


---

# Audyt energetyczny budynku

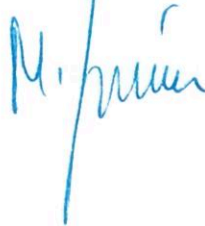
	<p><b>Budynek mieszkalny</b> miejsowość: <b>Radymno</b> adres: <b>ul.Lwowska 22B</b> kod: <b>37 – 550 Radymno</b> województwo: <b>podkarpackie</b></p>
--	--

**Opracowanie:**

**ENERGO EXPERT**

Mariusz Woźniak

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



**wrzesień '2016**

## 1. Strona tytułowa audytu energetycznego

<b>1. Dane identyfikacyjne budynku</b>			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny	1.2 Rok budowy	1905
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 22B 37-550 Radymno PODKARPACKIE	
<b>2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:</b>			
Energ Expert Mariusz Woźniak			
Raclawówka 45e 36-047 Raclawówka Regon: 180500639		36-047 Raclawówka 45e, gm. Boguchwała kom + 48 668 155 968, biuro@energoexpert.eu NIP: 813-152-10-28, REGON: 180500639	
<b>3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:</b>			
Mariusz Woźniak Raclawówka 45e 36-047 Raclawówka mgr inż. budownictwa			 ..... podpis
<b>4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac</b>			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
<b>5. Miejscowość:</b> Radymno		<b>Data wykonania opracowania</b>	wrzesień 2016
<b>6. Spis treści</b>			
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	1	1
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m <sup>3</sup> ]	502,45	502,45
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m <sup>2</sup> ]	328,28	328,28
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m <sup>2</sup> ]	156,04	156,04
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m <sup>2</sup> ]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	3,00	3,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	5,00	5,00
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]	0,82	0,82
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m <sup>2</sup> •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	0,45; 1,17	0,20; 0,69
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	5,00	5,00
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,06	0,27
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60; 3,10	0,90; 0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,20; 1,60	1,30; 0,90
2.2.7.	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



<b>2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
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
<b>2.5. Charakterystyka systemu wentylacji</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
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 <sup>3</sup> /h]	251,22	251,22
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
<b>2.6. Charakterystyka energetyczna budynku</b>		<b>Stan przed termomodernizacją</b>	<b>Stan po termomodernizacji</b>
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24,37	9,29
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,09	0,82
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	191,34	53,70
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	390,49	65,62
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	18,19	17,06
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	255,37	---
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 <sup>2</sup> rok)]	340,62	95,60
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	695,14	116,81
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]	26,66	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 <sup>3</sup> ciepłej wody użytkowej *** [zł/m <sup>3</sup> ]	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 <sup>2</sup> powierzchni użytkowej [zł/(m <sup>2</sup> •m-c)]	2,29	0,62
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]	38 875,47	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,77
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	220 294,33		
Planowane koszty całkowite [zł]	259 169,80		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	7 521,18	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	72,13

\* 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]
<b>Radymno, Lwowska 22B</b>			
Lwowska 22B/1	12	1	6
Lwowska 22B/2	12	0	4
Lwowska 22B/3	6	3	4
Razem:	30	4	14
Wartość opałowa	[MJ/kg]	[MJ/kg]	[MJ/kg]
	47,30	22,61	15,60
Zużycie	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]
	15 609,00	90 440,00	131 040,00
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
	15,61	90,44	131,04
Razem dla roku 2015 [GJ/rok]	237,09		
Razem dla roku standardowego [GJ/rok]	273,36		
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]	1 201,11	2 600,15	2 519,90
Koszt razem w 2015r. [zł/rok]	6 321,16		
Koszt razem dla roku standardowego [zł/rok]	7 288,30		
Koszt co (węgiel / drewno) [zł/GJ]	26,66		
Koszt cwu (gaz ciekły) [zł/GJ]	76,95		

Wg danych otrzymanych z UM Radymno

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

### 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

#### 3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa "prawo budowlane" z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym BGK może zlecać wykonanie weryfikacji audytów z późn. zm.
4. Ustawa "o wspieraniu termomodernizacji i remontów" z dnia 21 listopad 2008r. z późniejszymi zmianami
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

