

Audyt energetyczny budynku



Budynek mieszkalny

miejsowość: **Radymno**

adres: **ul.Lwowska 54**

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	1898
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 54 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	
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]	363,72	363,72
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	158,59	158,59
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	4,00	4,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	16,00	16,00
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]	0,63	0,63
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	1,22	0,19; 0,71
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	1,10	0,28
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,20; 3,20	1,30; 0,90
2.2.7.	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]	181,86	181,86
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]	16,89	8,67
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,93	0,70
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	128,96	56,42
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	263,18	68,94
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15,53	14,56
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	257,91	---
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)]	268,88	117,63
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	548,73	143,73
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]	29,62	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)]	2,87	0,48
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]	33 988,49	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74,16
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	192 601,45		
Planowane koszty całkowite [zł]	168 117,74		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5 961,64	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	67,00

* 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 54			
Lwowska 54/1	3	1,0	2,0
Lwowska 54/2	13	1,5	1,5
Lwowska 54/3	12	1,5	2,0
Lwowska 54/4	10	1,5	3,0
Razem:	38	5,5	8,5
Wartość opału	[MJ/kg]	[MJ/kg]	[MJ/kg]
	47,30	22,61	15,60
Zużycie	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]
	19 771,40	124 355,00	79 560,00
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
	19,77	124,36	79,56
Razem dla roku 2015 [GJ/rok]	223,69		
Razem dla roku standardowego [GJ/rok]	257,91		
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]	1 521,41	3 575,21	1 529,94
Koszt razem w 2015r. [zł/rok]	6 626,55		
Koszt razem dla roku standardowego [zł/rok]	7 640,42		
Koszt co (węgiel / drewno) [zł/GJ]	29,62		
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 - Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

34 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

193 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

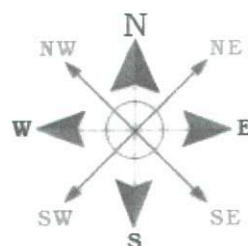
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	823,30 m ³
Kubatura ogrzewania	-	363,72 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	158,59 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	135,07 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,63 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	91,10 m ²
Ilość mieszkań	-	4,00
Ilość mieszkańców	-	16,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata
- ściana frontowa budynku od strony zachodniej (W)



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,22	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	---	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,26	W/(m ² •K)
Okna	1,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	3,20; 3,20	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,60	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	1,10	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	29,62 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 (ogrzewanie elektryczne, 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	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
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	181,86
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	Istniejąca podłoga parteru (na gruncie, część niedocieplona) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,10$ [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 poliuretanową PUR.
Ściana zewnętrzna_Zachodnia	Istniejąca ściana frontowa 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]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 08.09.2016r., znak UOZ-1.5183.131.2016 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_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]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 08.09.2016r., znak UOZ-1.5183.131.2016 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_Wschodnia	Istniejąca ściana tylna 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 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 zewnętrzna budynku (ściana szczytowa nieposiadająca detalu architektonicznego) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,22$ [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 I piętrzem (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 balkonowe DZ_DB	Istniejące drzwi balkonowe drewniane, 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 balkonowe, energooszczędne.
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 Okna zewnętrzne OZ	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 wewnętrznej instalacji gazowej. 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.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy. 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.

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 :			73,01m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :			73,01m ²	
Stopniodni: 4440,00 dzień·K/rok		$t_{wo}= 20,00$ °C		$t_{zo}= 0,00$ °C
	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,04	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	44,72	4,16	3,99
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0023	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	973,52	979,31
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	195,50	200,50
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	15415,33	15809,59
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	15,83	16,14
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1				
Charakterystyka wariantu optymalnego:				
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15415,33 zł				
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 15,83 lat				
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm				
Informacje uzupełniające:				
Docieplenie stropu nad I piętrzem (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 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, $\lambda= 0,027 [W/(m\cdot K)]$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	17,68m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	17,68m ²	
Stopniodni: 5328,00 dzień•K/rok	$t_{wo}= 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo}= -4,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,04	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	---	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	10,29	1,97	1,81
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	188,23	193,95
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	161,17	171,17
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	3077,44	3268,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,35	16,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3077,44 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,35 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. W ramach kosztów własnych 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 Ściana zewnętrzna_Południowa		
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 :	74,78m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	74,78m 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	25,04	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	---	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,224	0,190	0,181
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	5,26	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,44	4,72
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	31,10	4,83	4,59
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0037	0,0006	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	608,97	617,48
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	226,87	231,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	20866,81	21326,69
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	34,27	34,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20866,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 34,27 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 16 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ściany zewnętrznej budynku (strona południowa, ściana szczytowa nieposiadająca detalu architektonicznego) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 16 [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 Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA, $\lambda = 0,038$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	65,80m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	65,80m 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	25,04	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	---	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,101	0,283	0,263
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,91	3,54	3,80
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,63	2,89
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	24,62	6,32	5,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0029	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	394,42	409,79
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	290,00	303,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	20608,56	21532,39
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	52,25	52,55

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20608,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 52,25 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie podłogi parteru (na gruncie) 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 Ściana zewnętrzna_Północna			
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 :		56,89m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :		56,89m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok		$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C
		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,04	35,16
Opłata 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)	1,224	0,712
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	1,41
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	23,66	13,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0028	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	108,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	32543,48
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	299,10
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1			
Charakterystyka wariantu optymalnego:			
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 32543,48 zł			
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 299,10 lat			
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm			
Informacje uzupełniające:			
Docieplenie systemowe ściany szczytowej budynku (strona północna) 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/m ² *K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 08.09.2016r. 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. 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 :		52,19m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :		52,19m 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	25,04	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)	1,224	0,712
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	1,41
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,71	12,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	99,82
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	34002,80
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	340,64
Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1			
Charakterystyka wariantu optymalnego:			
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 34002,80 zł			
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 340,64 lat			
Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm			
Informacje uzupełniające:			
Docieplenie systemowe ściany tylnej budynku (strona wschodnia) 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/m ² K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 08.09.2016r. 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. 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, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, $\lambda = 0,068$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	48,71m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	48,71m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer
			Wariant 1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	25,04	35,16
Opłata 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)	1,224	0,712
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	1,41
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,26	11,78
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0024	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	93,16
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	31735,03
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	340,64

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 31735,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 340,64 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ściany frontowej budynku (strona zachodnia) 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 08.09.2016r. 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 Drzwi balkonowe DZ_DB

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **19,56** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,28**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,28**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,28**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	25,04	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)	3,200	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,12	0,70	1,93
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	128,79	85,53
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2616,30	4358,45
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,31	50,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2616,30 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,31 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. 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_DR**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **19,85** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,42**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,42**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,42**m²

