaga: łączne koszty energii poniesione w 2015r. nie są miarodajnym punktem odniesienia z uwagi na fakt niedogrzewania przez lokatorów pomieszczeń mieszkalnych w sezonie grzewczym do wymaganych wewnętrznych temperatur normowych

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, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny 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 z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury 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 6.4

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie dotacji w ramach programu RPO WP 2014 - 2020
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

37 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

208 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

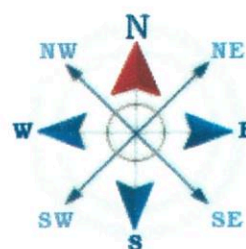
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1348,10 m ³
Kubatura ogrzewania	-	555,84 m ³
Powierzchnia całkowita budynku	-	415,24 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	172,62 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,96 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	227,92 m ²
Ilość mieszkań	-	5,00
Ilość mieszkańców	-	11,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,17	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,26	W/(m ² •K)
Okna	1,60; 3,10	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	3,20; 1,60	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,10	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	0,46; 1,06	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,60	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	27,84 zł/GJ	35,16 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	76,95 zł/GJ	35,16 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Piece kaflowe Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,700$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (piec kaflowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,700$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,490
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	---	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	$\eta_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,850
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	277,92
Krotność wymian powietrza	0,50

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie.

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
Podłoga na gruncie_Docieplona	Istniejąca podłoga parteru (na gruncie, część docieplona styropianem grubości 5 cm.) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 0,46$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,30$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Podłoga na gruncie_Niedocieplona	Istniejąca podłoga parteru (na gruncie, część niedocieplona) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,06$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,30$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	Istniejący strop wewnętrzny nad piwnicą nieogrzewaną posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,26$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,25$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie pianką PUR..
Ściana zewnętrzna_Wschodnia	Istniejąca frontowa ściana budynku (strona wschodnia) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 08.09.2016r., znak UOZ-1.5183.131.2016 z uwagi na fakt, że budynek objęty jest ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do rejestru zabytków pod nr A-280 decyzją z dnia 28.12.1987r. dopuszczalny jest jedynie remont elewacji w technologii tradycyjnej z zachowaniem istniejącego detalu architektonicznego, z zastosowaniem kolorystyki nawiązującej do kolorystyki oryginalnej ustalonej na podstawie próbek wykonanych na elewacji. W związku z powyższym zaleca się jedynie remont ścian tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym).
Ściana zewnętrzna_Południowa	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona południowa) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Zachodnia	Istniejąca ściana podwórzowa budynku (strona zachodnia) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Północna	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona północna) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	Istniejący strop wewnętrzny nad parterem (pod poddaszem nieogrzewanym) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,15$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie wełną mineralną.
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ_DR	Istniejące drewniane drzwi zewnętrzne, w stanie dostatecznym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 3,20$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi zewnętrzne, energooszczędne.

Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DZ_DB	Istniejące drzwi balkonowe PCV, w stanie dobrym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi balkonowe, energooszczędne.
Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_DR	Istniejące drewniane okna zewnętrzne, w stanie dostatecznym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 3,10$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne.
Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_PCV	Istniejące okna zewnętrzne PCV, w stanie dobrym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne.
System grzewczy	Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi na węgiel lub drewno. Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy na gaz płynny w butlach. Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie w lokalach mieszkalnych izolowanej instalacji cwu, montaż na wylewkach perlatorów kaskadowych (redukcja zużycia cwu o 25%).

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 Strop wewnętrzny_Pod poddaszem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	199,67m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	199,67m ²	
Stopniodni: 8436,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,597	0,148	0,143
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,63	6,74	7,02
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,11	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	232,35	21,60	20,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0121	0,0011	0,0011
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4919,19	4949,26
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	195,50	200,50
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	42158,32	43236,54
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,57	8,74

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 42158,32 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,57 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu nad parterem (pod poddaszem nieogrzewanym) płytami z wełny mineralnej o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 22 cm, układanymi na podłodze poddasza z wykonaniem nowej podłogi z desek. Usunięcie polepy glinianej, wzmocnienie i impregnacja drewnianego stropu. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych (niekwalifikowanych) zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Pianka poliuretanowa, $\lambda= 0,027$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	42,95m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	42,95m ²	
Stopniodni: 5328,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -4,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,264	0,242	0,222
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,79	4,12	4,49
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,33	3,70
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,99	4,79	4,40
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	442,28	456,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	161,17	171,17
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7476,03	7939,89
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,90	17,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7476,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,90 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 9 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu nad piwnicą pianką PUR o współczynniku $\lambda = 0,027$ [W/mK], grubości 9 cm, nakładaną metodą natryskową od spodu stropu z zabezpieczeniem antykorozyjnym belek stalowych. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	36,56m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	36,56m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,168	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,51	2,47	2,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	267,76	272,32
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	8760,97	8958,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,72	32,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8760,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona południowa) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 15 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036 [W/(m \cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	36,56m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	36,56m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień•K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -20,00 \text{ } ^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,168	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,51	2,47	2,34
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0017	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	267,76	272,32
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	8760,97	8958,41
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,72	32,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8760,97 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona południowa) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036 [W/mK]$, grub. 15 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036 [W/mK]$ z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	65,60m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	65,60m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,168	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	26,04	4,44	4,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	480,43	488,61
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	15719,52	16073,78
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,72	32,90

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15719,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,72 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona zachodnia) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 15 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o koszty inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Niedocieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda=0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	59,47m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	59,47m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo}=20,00$ °C	$t_{zo}=-20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16	35,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,062	0,291	0,269	0,250
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,94	3,44	3,72	4,00
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,50	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,46	5,87	5,43	5,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0025	0,0007	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	318,14	333,56	346,83
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	281,00	290,00	303,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	18047,96	18626,00	19460,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	56,73	55,84	56,11

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 18626,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 55,84 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie podłogi parteru (na gruncie, część niedocieplona) płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda=0,036$ [W/mK], grubości 10 cm, układanymi na podłodze parteru z wykonaniem nowej posadzki. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian wewnętrznych parteru metodą iniekcji krystalicznej. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Docieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	70,20m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	70,20m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	5	7
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,456	0,279	0,242
Opór cieplny R	(m ² K)/W	2,19	3,58	4,14
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	1,39	1,94
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,88	6,66	5,77
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0013	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	31,78	63,24
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	132,00	263,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	10007,71	19939,61
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	314,94	315,29