#### 3.2. Normy techniczne

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

#### 3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

#### 3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMO PRO 6.4

#### 3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

39 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

221 000 zł



## 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

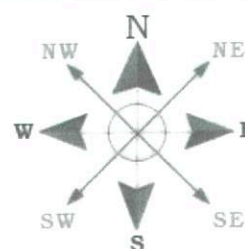
### 4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	808,00 m <sup>3</sup>
Kubatura ogrzewania	-	502,45 m <sup>3</sup>
Powierzchnia netto budynku	-	202,41 m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	156,04 m <sup>2</sup>
Współczynnik kształtu	-	0,82 m <sup>-1</sup>
Powierzchnia zabudowy budynku	-	202,41 m <sup>2</sup>
Ilość mieszkań	-	3,00
Ilość mieszkańców	-	5,00

### 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 od strony północnej (N)



### 4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

#### 4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,45; 1,17	W/(m <sup>2</sup> •K)
Dach/stropodach	5,00	W/(m <sup>2</sup> •K)
Strop piwnicy	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna	1,60; 3,10	W/(m <sup>2</sup> •K)
Drzwi/bramy	3,20; 1,60	W/(m <sup>2</sup> •K)
Okna połaciowe	---	W/(m <sup>2</sup> •K)
Podłogi na gruncie	1,06	W/(m <sup>2</sup> •K)
Stropy wewnętrzne	1,60	W/(m <sup>2</sup> •K)

<b>4.4. Taryfy i opłaty</b>		
<b>Ceny ciepła - c.o.</b>	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	26,66 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
<b>Ceny ciepła - c.w.u.</b>	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
<b>4.5. Charakterystyka systemu grzewczego</b>		
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: <b>25%</b>
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
<b>4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej</b>		
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

---

<b>4.7. Charakterystyka systemu wentylacji</b>	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	251,22
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) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,06$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,30$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Ściana zewnętrzna_Północna_Niedocięplona	Istniejąca frontowa ściana budynku (strona wschodnia) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 08.09.2016r., znak UOZ-1.5183.131.2016 z uwagi na fakt, że budynek objęty jest ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do rejestru zabytków pod nr A-280 decyzją z dnia 28.12.1987r. dopuszczalny jest jedynie remont elewacji w technologii tradycyjnej z zachowaniem istniejącego detalu architektonicznego, z zastosowaniem kolorystyki nawiązującej do kolorystyki oryginalnej ustalonej na podstawie próbek wykonanych na elewacji. W związku z powyższym zaleca się jedynie remont ścian tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym).
Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocięplona	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona wschodnia, część niedocięplona) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona wschodnia, część docieplona styropianem grubości 5 cm) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona	Istniejąca ściana podwórzowa budynku (strona południowa, część docieplona styropianem grubości 5 cm) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocięplona	Istniejąca ściana podwórzowa budynku (strona południowa, część niedocięplona) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Niedocięplona	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona zachodnia, ściana niedocięplona) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,17$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 08.09.2016r., znak UOZ-1.5183.131.2016 z uwagi na fakt, że budynek objęty jest ochroną konserwatorską na podstawie wpisu do rejestru zabytków pod nr A-280 decyzją z dnia 28.12.1987r. dopuszczalny jest jedynie remont elewacji w technologii tradycyjnej z zachowaniem istniejącego detalu architektonicznego, z zastosowaniem kolorystyki nawiązującej do kolorystyki oryginalnej ustalonej na podstawie próbek wykonanych na elewacji. W związku z powyższym zaleca się jedynie remont ścian tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym).