Stopień wyeksponowania 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	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	25,04	35,16	35,16
Opłata 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	6,48	1,07	0,98
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	124,88	127,76
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1187,05	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3096,06	3912,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	24,79	30,62

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3096,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 24,79 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]. 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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **142,45** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **16,96**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **16,96**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **16,96**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 $\theta_i = 20,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	25,04	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	31,74	5,19	4,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0037	0,0025	0,0025
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	612,30	632,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	19461,60	36923,62
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,78	58,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19461,60 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,78 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. 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_r	[m ²]	133,23	133,23
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{wi}	[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 $\eta_{w,g}$	[-]	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]	15,53	14,56
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,93	0,70

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]	---	683,27
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	18705,49
SPBT	[lat]	---	27,38

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja systemu cwu	18705,49
---	---
Suma:	18705,49

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy. 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]	25,04	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]	150,72	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0169	
Sprawność systemu grzewczego		0,490	0,778
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	1227,10
Koszt modernizacji	[zł]	---	24461,03
SPBT	[lat]	---	19,93

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 wewnętrznej instalacji gazowej. 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	24461,03
Suma:	24461,03

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 wewnętrznej instalacji gazowej. 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.
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	

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_Pod poddaszem	15415,33 zł	15,83
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44 zł	16,35
3.	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30 zł	20,31
4.	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06 zł	24,79
5.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49 zł	27,38
6.	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60 zł	31,78
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	20866,81 zł	34,27
8.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	20608,56 zł	52,25
9.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	32543,48 zł	299,10
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	34002,80 zł	340,64
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	31735,03 zł	340,64
	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03	19,93

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	20866,81
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	20608,56
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	32543,48
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	34002,80
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	31735,03

12	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		226589,94

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	20866,81
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	20608,56
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	32543,48
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	34002,80
11	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		194854,90

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	20866,81
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	20608,56
9	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	32543,48
10	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		160852,10

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	20866,81
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	20608,56
9	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		128308,63

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	20866,81
8	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		107700,07

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	19461,60
7	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		86833,26

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	18705,49
6	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		67371,66

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3096,06
5	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		48666,17

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2616,30
4	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		45570,10

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	3077,44
3	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		42953,80

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	15415,33
2	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		39876,36

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	24461,03
Całkowity koszt		24461,03

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	wskaznik ciepłoty budynku	stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej, A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0169	128,96	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	53,58	0,63
1	0,0087	56,42	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	23,25	0,63
2	0,0097	65,17	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	26,00	0,63
3	0,0107	74,67	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	28,94	0,63
4	0,0119	85,14	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	32,14	0,63
5	0,0124	89,23	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	38,07	0,63
6	0,0154	117,56	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	46,57	0,63
7	0,0159	121,96	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	46,57	0,63
8	0,0159	121,96	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	46,57	0,63
9	0,0161	123,66	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	46,57	0,63
10	0,0163	125,60	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	46,58	0,63
11	0,0169	130,98	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	47,77	0,63
12	0,0169	128,96	20,00	133,23	363,72	585,87	363,72	53,58	0,63

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	128,96 0,0169	15,53 0,0009	0,49	1,00	1,00	323,13	8897,47	---	---
1	56,42 0,0087	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	83,50	2935,82	5961,64	67,00
2	65,17 0,0097	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	94,19	3311,60	5585,87	62,78
3	74,67 0,0107	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	105,79	3719,67	5177,79	58,19
4	85,14 0,0119	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	118,59	4169,77	4727,69	53,14
5	89,23 0,0124	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	123,58	4345,25	4552,22	51,16
6	117,56 0,0154	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	158,21	5562,60	3334,87	37,48
7	121,96 0,0159	14,56 0,0007	0,78	1,00	0,95	163,58	5751,40	3146,07	35,36
8	121,96 0,0159	15,53 0,0009	0,78	1,00	0,95	164,55	5785,53	3111,94	34,98
9	123,66 0,0161	15,53 0,0009	0,78	1,00	0,95	166,63	5858,61	3038,86	34,15
10	125,60 0,0163	15,53 0,0009	0,78	1,00	0,95	169,00	5942,20	2955,27	33,21
11	130,98 0,0169	15,53 0,0009	0,78	1,00	0,95	175,57	6172,93	2724,54	30,62
12	128,96 0,0169	15,53 0,0009	0,78	1,00	0,95	199,69	7021,23	1876,23	21,09

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	226589,94 zł	5961,64	74,16%	35000,00 191589,94	15,45% 84,55%	192601,45
2	194854,90 zł	5585,87	70,85%	35000,00 159854,90	17,96% 82,04%	165626,67
3	160852,10 zł	5177,79	67,26%	35000,00 125852,10	21,76% 78,24%	136724,29
4	128308,63 zł	4727,69	63,30%	35000,00 93308,63	27,28% 72,72%	109062,33
5	107700,07 zł	4552,22	61,75%	35000,00 72700,07	32,50% 67,50%	91545,06
6	86833,26 zł	3334,87	51,04%	35000,00 51833,26	40,31% 59,69%	73808,27
7	67371,66 zł	3146,07	49,38%	35000,00 32371,66	51,95% 48,05%	57265,91
8	48666,17 zł	3111,94	49,08%	35000,00 13666,17	71,92% 28,08%	41366,24
9	45570,10 zł	3038,86	48,43%	35000,00 10570,10	76,80% 23,20%	38734,59
10	42953,80 zł	2955,27	47,70%	35000,00 7953,80	81,48% 18,52%	36510,73
11	39876,36 zł	2724,54	45,67%	35000,00 4876,36	87,77% 12,23%	33894,91
12	24461,03 zł	1876,23	38,20%	35000,00 0,00	100,00% 0,00%	20791,87

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 35000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Minimalna kwota własna (15%) [zł]	33 988,49	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	74,16
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	192 601,45		
Planowane koszty całkowite [zł]	168 117,74		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	5 961,64	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	67,00

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

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 I piętrzem (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 zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego.

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. W ramach kosztów własnych zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 16 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ściany zewnętrznej budynku (strona południowa, ściana szczytowa nieposiadająca detalu architektonicznego) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 16 [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.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA

Uwagi:

Docieplenie podłogi parteru (na gruncie) 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.

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ściany szczytowej budynku (strona północna) 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 08.09.2016r. 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.

P6

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 ściany tylnej budynku (strona wschodnia) 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 08.09.2016r. 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.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ściany frontowej budynku (strona zachodnia) 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 08.09.2016r. 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.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'**

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. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'**

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]. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'**

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. 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. 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 wewnętrznej instalacji gazowej. 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.