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 10007,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 314,94 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 5 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie podłogi parteru (na gruncie, część docieplona) płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 5 cm, układanymi na podłodze parteru z wykonaniem nowej posadzki. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian wewnętrznych parteru metodą iniekcji krystalicznej. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, $\lambda = 0,068$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	62,51m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	62,51m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	24,44	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,168	0,692
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	1,44
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,82	14,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0017
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	89,37
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	35758,24
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	400,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 35758,24 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 400,12 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (ściana frontowa) powyżej poziomu gruntu tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym) o współczynniku $\lambda = 0,068$ [W/mK]. Dla uzyskania wymaganego wg WT'2021 współczynnika ściany $U = 0,20$ [W/m²*K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 10.08.2016r. do dalszych obliczeń przyjęto maksymalną dopuszczalną przez producentów tynków termoizolacyjnych grubość tynku w jednej warstwie równą 4 [cm]. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

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 Okna zewnętrzne OZ_DR

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **54,90** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **6,30**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **6,30**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **6,30**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3932,70** dzień•K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,100	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	15,49	1,93	1,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	310,92	318,44
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	7229,25	12043,08
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,25	37,82

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 7229,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,25 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne okna o współczynniku U_{max} = 0,90 [W/m²K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych (niekwalifikowanych) zaleca się wymianę okna i drzwiczek na poddaszu nieogrzewanym.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ_DR

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **79,22** m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,09**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,09**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **9,09**m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

 Stopniodni: **3932,70** dzień•K/rok θi = **20,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	22,66	4,02	3,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0016	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	412,72	423,58
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1187,50	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	11657,93	14725,80
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,25	34,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11657,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,25 lat

Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 1,30

Informacje uzupełniające:

 Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne drzwi zewnętrzne o współczynniku U_{max} = 1,30 [W/m²K], z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Zaleca się również wymianę drzwi do piwnic oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_PCV

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 128,11 m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 14,70m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 14,70m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 14,70m²

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: 3932,70 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik cm		1,35	1,00	1,00
Współczynnik cr		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,16	4,50	4,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0033	0,0023	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	456,89	474,45
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	16868,25	28100,52
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	36,92	59,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 16868,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,92 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90

Informacje uzupełniające:

 Istniejące okna zewnętrzne PCV, w stanie dobrym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody U = 1,60 [W/m²K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody U_{max} = 0,90 [W/m²K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ_DB

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **15,69 m³/h**

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,80m²**

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,80m²**

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,80m²**

Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 , cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

 Stopniodni: **3932,70** dzień•K/rok $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	24,44	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,08	0,55	0,49
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0004	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	55,95	58,10
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2065,50	3440,88
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	36,92	59,23

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2065,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 36,92 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90

Informacje uzupełniające:

 Wymiana drzwi balkonowych na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne drzwi balkonowe o współczynniku U_{max} = 0,90 [W/m²K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

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	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	172,62	172,62
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60	1,20
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,q}$	[-]	0,85	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00	0,80
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	20,13	18,87
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	1,21	0,90

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	76,95	35,16
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	885,28
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	24235,85
SPBT	[lat]	---	27,38

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja systemu cwu	24235,85
---	---
Suma:	24235,85

6.3.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu c.w.u.

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_a	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy na gaz płynny w butlach. Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie w lokalach mieszkalnych izolowanej instalacji cwu, montaż na wylewkach perlatorów kaskadowych (redukcja zużycia cwu o 25%). Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	

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
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	27,84	35,16
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	252,61	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0312	
Sprawność systemu grzewczego		0,490	0,778
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	1747,30
Koszt modernizacji	[zł]	---	31693,03
SPBT	[lat]	---	18,14

Informacje uzupełniające:

Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi na węgiel lub drewno. Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,778

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.4.3 Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja systemu ogrzewania.	31693,03
Suma:	31693,03

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi na węgiel lub drewno. Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostaticznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	

Uwaga:

koszty usprawnień zawierają stawkę VAT przyjętą w wysokości:
8% dla lokali mieszkaniowych

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

7.1. Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących modernizacji systemu wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowanie według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32 zł	8,57
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03 zł	16,90
3.	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25 zł	23,25
4.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85 zł	27,38
5.	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93 zł	28,25
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97 zł	32,72
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97 zł	32,72
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52 zł	32,72
9.	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	16868,25 zł	36,92
10.	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2065,50 zł	36,92
11.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Niedocieplona	18626,00 zł	55,84
12.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Docieplona	10007,71 zł	314,94
13.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	35758,24 zł	400,12
14.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03	18,97

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52

9	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	16868,25
10	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2065,50
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Niedocieplona	18626,00
12	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Docieplona	10007,71
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	35758,24
14	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		244707,58

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52
9	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	16868,25
10	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2065,50
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Niedocieplona	18626,00
12	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Docieplona	10007,71
13	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		208949,35

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97

7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52
9	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	16868,25
10	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2065,50
11	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Niedocieplona	18626,00
12	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		198941,63

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52
9	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	16868,25
10	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2065,50
11	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		180315,63

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52

9	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	16868,25
10	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		178250,13

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	15719,52
9	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		161381,88

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	8760,97
8	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		145662,35

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	8760,97
7	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		136901,38

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	11657,93
6	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		128140,41

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	24235,85
5	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		116482,49

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	7229,25
4	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		92246,64

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	7476,03
3	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		85017,39

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	42158,32
2	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		77541,36

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	31693,03
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		35383,03

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	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej ΔV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0300	241,53	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	54,60	0,77
1	0,0096	55,17	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	16,83	0,77
2	0,0108	65,33	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	18,97	0,77
3	0,0109	66,21	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	19,86	0,77
4	0,0111	67,69	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	23,26	0,77
5	0,0112	68,13	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	23,26	0,77
6	0,0116	71,70	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	23,26	0,77
7	0,0141	94,14	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	27,83	0,77
8	0,0155	106,87	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	30,38	0,77
9	0,0169	119,73	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	32,93	0,77
10	0,0176	126,03	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	32,94	0,77
11	0,0176	126,03	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	32,94	0,77
12	0,0182	131,11	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	32,94	0,77
13	0,0196	144,03	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	34,83	0,77
14	0,0300	241,53	20,00	172,62	555,84	1014,03	555,84	54,60	0,77

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$							
	GJ	GJ	-	-	-	GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	241,53 0,0300	20,13 0,0012	0,49	1,00	1,00	513,05	13595,74	---	---
1	55,17 0,0096	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	86,28	3033,46	10562,29	77,69