Strop wewnętrzny_Nad parterem	Istniejący strop wewnętrzny nad I piętrzem (pod poddaszem nieogrzewanym) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,15$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się docieplenie wełną mineralną.
Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_DR	Istniejące drewniane okna zewnętrzne, w stanie dostatecznym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 3,10$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne.
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ_DR	Istniejące drewniane drzwi zewnętrzne, w stanie dostatecznym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 3,20$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi balkonowe, energooszczędne.
Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DZ_DB	Istniejące drzwi balkonowe PCV, w stanie dobrym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi balkonowe, energooszczędne.
Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ_PCV	Istniejące okna zewnętrzne PCV, w stanie dobrym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m <sup>2</sup> K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m <sup>2</sup> K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne.
System grzewczy	Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi na węgiel lub drewno. Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. 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_Nad parterem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej, $\lambda= 0,036$ [W/(m•K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	172,24m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	172,24m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 8436,00 dzień•K/rok	$t_{wo}= 20,00$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	23,12	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	22	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,597	0,148	0,143
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,63	6,74	7,02
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	6,11	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	200,43	18,63	17,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0104	0,0010	0,0009
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	3978,84	4004,78
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	195,50	200,50
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	36366,75	37296,85
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,14	9,31

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 36366,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,14 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 22 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu nad parterem (pod poddaszem nieogrzewanym) płytami z wełny mineralnej o współczynniku  $\lambda = 0,036$  [W/mK], grubości 22 cm, układanymi na podłodze poddasza z wykonaniem nowej podłogi z desek. Usunięcie polepy glinianej, wzmocnienie i impregnacja drewnianego stropu. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych 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_Wschodnia_Niedocieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	17,76m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	17,76m <sup>2</sup>	
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	23,12	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	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,168	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,86	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	7,05	1,20	1,14
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	120,76	122,98
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	4255,84	4351,74
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,24	35,39

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4255,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,24 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

### Informacje uzupełniające:

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

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	35,05m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	35,05m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	23,12	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,168	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,86	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,91	2,37	2,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	238,33	242,70
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	8398,91	8588,18
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,24	35,39

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8398,91 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,24 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

### Informacje uzupełniające:

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

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	202,41m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	202,41m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	23,12	35,16	35,16	35,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,062	0,291	0,269	0,250
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,94	3,44	3,72	4,00
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,50	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	73,05	19,98	18,49	17,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0086	0,0024	0,0022	0,0020
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	986,37	1038,85	1084,03
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	281,00	290,00	303,00
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	61427,39	63394,81	66236,65
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	62,28	61,02	61,10

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 63394,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 61,02 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_Wschodnia_Docieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	14,59m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	14,59m <sup>2</sup>	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	23,12	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,446	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,24	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,21	0,99	0,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0003	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	16,41	18,23
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	180,97	201,87
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	2851,93	3181,30
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	173,81	174,51

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2851,93 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 173,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

### Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona wschodnia, część docieplona styropianem grubości 5 cm) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku  $\lambda = 0,036$  [W/mK], grub. 10 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku  $\lambda = 0,036$  [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

## 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	28,70 m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	28,70 m <sup>2</sup>	
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	23,12	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 <sup>2</sup> K)	0,446	0,199	0,189
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	2,24	5,02	5,30
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	4,35	1,94	1,84
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0002	0,0002
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	32,27	35,86
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	180,97	201,87
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	5609,46	6257,29
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	173,81	174,51

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 5609,46 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 173,81 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 10 cm

### Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona wschodnia, część docieplona styropianem grubości 5 cm) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku  $\lambda = 0,036$  [W/mK], grub. 10 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i 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\_Niedocieplona

Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	<b>Wariant 1, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, <math>\lambda = 0,068</math> [W/(m·K)];</b>	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	<b>34,38m<sup>2</sup></b>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	<b>34,38m<sup>2</sup></b>	
Stopniodni: <b>3932,70</b> 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	23,12	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 <sup>2</sup> K)	1,168	0,692
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,86	1,44
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	13,65	8,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0016	0,0010
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	31,13
Cena jednostkowa usprawnienia $K_i$	zł/m <sup>2</sup>	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	19664,17
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	631,65

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 19664,17 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 631,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

#### Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona zachodnia, ściana niedocieplona) 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<sup>2</sup>·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_Północna_Niedocieplona		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, $\lambda = 0,068$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła $A_s$ :	64,08m <sup>2</sup>	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia $A_k$ :	64,08m <sup>2</sup>	
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	23,12	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 <sup>2</sup> K)	1,168	0,692
Opór cieplny R	(m <sup>2</sup> K)/W	0,86	1,44
Zwiększenie oporu cieplnego $\Delta R$	(m <sup>2</sup> K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,44	15,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0030	0,0018
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	zł/rok	---	58,04
Cena jednostkowa usprawnienia $K_j$	zł/m <sup>2</sup>	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia $N_u$	zł	---	36657,69
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	631,65

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1**

### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 36657,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 631,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

### Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (ściana frontowa) powyżej poziomu gruntu tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym) o współczynniku  $\lambda = 0,068$  [W/mK]. Dla uzyskania wymaganego wg WT'2021 współczynnika ściany  $U = 0,20$  [W/m<sup>2</sup>\*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 Okna zewnętrzne OZ\_DR

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **43,72** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **4,15**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **4,15**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **4,15**m<sup>2</sup>

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	23,12	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 <sub>m</sub>		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	3,100	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	11,43	1,27	1,13
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	219,57	224,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4766,26	7940,02
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,71	35,36

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4766,26 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,71 lat

**Stolarka bardzo szczelna ( a < 0,3 )**

**Modernizacja systemu wentylacji**

**U= 0,90**

Informacje uzupełniające:

Wymiana stolarki okiennej na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne okna o współczynniku U<sub>max</sub> = 0,90 [W/m<sup>2</sup>K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych zaleca się wymianę okna i drzwiczek na poddaszu nieogrzewanym.

**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**
**Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ\_DR**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **26,32** m<sup>3</sup>/h  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,50**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,50**m<sup>2</sup>  
 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,50**m<sup>2</sup>  
 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     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Oplata za 1 GJ                      zł/GJ	23,12	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 <sub>m</sub>	1,50	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>i</sub>	1,30	1,00	1,00
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U              W/(m <sup>2</sup> K)	3,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q              GJ	6,96	1,10	1,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q              MW	0,0009	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO              zł/rok	---	122,18	125,16
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi              zł/m <sup>2</sup>	---	1187,50	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok              zł	---	3206,25	4050,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw              zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT              lata	---	26,24	32,36

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3206,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 26,24 lat

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

Informacje uzupełniające:

 Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe, ramowo-płycinowe, drewniane, energooszczędne drzwi o współczynniku U<sub>max</sub> = 1,30 [W/m<sup>2</sup>K], z zachowaniem historycznych form i podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.



**Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**
**Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ\_DB**

 Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **19,90** m<sup>3</sup>/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **1,89**m<sup>2</sup>

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **1,89**m<sup>2</sup>

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **1,89**m<sup>2</sup>

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie ostłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna ( a &gt; 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	23,12	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 <sub>m</sub>		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,69	0,58	0,51
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0005	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	65,08	67,34
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2168,78	3612,92
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,32	53,65

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2168,78 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,32 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<sub>max</sub> = 0,90 [W/m<sup>2</sup>K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

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

### Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ\_PCV

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **161,29** m<sup>3</sup>/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **15,32**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **15,32**m<sup>2</sup>

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **15,32**m<sup>2</sup>

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     $\theta_i = 20,00$  °C     $\theta_e = -20,00$  °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	23,12	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 <sub>m</sub>		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c <sub>r</sub>		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m <sup>2</sup> K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	29,95	4,69	4,16
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0027	0,0027
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	527,62	545,92
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m <sup>2</sup>	---	1062,50	1770,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	17582,00	29289,54
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	33,32	53,65

**Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1**

#### Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 17582,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 33,32 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/m<sup>2</sup>K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody U<sub>max</sub>= 0,90 [W/m<sup>2</sup>K]. 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 $\rho_w$	[kg/m <sup>3</sup> ]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody $\theta_w$	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody $\theta_o$	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny $k_R$	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$	[m <sup>2</sup> ]	156,04	156,04
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. $V_{WI}$	[dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·doba)]	1,60	1,20
Czas użytkowania $\tau$	[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]	18,19	17,06
Max moc cieplna $q_{cwu}$	[kW]	1,09	0,82