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	Warstwa wyrównawcza	1,050
5	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,770
6	Polepa gliniana_Belki drewniane 20x20 cm	0,850
7	Deski	0,180
8	Posadzka betonowa	1,400
9	Podsypka piaskowa	0,400
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		$m^2 \cdot K/W$
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 wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
64	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170

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, przegroda jednorodna						
1	60	Opór przejmowania 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	0,470	0,770	0,610	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,50	-	0,82	1,22
Strop wewnętrzny_Nad piwnicą, przegroda jednorodna						
2	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	3	Panele podłogowe	0,010	0,050	0,200	-
	4	Warstwa wyrównawcza	0,100	1,050	0,095	-
	5	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	62	Opór przejmowania 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)	
3	Strop wewnętrzny_Pod poddaszem, przegroda jednorodna					
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	6	Polepa gliniana_Belki drewniane 20x20 cm	0,200	0,850	0,235	-
	7	Deski	0,030	0,180	0,167	-
	1	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,25	-	0,63	1,60
4	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,00	-	
	7	Deski	0,030	0,180	0,167	-
	8	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	9	Podsypka piaskowa	0,200	0,400	0,500	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)		0,17	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,33	-	0,91	1,10
5	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
6	Drzwi zewnętrzne_Drewniane, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,2
7	Drzwi zewnętrzne_Balkonowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,2

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:	1898											
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 :	91,1	m ²										
Powierzchnia netto A_n :	223,9	m ²										
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :	133,2	m ²										
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	534,9	m ³										
Kubatura netto V :	585,9	m ³										
Kubatura ogrzewana V_f :	585,9	m ³										
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	337,7	m ²										
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	232,6	m ²										
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,6	1/m										
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	2,0	W/m ²										
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	326,8	W/K										
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	...	W/K										
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	16,9	W/K										
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	17,9	W/K										
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	361,6	W/K										
Współczynnik strat ciepła na wentylacje H_{ve} :	81,5	W/K										
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	443,1	W/K										

MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :		14,47						kW				
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :		2,42						kW				
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :		0,27						kW				
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :		16,89						kW				
Projektowana moc źródła ciepła Φ :		16,89						kW				
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :		126,78						W/m ²				
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :		46,44						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		133,2 3	363,7 2	153,4 8	1,00	90,93	1,00	81,47				
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :		7,1						W/m ²				
Zyski wewnętrzne Q_{int} :		8286,37						kWh/rok				
Zyski od słońca Q_{sol} :		7282,72						kWh/rok				
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:		15569,09						kWh/rok				
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:		39033,46						kWh/rok				
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:		8793,30						kWh/rok				
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:		47826,76						kWh/rok				
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:		35822,56						kWh/rok				
Pojemność cieplna budynku C_m :		34639800,00						J/K				
Stała czasowa τ :		21,71						h				
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :		6479,01						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	27,0	31,0	30,0	31,0

Załącznik nr 3. Efekt ekologiczny termomodernizacji budynku

Redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku zmiany źródła zasilania w energię cieplną (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 cieplną (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 Paliwo przed – węgiel ogrzewanie po – gaz ziemny	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy zmiana źródła zasilania w energię cieplną [m ²]	Redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok/m ²]	1,1458	135,07	154,76
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,8593		116,06
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,1011		13,66
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,1670		22,56

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	135,07	43,34
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,2407		32,51
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,0566		7,64
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,0638		8,62

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]	154,76	43,34	198,10
2	PM2,5 [kg/rok]	116,06	32,51	148,57
3	B(a)P [g/rok]	13,66	7,64	21,30
4	CO ₂ [Mg/rok]	22,56	8,62	31,18

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]	263,18	68,94
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	15,53	14,56
Razem:		278,71	83,50

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]	289,50	75,83
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	17,08	16,02
Razem:		306,58	91,85

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	31,18
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,00
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	195,21
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	195,21
Zmniejszenie emisji pyłów PM-10	kg/rok	198,10
Oszczędność kosztów zaopatrzenia w energię	zł/rok	5 961,64

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
BUDYNKU MIESZKALNEGO WYKONANA
W CELU PODZIAŁU BUDYNKU NA
CZTERY LOKALE MIESZKALNE
RADYMNO
UL. LWOWSKA 54**

Nr egzemplarza **4**

<i>Inwestor:</i>	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ I MIESZKANIOWEJ W RADYMNIE UL. LWOWSKA 9
<i>Obiekt:</i>	BUDYNEK MIESZKALNY
<i>Rodzaj opracowania:</i>	INWENTARYZACJA

OPIS TECHNICZNY

DO INWENTARYZACJI BUDOWLANEJ BUDYNKU MIESZKALNEGO

Rodzaj opracowania : Inwentaryzacja budowlana

Lokalizacja : 37-550 Radymno
ul. Lwowska 54

Zleceniodawca : Zakład Gospodarki Komunalnej
i Mieszkaniowej w Radymnie

Opracował : tech.bud. Władysław Ciechanowski
inż. Jacek Tomaszewski

Zawartość teczki :

1. Strona tytułowa
2. Uprawnienia
3. Opis techniczny
4. Zestawienie pomieszczeń lokali
5. Rzut parteru skala 1:100
6. Rzut piętra skala 1:100
7. Rzut strychu skala 1:100
8. Rzut więźby dachowej skala 1:100
9. Rzut połaci dachowej skala 1:10 10
10. Przekrój A-A skala 1:100
11. Elewacja północna skala 1:100
12. Elewacja południowa skala 1:100
13. Elewacja zachodnia skala 1:100
14. Elewacja wschodnia skala 1:100

OPIS TECHNICZNY

Do inwentaryzacji budowlanej budynku mieszkalnego

1. DANE OGÓLNE

Przedmiotem opracowania jest budynek murowany wolnostojący zlokalizowany w Radymnie przy ul. Lwowska 54 na działce nr ew. gruntów 2092 wybudowany w 1898 r. W całości dwukondygnacyjny z dachem trójspadowym i strychem nieużytkowym dostępnym z klatki schodowej.

2. DANE TECHNICZNE

2.1. Dane kubaturowe

- powierzchnia zabudowy	-	91,10 m ²
- powierzchnia użytkowa	-	135,07 m ²
- Kubatura	-	823,30 m ³

2.2. Wymiary zewnętrzne

- długość	-	11,33 m
- szerokość	-	9,49 m
- wysokość	-	10,40 m

2.3. Powierzchnia użytkowa

- piwnice	-	17,68 m ²
- parter	-	65,80 m ²
- piętro	-	67,43 m ²
- ogółem	-	135,07 m ²

2.4. Powierzchnia lokali mieszkalnych

- parter	-	57,88 m ²
- piętro	-	59,51 m ²
- ogółem	-	117,39 m ²

3. DANE MATERIAŁOWO-KONSTRUKCYJNE

3.1. Fundamenty

Fundamenty i ściany piwnic murowane z cegły pełnej palonej na zaprawie cem-wap.