2	65,33 0,0108	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	98,69	3469,89	10125,85	74,48
3	66,21 0,0109	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	99,77	3508,02	10087,72	74,20
4	67,69 0,0111	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	101,58	3571,59	10024,15	73,73
5	68,13 0,0112	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	102,11	3590,32	10005,42	73,59
6	71,70 0,0116	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	106,48	3743,76	9851,99	72,46
7	94,14 0,0141	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	133,90	4707,75	8887,99	65,37
8	106,87 0,0155	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	149,45	5254,67	8341,07	61,35
9	119,73 0,0169	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	165,16	5806,99	7788,75	57,29
10	126,03 0,0176	18,87 0,0009	0,78	1,00	0,95	172,86	6077,86	7517,89	55,30
11	126,03 0,0176	20,13 0,0012	0,78	1,00	0,95	174,12	6122,08	7473,66	54,97
12	131,11 0,0182	20,13 0,0012	0,78	1,00	0,95	180,32	6340,16	7255,58	53,37
13	144,03 0,0196	20,13 0,0012	0,78	1,00	0,95	196,10	6895,05	6700,70	49,29
14	241,53 0,0300	20,13 0,0012	0,78	1,00	0,95	315,24	11084,01	2511,74	18,47

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
1	244707,58 zł	10562,29	83,18%	37000,00 207707,58	15,12% 84,88%	208001,45
2	208949,35 zł	10125,85	80,76%	37000,00 171949,35	17,71% 82,29%	177606,94
3	198941,63 zł	10087,72	80,55%	37000,00 161941,63	18,60% 81,40%	169100,39
4	180315,63 zł	10024,15	80,20%	37000,00 143315,63	20,52% 79,48%	153268,28
5	178250,13 zł	10005,42	80,10%	37000,00 141250,13	20,76% 79,24%	151512,61
6	161381,88 zł	9851,99	79,25%	37000,00 124381,88	22,93% 77,07%	137174,60
7	145662,35 zł	8887,99	73,90%	37000,00 108662,35	25,40% 74,60%	123813,00
8	136901,38 zł	8341,07	70,87%	37000,00 99901,38	27,03% 72,97%	116366,17
9	128140,41 zł	7788,75	67,81%	37000,00 91140,41	28,87% 71,13%	108919,35
10	116482,49 zł	7517,89	66,31%	37000,00 79482,49	31,76% 68,24%	99010,11
11	92246,64 zł	7473,66	66,06%	37000,00 55246,64	40,11% 59,89%	78409,64
12	85017,39 zł	7255,58	64,85%	37000,00 48017,39	43,52% 56,48%	72264,78
13	77541,36 zł	6700,70	61,78%	37000,00 40541,36	47,72% 52,28%	65910,15
14	35383,03 zł	2511,74	38,55%	37000,00 0,00	100,00% 0,00%	30075,58

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: 25%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 37 000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Minimalna kwota własna (15%) [zł]	36 706,14	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	83,18
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	208 001,44		
Planowane koszty całkowite [zł]	244 707,58		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	10 562,29	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	77,69

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

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Niedocieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie podłogi parteru (na gruncie, część niedocieplona) płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 10 cm, układanymi na podłodze parteru z wykonaniem nowej posadzki. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian wewnętrznych parteru metodą iniekcji krystalicznej. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie_Docieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 5 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie podłogi parteru (na gruncie, część docieplona) płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 5 cm, układanymi na podłodze parteru z wykonaniem nowej posadzki. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian wewnętrznych parteru metodą iniekcji krystalicznej. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 9 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Pianka poliuretanowa

Uwagi:

Docieplenie stropu nad piwnicą pianką PUR o współczynniku $\lambda = 0,027$ [W/mK], grubości 9 cm, nakładaną metodą natryskową od spodu stropu z zabezpieczeniem antykorozyjnym belek stalowych. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P8

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (ściana frontowa) powyżej poziomu gruntu tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym) o współczynniku $\lambda = 0,068$ [W/mK]. Dla uzyskania wymaganego wg WT'2021 współczynnika ściany $U = 0,20$ [W/m²*K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 10.08.2016r. do dalszych obliczeń przyjęto maksymalną dopuszczalną przez producentów tynków termoizolacyjnych grubość tynku w jednej warstwie równą 4 [cm]. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona południowa) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 15 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona zachodnia) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 15 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona południowa) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 15 [cm] metodą 'lekką-mokrą' z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej

Uwagi:

Docieplenie stropu nad parterem (pod poddaszem nieogrzewanym) płytami z wełny mineralnej o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 22 cm, układanymi na podłodze poddasza z wykonaniem nowej podłogi z desek. Usunięcie polepy glinianej, wzmocnienie i impregnacja drewnianego stropu. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych (niekwalifikowanych) zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_DR**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900$ W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne okna o współczynniku $U_{max} = 0,90$ [W/m²K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych (niekwalifikowanych) zaleca się wymianę stolarki na poddaszu nieogrzewanym.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_PCV**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Istniejące okna zewnętrzne PCV, w stanie dobrym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody U = 1,60 [W/m²K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody U_{max}= 0,90 [W/m²K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ_DR**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne drzwi zewnętrzne o współczynniku U_{max} = 1,30 [W/m²K], z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Zaleca się również wymianę drzwi do piwnic oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DZ_DB**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m²·K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi balkonowych na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne drzwi balkonowe o współczynniku U_{max} = 0,90 [W/m²K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy na gaz płynny w butlach. Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie w lokalach mieszkalnych izolowanej instalacji cwu, montaż na wylewkach perlatorów kaskadowych (redukcja zużycia cwu o 25%). Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi na węgiel lub drewno. Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiorka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpiónowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

9. Załączniki do audytu

1. Obliczenie współczynników przenikania ciepła przegród w stanie istniejącym
2. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby c.o. i c.w.u.
3. Efekt ekologiczny termomodernizacji budynku
4. Tabela zbiorcza audytu
5. Zestawienie kosztów termomodernizacji
6. Inwentaryzacja budowlana budynku
7. Dokumentacja fotograficzna budynku

Załącznik nr 1. Obliczenie współczynników przenikania ciepła U przegród w stanie istniejącym

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Tynk cementowo-wapienny	0,820
2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
3	Panele podłogowe	0,050
4	Płyta styropianowa	0,040
5	Posadzka betonowa	1,400
6	Podsypka piaskowa	0,400
7	Warstwa wyrównawcza	1,050
8	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,770
9	Polepa gliniana_Belki drewniane 20x20 cm	0,850
10	Deski	0,180
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		$m^2 \cdot KW$
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,000
63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
66	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
Ściana zewnętrzna_Wschodnia, przegroda jednorodna						
1	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,53	-	0,86	1,17
Ściana zewnętrzna_Południowa, przegroda jednorodna						
2	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,53	-	0,86	1,17
Ściana zewnętrzna_Zachodnia, przegroda jednorodna						
3	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,53	-	0,86	1,17