#### 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 $\Delta O$	[zł/a]	---	800,25
Koszt modernizacji $N_u$	[zł]	---	21908,02
SPBT	[lat]	---	27,38

#### 6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja systemu cwu	21908,02
---	---
<b>Suma:</b>	<b>21908,02</b>



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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	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 $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	

#### 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]	23,12	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]	191,34	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0244	
Sprawność systemu grzewczego		0,490	0,778
Roczna oszczędność kosztów $\Delta O$	[zł/a]	---	808,05
Koszt modernizacji	[zł]	---	28648,94
SPBT	[lat]	---	35,45

Informacje uzupełniające:

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

##### 6.4.2. Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych składające się na optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiający 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	28648,94
<b>Suma:</b>	<b>28648,94</b>

#### 6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania $\eta_g$	Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi na węgiel lub drewno. Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami 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 $\eta_d$	
Ulepszenie sprawności regulacji $\eta_e$	
Ulepszenie sprawności akumulacji $\eta_s$	
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu $w_t$ i $w_d$	

#### Uwaga:

koszty usprawnień zawierają stawkę VAT przyjętą w wysokości:

8% dla lokali mieszkaniowych



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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75 zł	9,14
2.	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26 zł	21,71
3.	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25 zł	26,24
4.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02 zł	27,38
5.	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78 zł	33,32
6.	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00 zł	33,32
7.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84 zł	35,24
8.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91 zł	35,24
9.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	63394,81 zł	61,02
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona	2851,93 zł	173,81
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona	5609,46 zł	173,81
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Niedocieplona	19664,17 zł	631,65
13.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Niedocieplona	36657,69 zł	631,65
14.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94	35,45

## 7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78

6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91
9	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	63394,81
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona	2851,93
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona	5609,46
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Niedocieplona	19664,17
13	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Niedocieplona	36657,69
14	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
15	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		259169,80

<b>Wariant 2</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91
9	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	63394,81
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona	2851,93
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona	5609,46
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Niedocieplona	19664,17
13	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		222512,11

<b>Wariant 3</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25



4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91
9	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	63394,81
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona	2851,93
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona	5609,46
12	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		202847,94

<b>Wariant 4</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91
9	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	63394,81
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona	2851,93
11	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		197238,48

<b>Wariant 5</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78



6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91
9	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	63394,81
10	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		194386,54

<b>Wariant 6</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona	8398,91
9	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		130991,73

<b>Wariant 7</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona	4255,84
8	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		122592,83

<b>Wariant 8</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	17582,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		118336,99

<b>Wariant 9</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja przegrody DZ_DB 'Wentylacja grawitacyjna'	2168,78
6	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		100754,99

<b>Wariant 10</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	21908,02
5	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
6	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		98586,22

<b>Wariant 11</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja przegrody DZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	3206,25
4	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
5	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		76678,20

<b>Wariant 12</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja przegrody OZ_DR 'Wentylacja grawitacyjna'	4766,26
3	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
4	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		73471,95

<b>Wariant 13</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad parterem	36366,75
2	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
3	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		68705,70

<b>Wariant 14</b>		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	28648,94
2	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		32338,94



### 7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik cieplny budynku	stosunek pow. przegrod zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej
	[MW]	[GJ]	°C	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	W/m <sup>3</sup>	1/m
0	0,0244	191,34	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	49,12	0,82
1	0,0093	53,70	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	8,81	0,82
2	0,0105	64,23	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	11,24	0,82
3	0,0112	69,95	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	12,54	0,82
4	0,0115	72,45	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	13,10	0,82
5	0,0116	73,72	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	13,39	0,82
6	0,0123	79,99	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	26,17	0,82
7	0,0137	92,16	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	28,88	0,82
8	0,0144	98,38	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	30,25	0,82
9	0,0148	102,27	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	30,25	0,82
10	0,0148	102,75	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	30,25	0,82
11	0,0148	102,75	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	30,25	0,82
12	0,0150	104,48	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	30,25	0,82
13	0,0154	107,81	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	30,25	0,82
14	0,0244	191,34	20,00	156,04	502,45	841,76	502,45	49,12	0,82