3.2. Ściany nadziemia

Ściany parteru i piętra zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły pełnej palonej na zaprawie cem-wap.

3.3. Tynki

Tynki wewnętrzne cem-wap. kat III gładkie malowane w kolorach. Tynki zewnętrzne cem-wap. kat III nakrapiane cementem w kolorze szarym.

3.4. Dach

Trójspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowej kryty dachówką cementową.

3.5. Stropy

Stropy nad piwnicą odcinkowe łukowe gr ½ cegły wsparte na dwuteownikach stalowych.

Stropy nad parterem i piętrem drewniane na belkach drewnianych z pułapem i podsufitką otynkowaną.

3.6. Kominy

Kominy murowane z cegły pełnej palonej na zaprawie cem-wap.

3.7. Schody

Schody wejściowe na piętro i strych drewniane z płytą spocznikową na belkach drewnianych. Schody do piwnicy żelbetowe.

3.8. Stolarka okienna i drzwiowa

Okna nietypowe w części drewniane ościeżnicowe malowane farbami olejnymi, w części z PCV. Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe drewniane płycinowe malowane farbami olejnymi. Drzwi zewnętrzne wejściowe drewniane dwuskrzydłowe malowane farbami olejnymi.

3.9. Podłogi i posadzki

W pomieszczeniach parteru i piętra z desek struganych malowane farbą olejną. W pomieszczeniach piwnicy - klepisko.

3.10. Obróbki blacharskie

Rynny i rury spustowe ø 15 z blachy ocynkowanej.

4. WYPOSAŻENIE BUDYNKU W INSTALACJE

4.1. Instalacja wodociągowa

Z rur stalowych ocynkowanych podłączona z wodociągu miejskiego

4.2. Instalacja kanalizacyjna

Z rur kanalizacyjnych PCV podłączona do zbiornika bezodpływowego okresowo opróżnianego.

4.3. Instalacja elektryczna

Podtynkowa podłączona do sieci energetycznej ogólnej.

4.4. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa - jako przyłącze gazowe zakończona kurkiem ogniowym na zewnątrz budynku.

4.5. Instalacja grzewcza

Indywidualna dla poszczególnego lokalu mieszkalnego piecami kaflowymi.

Opracował:

.....
WŁADYSŁAW BIECHANOWSKI
Uprawniony Budowniczy up. Nr 1165 z 12.03.1965
do projektowania i kierowania
37-500 Jarosław, Widna Góra 65

ZESTAWIENIE LOKALI MIESZKALNYCH

L.p.	Rodzaj i nr lokalu	Powierzchnia użytkowa lokali m ²	Powierzchnia przynależnych Pomieszczeń m ²	Powierzchnia użytkowa lokali razem m ²
1.	Lokal mieszkalny nr 1	26,19		26,19
2.	Lokal mieszkalny nr 2	31,69		31,69
3.	Lokal mieszkalny nr 3	27,31		27,31
4.	Lokal mieszkalny nr 4	32,20		32,20
OGÓŁEM POWIERZCHNIA		117,39		117,39

LOKAL MIESZKALNY NR 1, kondygnacja - parter, ----- kolor zielony - linia ciągła			
Nr ozn.	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa m ²	Nazwa użytkownika
1.1	Kuchnia	6,75	MAZUR STANISŁAW
1.2	Łazienka	2,39	
1.3	Pokój	17,05	
Razem powierzchnia użytkowa		26,19	
OGÓŁEM POW. CAŁKOWITA		26,19	

LOKAL MIESZKALNY NR 2, kondygnacja - parter, ----- kolor żółty - linia ciągła			
Nr ozn.	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa m ²	Nazwa użytkownika
2.1	Kuchnia	7,36	OLECH PIOTR
2.2	Łazienka	2,80	
2.3	Pokój	21,53	
Razem powierzchnia użytkowa		31,69	
OGÓŁEM POW. CAŁKOWITA		31,69	

LOKAL MIESZKALNY NR 3, kondygnacja - piętro, kolor niebieski - linia ciągła			
Nr ozn.	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa m ²	Nazwa użytkownika
3.1	Kuchnia	9,56	CHOMA ADAM
3.2	Pokój	17,75	
Razem powierzchnia użytkowa		27,31	
OGÓŁEM POW. CAŁKOWITA		27,31	

LOKAL MIESZKALNY NR 4, kondygnacja - piętro, kolor czerwony - linia ciągła			
Nr ozn.	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa m ²	Nazwa użytkownika
4.1	Kuchnia	8,06	KONEFAŁ EUGENIUSZ
4.2	Łazienka	2,41	
4.3	Pokój	21,73	
Razem powierzchnia użytkowa		32,20	
OGÓŁEM POW. CAŁKOWITA		32,20	


ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ WSPÓLNYCH

L.p.	Kondygnacja	Nr ozn.	Wykaz pomieszczeń	Powierzchnia m ²	Pow. użytkowa ogółem m ²
1.	Piwnica	0.1	Piwnica	17,68	17,68
2.	Parter	0.2	Kl. schodowa	7,92	7,92
3.	Piętro	0.3	Kl. schodowa	7,92	7,92
OGÓŁEM POWIERZCHNIA					23,52

**OBLICZENIE UDZIAŁU WŁAŚCICIELI POSZCZEGÓLNYCH
LOKALI W NIERUCHOMOŚCI WSPÓLNEJ**

L.p.	Lokal Nr	Obliczenie udziału	Udział
1.	Lokal mieszkalny nr 1	26,19 m ² /117,39 m ²	2231/10000
2.	Lokal mieszkalny nr 2	31,69 m ² /117,39 m ²	2700/10000
3.	Lokal mieszkalny nr 3	27,31 m ² /117,39 m ²	2326/10000
4.	Lokal mieszkalny nr 4	32,20 m ² /117,39 m ²	2743/10000
OGÓŁEM		117,39 m²/117,39 m²	10000/10000