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
Ściana zewnętrzna_Północna, przegroda jednorodna						
4	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,53	-	0,86	1,17
Ściana na gruncie, przegroda jednorodna						
5	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	2	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,600	0,770	0,779	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,60	-	0,91	1,10
Podłoga na gruncie_Docieplona, przegroda jednorodna						
6	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	3	Panele podłogowe	0,010	0,050	0,200	-
	4	Płyta styropianowa	0,050	0,040	1,250	-
	5	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	6	Podsypka piaskowa	0,200	0,400	0,500	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,36	-	2,19	0,46

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
7	Podłoga na gruncie_Niedocieplona, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	3	Panele podłogowe	0,010	0,050	0,200	-
	5	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	6	Podsypka piaskowa	0,200	0,400	0,500	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,94	1,06
8	Strop wewnętrzny_Nad piwnicą, przegroda jednorodna					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	3	Panele podłogowe	0,010	0,050	0,200	-
	7	Warstwa wyrównawcza	0,100	1,050	0,095	-
	8	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,23	-	0,79	1,26

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
9	Strop wewnętrzny_Nad parterem, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	9	Polepa gliniana_Belki drewniane 20x20 cm	0,200	0,850	0,235	-
	10	Deski	0,030	0,180	0,167	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,25	-	0,63	1,60
10	Okno zewnętrzne_PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
11	Drzwi zewnętrzne_Drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,2
12	Okno zewnętrzne_Drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,1
13	Drzwi zewnętrzne_Balkonowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6

Załącznik nr 2 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby c.o. i cwu

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:	Budynek mieszkalny												
Typ budynku:	Dom wielorodzinny												
Rok budowy:	1903												
Miejscowość:	Radymno												
Stacja meteorologiczna:	Przemysł												
Strefa klimatyczna:	III												
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0	°C											
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	20,0	°C											
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-4,9	-2,4	2,7	8,5	13,5	16,3	17,5	18,0	14,2	7,4	1,9	-1,2	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_g :	227,9	m ²											
Powierzchnia netto A_n :	415,2	m ²											
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	172,6	m ²											
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	782,9	m ³											
Kubatura netto V :	1014,0	m ³											
Kubatura ogrzewana V_f :	1014,0	m ³											
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	605,4	m ²											
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	201,2	m ²											
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,8	1/m											
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	2,0	W/m ²											
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	310,1	W/K											
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	0,0	W/K											
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	17,0	W/K											
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	330,3	W/K											
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	657,5	W/K											
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	112,6	W/K											
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	770,1	W/K											

MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :		26,30		kW									
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :		3,71		kW									
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :		0,35		kW									
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :		30,00		kW									
Projektowana moc źródła ciepła Φ :		30,00		kW									
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :		173,81		W/m ²									
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :		53,98		W/m ³									
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE													
Rodzaj budynku:				Dom wielorodzinny									
Wentylacja grawitacyjna													
		A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}					
Nazwa pomieszczenia/strefy		m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K					
Strefa O1		172,6 2	555,8 4	198,8 6	1,00	138,9 6	1,00	112,6 1					
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO													
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :		7,1		W/m ²									
Zyski wewnętrzne Q_{int} :		10736,27		kWh/rok									
Zyski od słońca Q_{sol} :		8962,74		kWh/rok									
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:		19699,01		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:		70961,41		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:		12153,86		kWh/rok									
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:		83115,27		kWh/rok									
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:		67093,03		kWh/rok									
Pojemność cieplna budynku C_m :		44881200,00		J/K									
Stała czasowa τ :		16,19		h									
Czas trwania sezonu grzewczego t_{SG} :		6552,00		h									
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
t_{SG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0	

Załącznik nr 3. Efekt ekologiczny termomodernizacji budynku

Redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku zmiany źródła zasilania w energię ciepłą (zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych z ogrzewania węglowego na ogrzewanie gazowe)

Wyliczono zgodnie z „Opisem kryterium oceny merytorycznej jakościowej pn. „Zmniejszenie emisji pyłów, dla projektów w działaniu 3.2 Modernizacja energetyczna budynków” w ramach RPO 2014 – 2020.

$$\Delta E = P_o \times (\Delta E_{HS} + \Delta E_{TM})$$

ΔE - zmiana emisji (g/rok) lub (kg/rok) lub (Mg/rok)

P_o – powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy modernizacja energetyczna, zmiana źródła zasilania w energię ciepłą (m²)

ΔE_{HS} – wskaźnik redukcji emisji przy wymianie źródła ogrzewania (kg/rok/m²)

ΔE_{TM} – wskaźnik redukcji emisji przy termomodernizacji obiektów (kg/rok/m²)

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy zmiana źródła zasilania w energię ciepłą [m ²]	Redukcja emisji
		Paliwo przed – węgiel ogrzewanie po – gaz ziemny		
1	PM10 [kg/rok/m ²]	1,1458	172,62	197,79
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,8593		148,33
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,1011		17,45
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,1670		28,83

Redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

(wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie ścian)

Wyliczono zgodnie z „Opisem kryterium oceny merytorycznej jakościowej pn. „Zmniejszenie emisji pyłów, dla projektów w działaniu 3.2 Modernizacja energetyczna budynków” w ramach RPO 2014 – 2020.

$$\Delta E = P_o \times (\Delta E_{HS} + \Delta E_{TM})$$

ΔE - zmiana emisji (g/rok) lub (kg/rok) lub (Mg/rok)

P_o – powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy termomodernizacja energetyczna (m²)

ΔE_{HS} – wskaźnik redukcji emisji przy wymianie źródła ogrzewania (kg/rok/m²)

ΔE_{TM} – wskaźnik redukcji emisji przy termomodernizacji obiektów (kg/rok/m²)

Lokale mieszkalne

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego Paliwo przed – węgiel	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy termomodernizacja [m ²]	Redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok/m ²]	0,3209	172,62	55,39
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,2407		41,55
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,0566		9,77
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,0638		11,01

Łączna redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

Lp.	Rodzaj emisji	Redukcja emisji (zmiana źródła ogrzewania w lokalach mieszkalnych)	Redukcja emisji (termomodernizacja lokali mieszkalnych)	Łączna redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok]	197,79	55,39	253,18
2	PM2,5 [kg/rok]	148,33	41,55	189,88
3	B(a)P [g/rok]	17,45	9,77	27,22
4	CO ₂ [Mg/rok]	28,83	11,01	39,84

Załącznik 4. Tabele zbiorcze.

Zestawienie energii EK i EP budynku

Wyciąg z audytu energetycznego (str.4, poz.2.6.4 i 2.6.5.)

Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Energia końcowa EK			
1.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	492,92	67,41
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	20,13	18,87
Razem:		513,05	86,28

Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i według *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego [...]* (Dz.U. z 2015, poz.376)

Miejscowe wytwarzanie energii w budynku:

- Węgiel kamienny 1,10
- Gaz ziemny 1,10

Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Energia pierwotna EP =EK * w_i			
1.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	542,21	74,15
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	22,14	20,76
Razem:		564,35	94,91

Tabela wskaźników

Wskaźnik	Jednostka	Wartość
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	0,00
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	0,00
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony ekwiwalentu CO ₂	39,84
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,00
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	426,77
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	426,77
Zmniejszenie emisji pyłów PM-10	kg/rok	253,18
Oszczędność kosztów zaopatrzenia w energię	zł/rok	10 562,29

Wskaźnik	Jednostka	Wartość
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.	MWe	0,00
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych.	MWt	0,00

INWENTARYZACJA BUDOWLANA

OBIEKT : Budynek mieszkalny 5 lokalowy
ADRES : 37-550 Radymno
ul. Lwowska 42
INWESTOR : Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej
ADRES : 37-550 Radymno
Ul. Lwowska 9

Zawartość teczeki :

- 1.Strona tytułowa
- 2.Opis techniczny
- 3.Rzut piwnic skala 1:100
- 4.Rzut parteru skala 1:100
- 5.Rzut strychu skala 1:100
- 6.Elewacja wschodnia skala 1:100
- 7.Elewacja południowa skala 1:100
- 8.Elewacja zachodnia skala 1:100
- 9.Elewacja północna skala 1:100

Opracował :

mgr inż. Ireneusz Florek
ul. Lwowska 42, 37-550 Radymno
upr. bud. B-265/B9

OPIS TECHNICZNY
Do inwentaryzacji budowlanej budynku mieszkalnego
5 lokalowego.

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie inwestora
- 1.2. Wizja lokalna w terenie
- 1.3. Pomiar z natury

2. Dane ogólne.

2.1. Inwentaryzowany budynek mieszkalny jest obiektem o zabudowie wolnostojącej parterowym z poddaszem /strychem / nieużytkowym, murywanym metodą tradycyjną z cegły pełnej palonej, w małej części podpiwniczony, z dachem dwuspadowym o konstrukcji drewnianej krytym dachówką ceramiczną.

2.2. Dane techniczne

-	powierzchnia zabudowy	-	227,92 m ²
-	powierzchnia użytkowa	-	215,57 m ²
-	powierzchnia całkowita	-	415,24 m ²
-	kubatura	-	1348,10 m ³

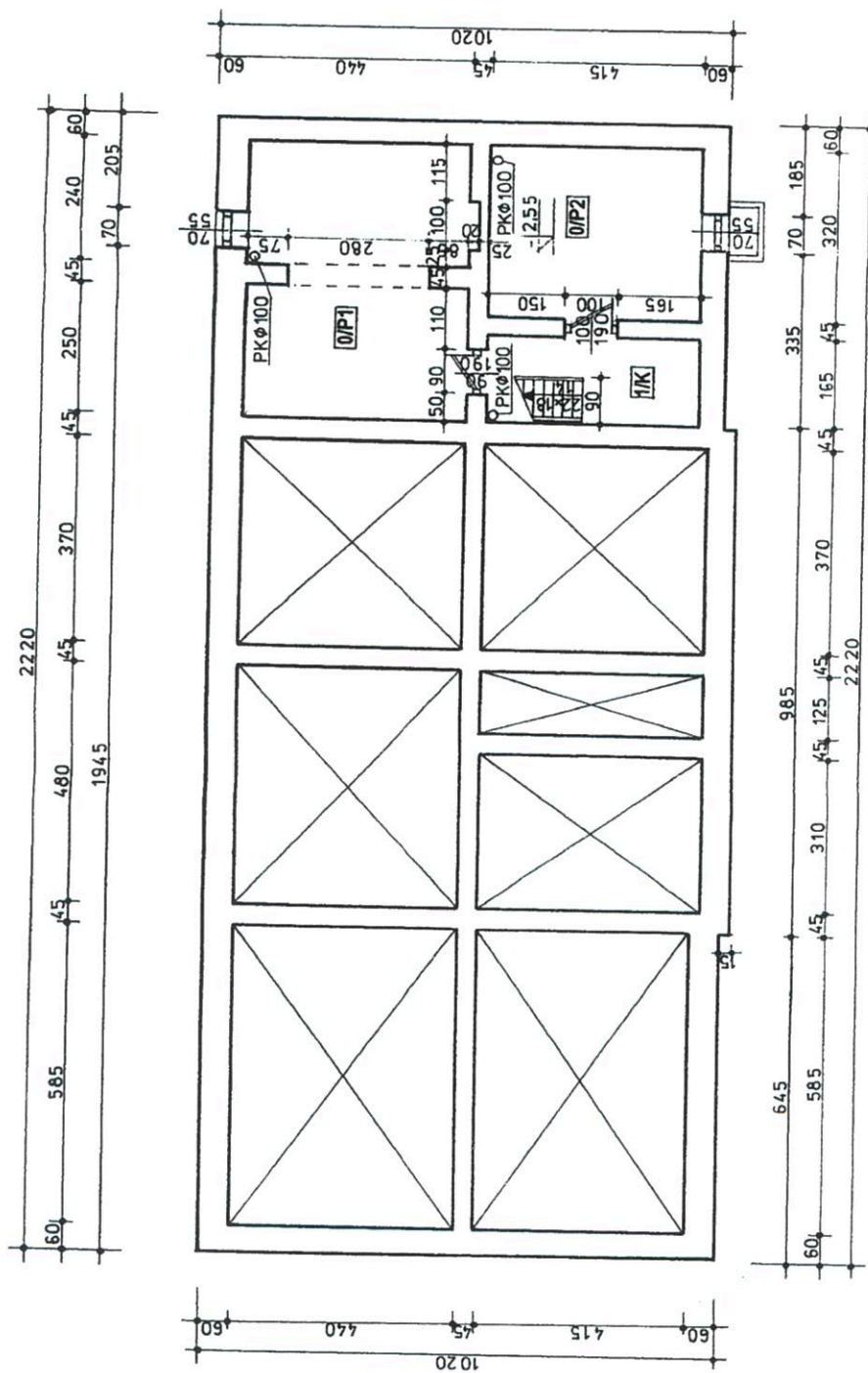
W tym :