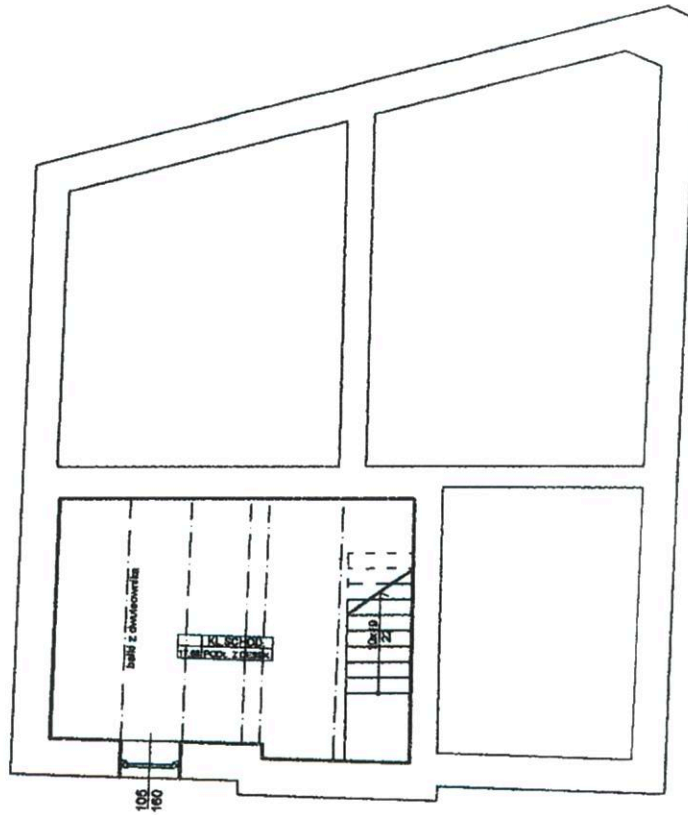
Opracował:



WŁADYSŁAW CIECHANOWSKI
Uprawniony Budowniczy upr. Nr 1165 z 12.03.1963
do projektowania i kierowania
37-500 Jarosław, Widna Góra 65

RZUT PIWNIC

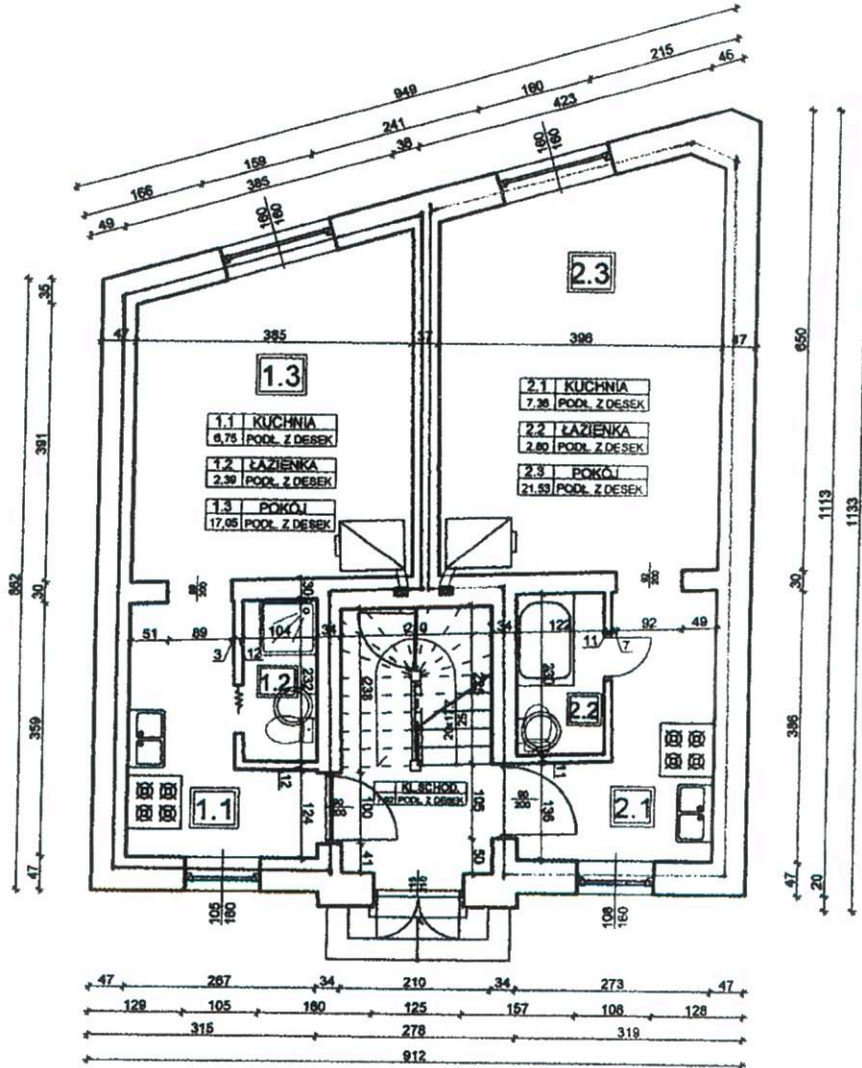
skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		RZUT PIWNIC	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9		[Signature]	
skala	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. rysunku	1/65	ARCHITEKTURA
OB.2007	opracował	inż. Jacek Tomaszewski	PODPIS		1

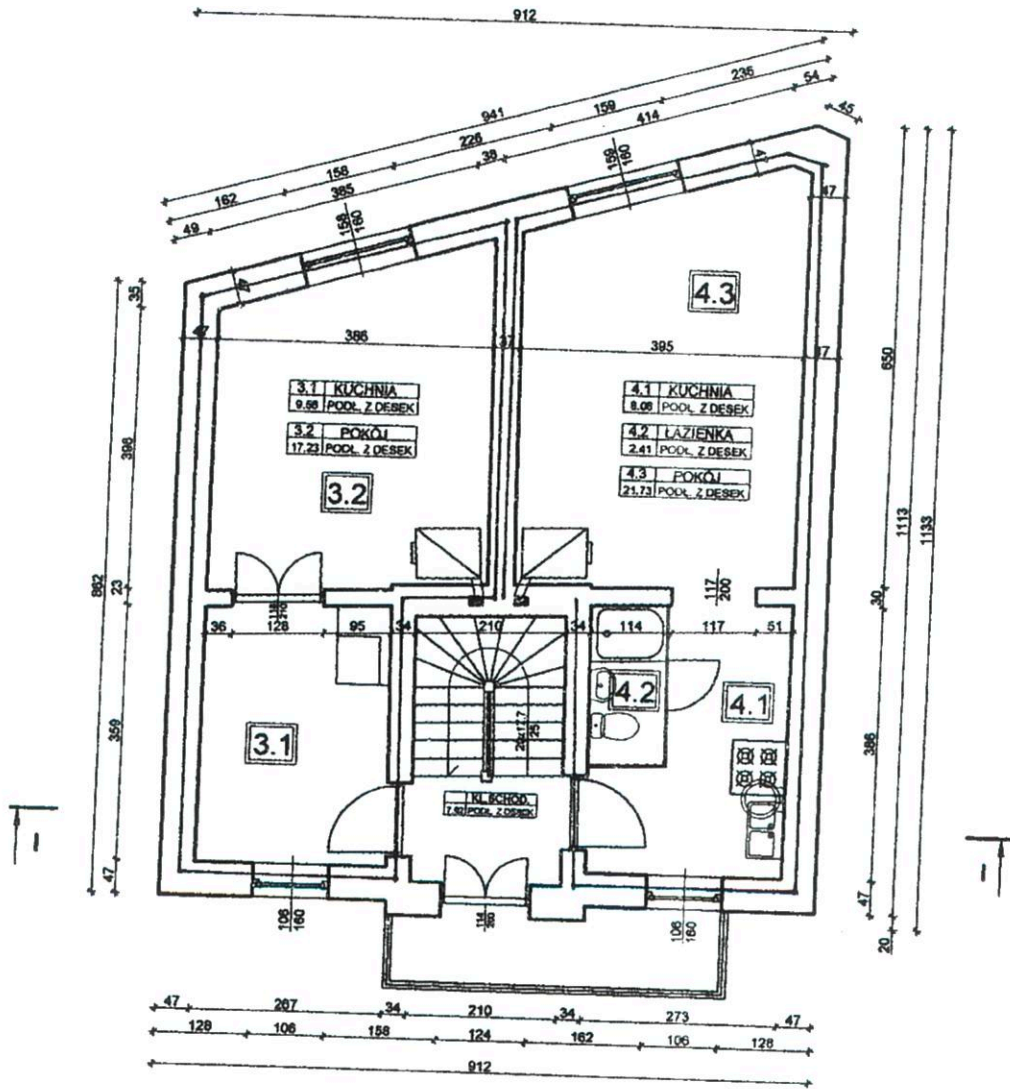
RZUT PARTERU


skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO UL. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		RZUT PARTERU	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
skala 1:50	projekt	Wadystaw Ciechanowska	nr. rysunku 1/65	PROJEKT	ARCHITEKTURA
uzupełn.	opracował	inż. Jacek Tomaszewski		PROJEKT	
08.2007					nr. rys. 2

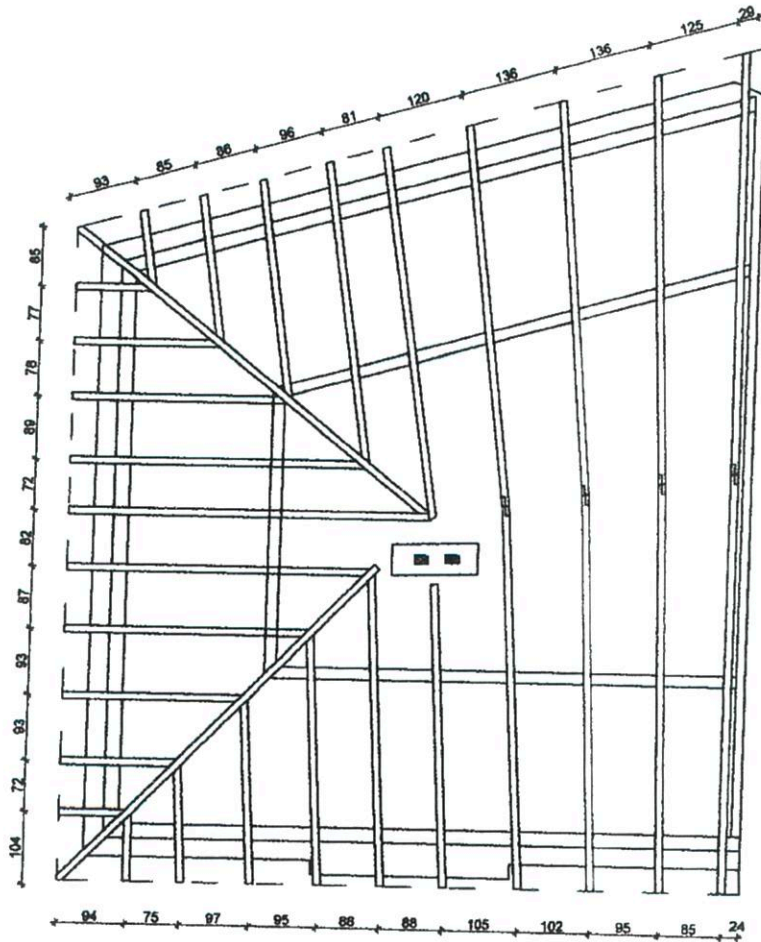
RZUT PIĘTRA skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		RZUT PIĘTRA	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
skala	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. rys.	1/65	
data	opracował	inż. Jacek Tomaszewski	tytuł	ARCHITEKTURA	
08.2007				nr. rys.	

RZUT RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ

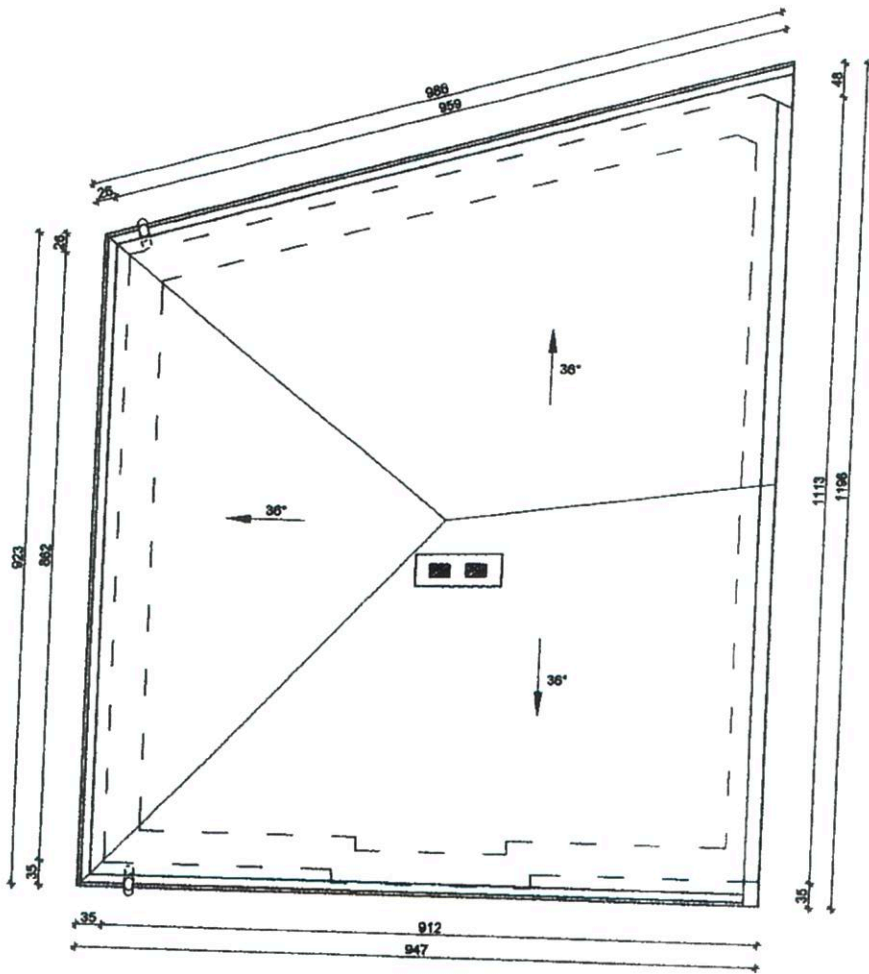
skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO UL. LWOWSKA 54 działka nr ewid. 2092		RZUT WIĘŻBY	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9		ARCHITEKTURA	
skala 1:50	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. rysunku 1/65	PODPIŚCIE	
tytuł 06.2007	opracował	inż. Jacek Tomaszewski		PODPIŚCIE	4