-	powierzchnia lok. mieszkalnych	-	165,28 m ²
-	powierzchnia komunikacyjna	-	14,19 m ²
-	powierzchnia piwnic	-	36,10 m ²
2.3.	Wyposażenie budynku w instalacje		
-	instalacja elektryczna		
-	instalacja wodociągowa		
-	instalacja kanalizacyjna		
-	instalacja grzewcza - piecowa, w trzech lokalach centralne		
-	etażowe elektryczne		
-	wentylacja grawitacyjna		

3. Opis stanu istniejącego.

- 3.1. Fundamenty - mурowane z cegły pełnej palonej na zaprawie cem-wapiennej o gr. 60 i 45 cm
- 3.2. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne budynku z cegły pełnej palonej o gr. 50, 45, 35 i 15 cm.
- 3.3. Stropy - nad parterem drewniane ze ślepym pułapem, nad piwnicami łukowe ceglane o gr. ½ cęły
- 3.4. Tynki - wewnętrzne cem-wapienne kat. III malowane farbami wapiennymi i emulsyjnymi.
Zewnętrzne - cem.-wapienne kat. III gładkie malowane farbami emulsyjnymi.
- 3.5. Dach - o konstrukcji drewnianej, dwuspadowy kryty dachówką ceramiczną.
- 3.6. Stołarka okienna i drzwiowa drewniana malowana farbami olejnymi.
- 3.7. Schody wejściowe na strych i do piwnicy drewniane.
- 3.8. Obróbki blacharskie - rynny i rury spustowe z blachy ocynkowanej.
- 3.9. Schody wejściowe zewnętrzne - betonowe.

RZUT PIWNIC SKALA 1:100

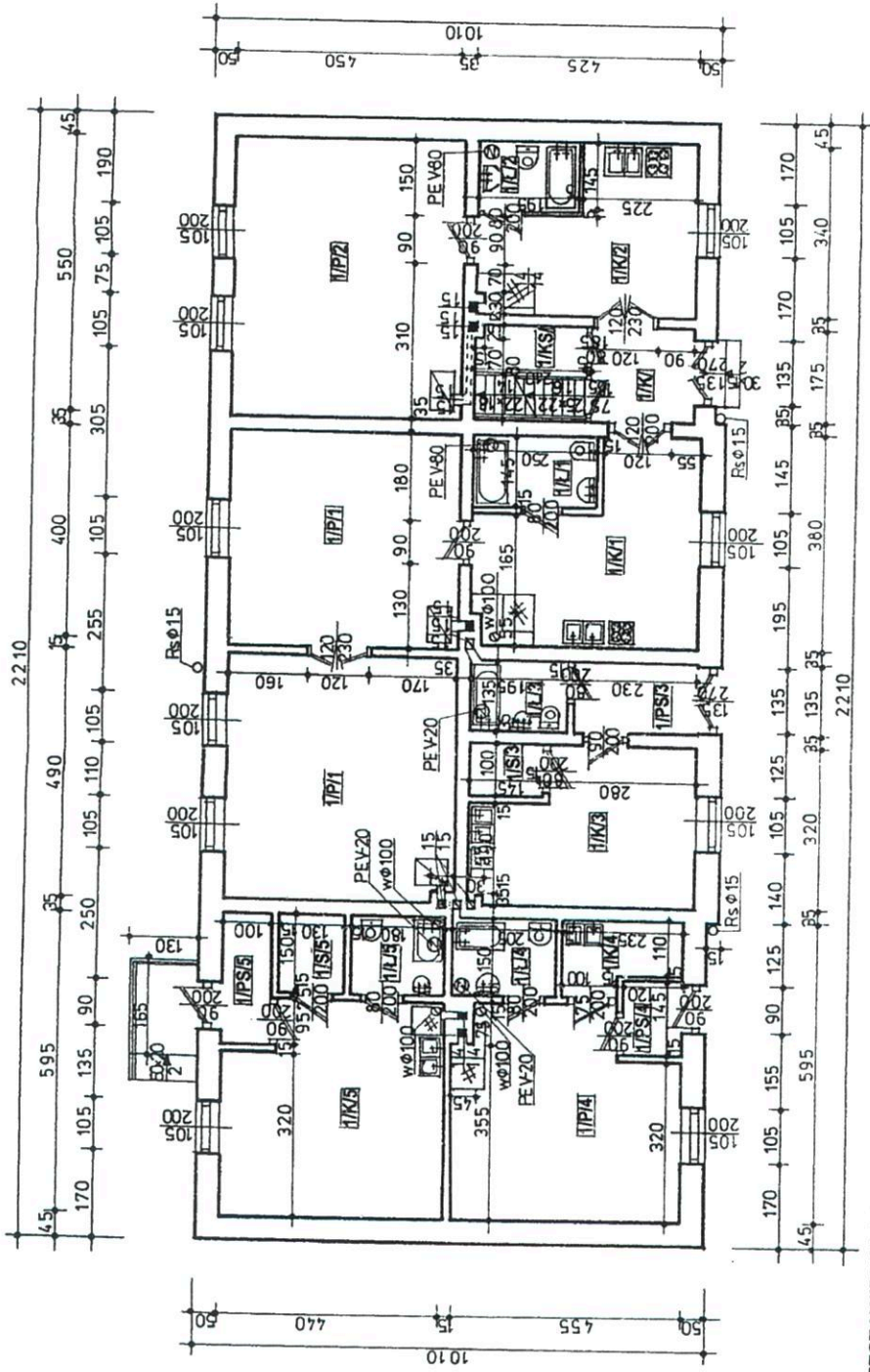


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PIWNIC

0/P1 - PIWNICA / klepisko /	- 22,82 m ²
0/P2 - PIWNICA / klepisko /	- 13,28 m ²
0/K - KORYTARZ / klepisko /	- 6,85 m ²
RAZEM	- 42,95 m²

POWIERZCHNIA PIWNIC OGÓLEM - 42,95 m²

RZUT PARTERU SKALA 1:100

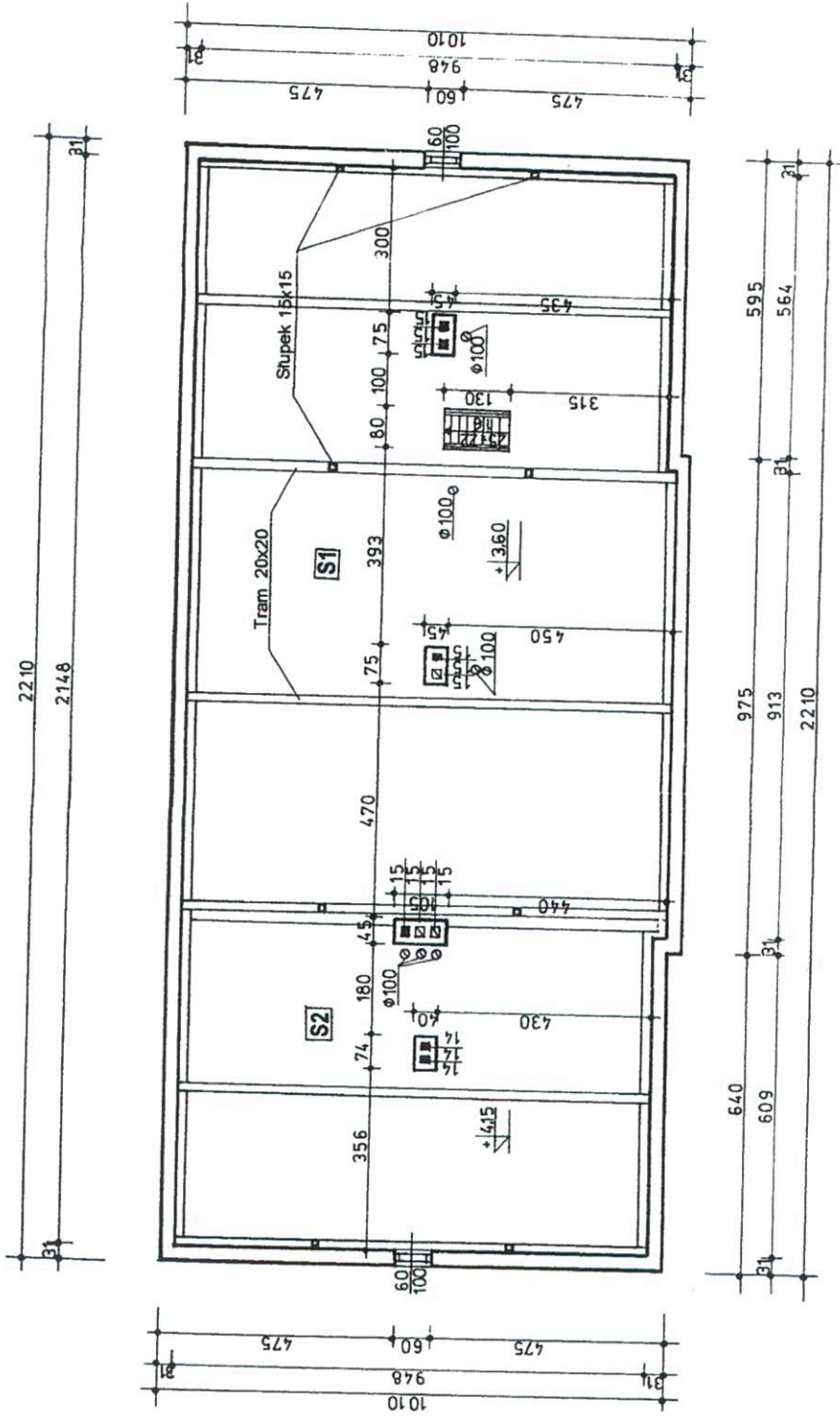


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI PARTERU

LOK.MIESZKALNY NR. 1	LOK.MIESZKALNY NR. 2	LOK.MIESZKALNY NR. 3	LOK.MIESZKALNY NR. 4	LOK.MIESZKALNY NR. 5
1/K1 - KUCHNIA	1/K2 - KUCHNIA	1/K3 - POKÓJ Z WNEKA	1/K4 - KUCHNIA	1/K5 - POKÓJ Z WNEKA
1/P1 - POKÓJ	1/P2 - POKÓJ	KUCHENNA	KUCHENNA	KUCHENNA
1/L1 - POKÓJ	1/L2 - ŁAZIENKA	1/L3 - ŁAZIENKA	1/P4 - POKÓJ	1/L5 - ŁAZIENKA
1/L1 - ŁAZIENKA	1/L2 - ŁAZIENKA	1/S3 - SZPARKA	Wykłądyw./	1/S5 - SZPARKA
RAZEM	RAZEM	1/P3 - P. SIOINEK	1/L4 - ŁAZIENKA	1/S5 - SZPARKA
POWIERZCHNIA OGÓLNA	POWIERZCHNIA OGÓLNA	1/P3 - P. SIOINEK	1/P4 - P. SIOINEK	1/P5 - P. SIOINEK
1/K1 - KORYTARZ	1/K1 - KORYTARZ	RAZEM	RAZEM	RAZEM
1/KS1 - KLSCHOD.	1/KS1 - KLSCHOD.	RAZEM	RAZEM	RAZEM
RAZEM	RAZEM	RAZEM	RAZEM	RAZEM
- 12,40 m ²	- 11,45 m ²	- 16,52 m ²	- 3,39 m ²	- 17,71 m ²
- 22,05 m ²	- 24,75 m ²	- 16,52 m ²	- 17,65 m ²	- 2,70 m ²
- 18,00 m ²	- 2,83 m ²	- 1,45 m ²	- 3,07 m ²	- 1,95 m ²
- 3,63 m ²	- 39,00 m ²	- 3,11 m ²	- 1,74 m ²	- 2,60 m ²
- 56,08 m ²	- 3,67 m ²	- 19,39 m ²	- 25,86 m ²	- 24,95 m ²
RAZEM	RAZEM	RAZEM	RAZEM	RAZEM
- 172,62 m ²	- 172,62 m ²	- 172,62 m ²	- 172,62 m ²	- 172,62 m ²