RZUT DACHU

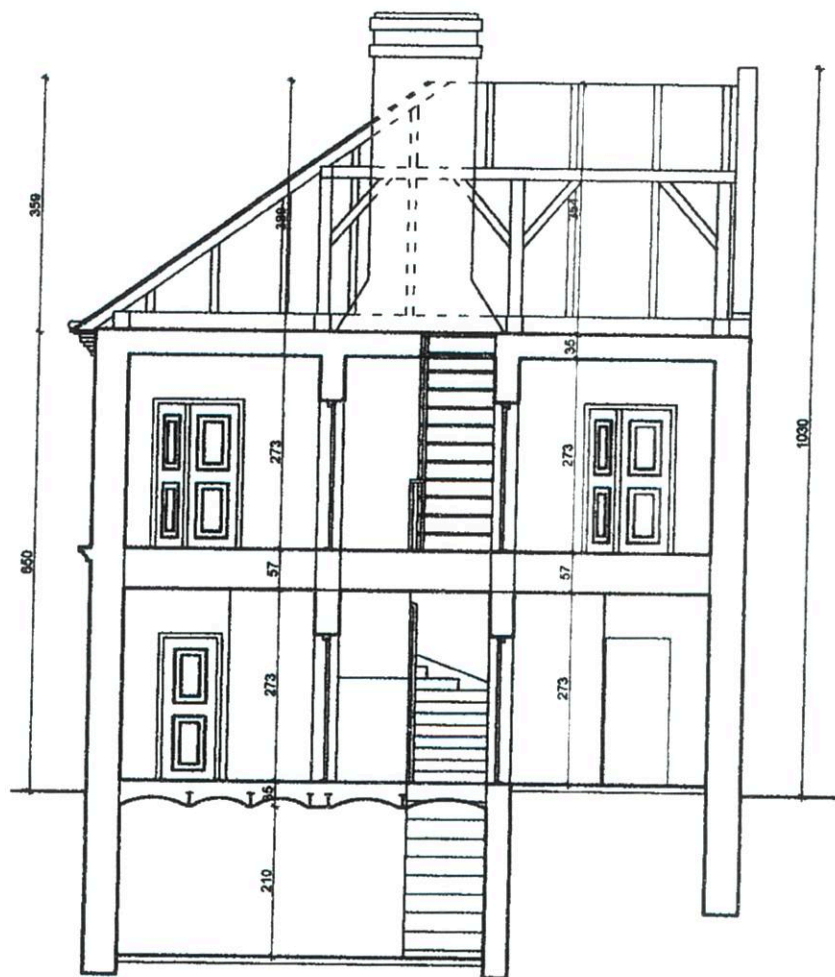
skala 1:100




OBIEKT				BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES				RADYMNO ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		RZUT DACHU	
INWESTOR				ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9		Architektura	
skala	projekt	nr. ark.	pos.	1/65	pos.	ark.	5
06.2007	opracował	inż. Jacek Tomaszewski	pos.		ark.	ark.	5

PRZEKRÓJ I-I

skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		PRZEKRÓJ I-I	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
skala	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. ewid.	POZIOMA	ARCHITEKTURA
1:50			1/65		
data	opracował	inż. Jacek Tomaszewski		POZIOMA	6
06.2007					

ELWACJA ZACHODNIA

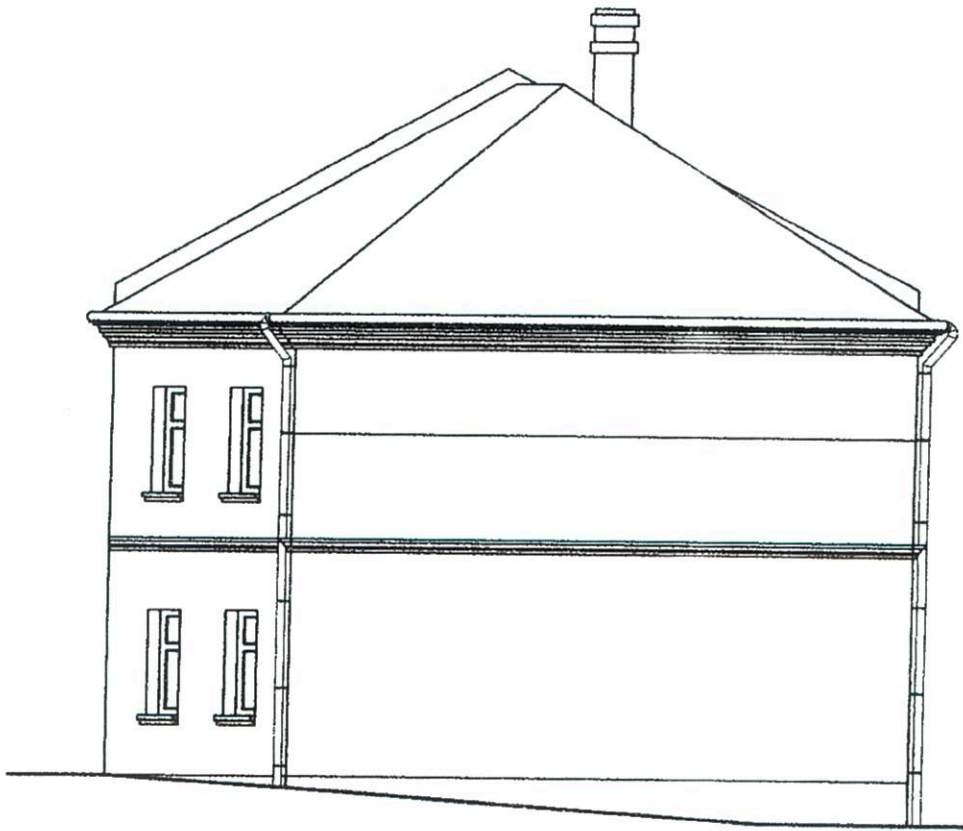
skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO Ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		ELEWACJA ZACHODNIA	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
skala 1:50	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. rysunku 1/65	PROJEKTANT	ARCHITEKTURA
data 08.2007	opracował	inż. Jacek Tomaszewski		PODZIAŁ	
				PROJEKT	RYC 7