mgr inż. Jędrzej Florek
ul. Włocławskiej 35-319 Rzeszów
upr. bud. B-265/89

RZUT STRYCHU SKALA 1:100

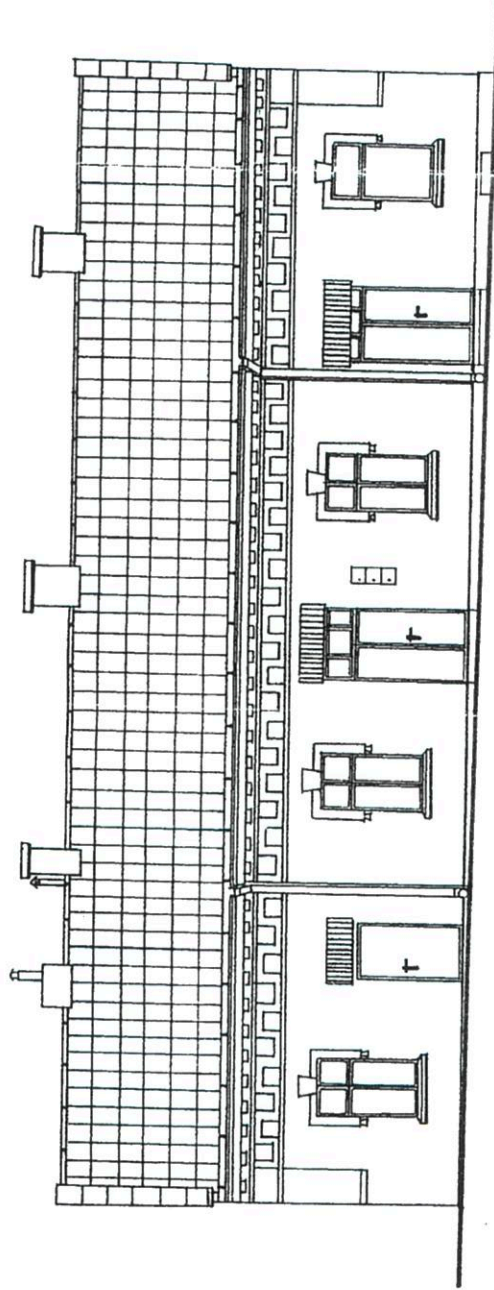


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI STRYCHU

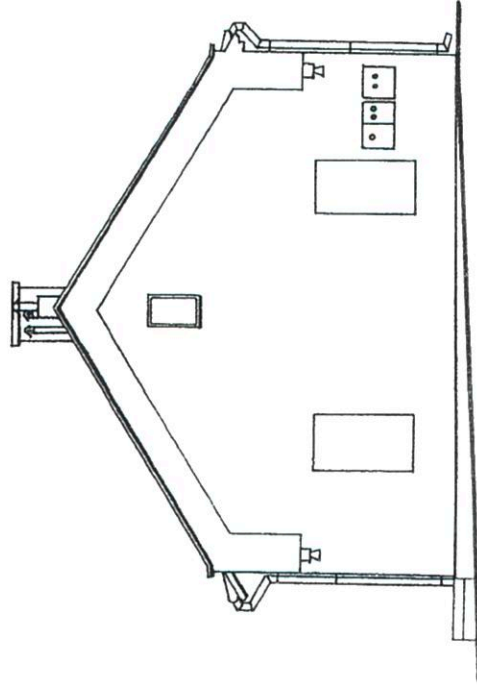
S1 - STRYCH	- 142,61 m ²
/polepa gliniana /	
S2 - STRYCH	- 57,06 m ²
/polepa gliniana /	
RAZEM	- 199,67 m²

POWIERZCHNIA STRYCHU OGÓLEM - 199,67 m²

ELEWACJA WSCHODNIA
SKALA 1:100

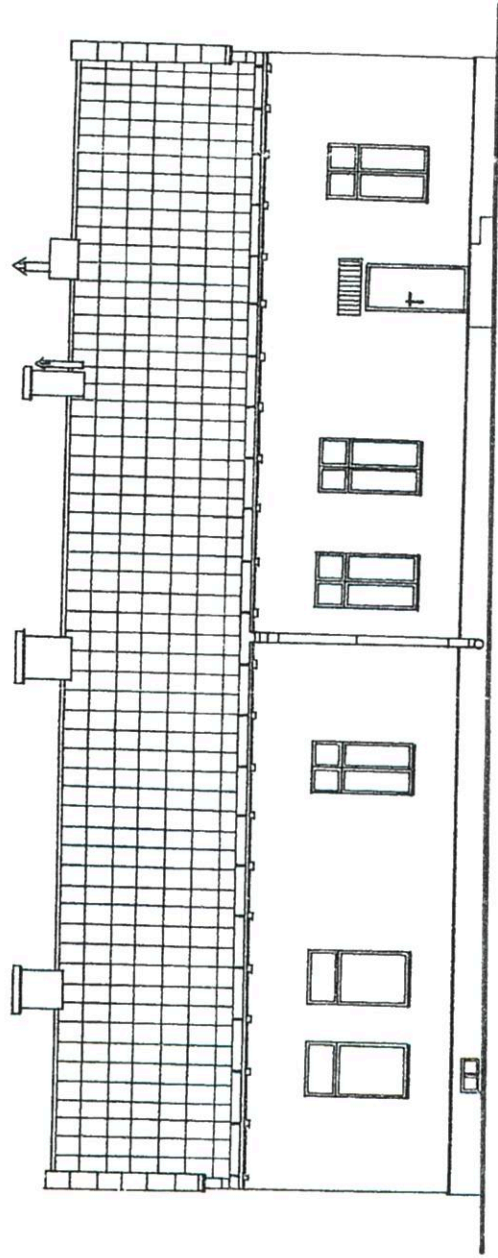


ELEWACJA POŁUDNIOWA
SKALA 1:100



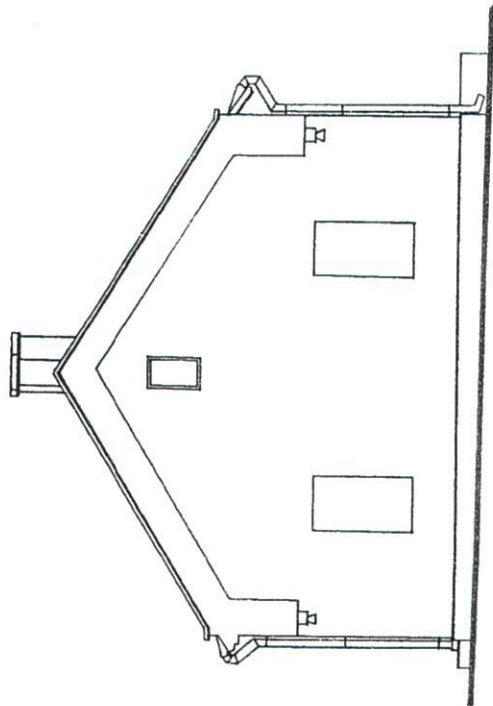
mgr inż. *Arkusz Florek*
ul. Mińska 500B Szczecin
upr. bud. B-265/89

ELEWACJA ZACHODNIA
SKALA 1:100



mgr inż. Ireneusz Florek
al. Wolności 6, 63-303 Iteń
upr. bud. B-265/89

ELEWACJA PÓŁNOCNA
SKALA 1:100



mgr inż. Tęmeusz Florek
ul. Wielka 3, 52-113 Rzeszów
Upr. bud. B-255/89

Radyмно_Lwowska 42