ELEWACJA PÓŁNOCNA

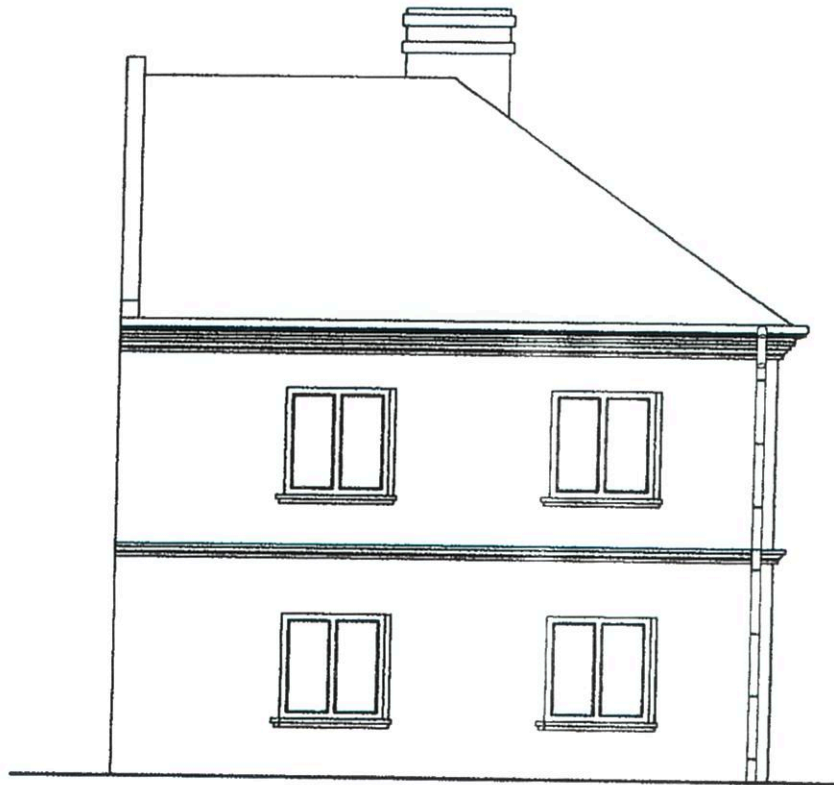
skala 1:100



OBJEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		ELEWACJA PÓŁNOCNA	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
skala	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. oprac.	1/65	ARCHITEKTURA
1:50					
tytuł	opracował	Inż. Jacek Tomaszewski			8
08.2007					

ELEWACJA WSCHODNIA

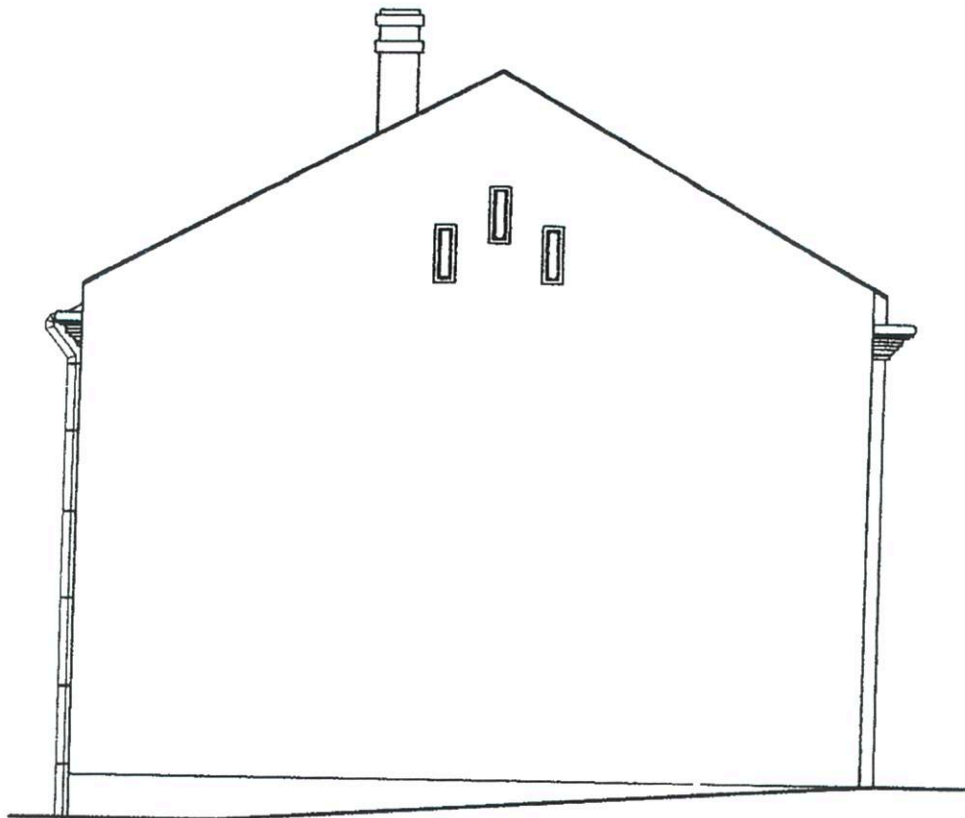
skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNIO UL. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		ELEWACJA WSCHODNIA	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
skala	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. rys.	podpis	PROJEKTANTA
1:50			1/65		
data	opracował	inż. Jacek Tomaszewski		podpis	RYSOW. 9
08.2007					

ELEWACJA POŁUDNIOWA

skala 1:100



OBIEKT		BUDYNEK MIESZKALNY		Temat rys.	
ADRES		RADYMNO ul. Lwowska 54 działka nr ewid. 2092		ELEWACJA POŁUDNIOWA	
INWESTOR		ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9			
Skala	projekt	Władysław Ciechanowska	nr. rys.	PODPISEK	PROJEKT
1:50			1/65		ARCHITEKTURA
Data	opracował	inż. Jacek Tomaszewski		PODPISEK	nr. rys.
06.2007					10

Radymno_Lwowska 54