### 7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	$\Delta O$	$\% \Delta O$
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
	GJ	GJ				GJ	zł	zł	%
	MW	MW							
0	191,34 0,0244	18,19 0,0011	0,49	1,00	1,00	408,68	10427,97	---	---
1	53,70 0,0093	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	82,67	2906,79	7521,18	72,13
2	64,23 0,0105	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	95,53	3358,91	7069,06	67,79

3	69,95 0,0112	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	102,53	3604,82	6823,16	65,43
4	72,45 0,0115	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	105,57	3711,97	6716,00	64,40
5	73,72 0,0116	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	107,13	3766,60	6661,38	63,88
6	79,99 0,0123	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	114,79	4035,93	6392,04	61,30
7	92,16 0,0137	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	129,66	4558,80	5869,17	56,28
8	98,38 0,0144	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	137,26	4826,06	5601,91	53,72
9	102,27 0,0148	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	142,02	4993,27	5434,70	52,12
10	102,75 0,0148	17,06 0,0008	0,78	1,00	0,95	142,60	5013,93	5414,04	51,92
11	102,75 0,0148	18,19 0,0011	0,78	1,00	0,95	143,74	5053,91	5374,06	51,54
12	104,48 0,0150	18,19 0,0011	0,78	1,00	0,95	145,85	5128,15	5299,82	50,82
13	107,81 0,0154	18,19 0,0011	0,78	1,00	0,95	149,92	5271,23	5156,74	49,45
14	191,34 0,0244	18,19 0,0011	0,78	1,00	0,95	251,98	8859,66	1568,32	15,04

#### 7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii $\Delta O$	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna
1	259169,80 zł	7521,18	79,77%	39000,00	15,05%	220294,33
				220169,80	84,95%	
2	222512,11 zł	7069,06	76,62%	39000,00	17,53%	189135,29
				183512,11	82,47%	
3	202847,94 zł	6823,16	74,91%	39000,00	19,23%	172420,75
				163847,94	80,77%	

4	197238,48 zł	6716,00	74,17%	39000,00 158238,48	19,77% 80,23%	167652,70
5	194386,54 zł	6661,38	73,79%	39000,00 155386,54	20,06% 79,94%	165228,56
6	130991,73 zł	6392,04	71,91%	39000,00 91991,73	29,77% 70,23%	111342,97
7	122592,83 zł	5869,17	68,27%	39000,00 83592,83	31,81% 68,19%	104203,90
8	118336,99 zł	5601,91	66,41%	39000,00 79336,99	32,96% 67,04%	100586,44
9	100754,99 zł	5434,70	65,25%	39000,00 61754,99	38,71% 61,29%	85641,75
10	98586,22 zł	5414,04	65,11%	39000,00 59586,22	39,56% 60,44%	83798,29
11	76678,20 zł	5374,06	64,83%	39000,00 37678,20	50,86% 49,14%	65176,47
12	73471,95 zł	5299,82	64,31%	39000,00 34471,95	53,08% 46,92%	62451,16
13	68705,70 zł	5156,74	63,32%	39000,00 29705,70	56,76% 43,24%	58399,84
14	32338,94 zł	1568,32	38,34%	39000,00 0,00	100,00% 0,00%	27488,10

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 **39000,00 zł**

#### 7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Minimalna kwota własna (15%) [zł]	38 875,47	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,77
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	220 294,33		
Planowane koszty całkowite [zł]	259 169,80		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	7 521,18	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	72,13



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

### P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny\_Nad parterem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 22 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej

Uwagi:

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

### P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna\_Wschodnia\_Niedocieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

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

### P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna\_Południowa\_Niedocieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

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

**P4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 200-036 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\_Wschodnia\_Docieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona wschodnia, część docieplona styropianem grubości 5 cm) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku  $\lambda = 0,036$  [W/mK], grub. 10 [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.

**P6**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna\_Południowa\_Docieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 10 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona wschodnia, część docieplona styropianem grubości 5 cm) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku  $\lambda = 0,036$  [W/mK], grub. 10 [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.



**P7**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna\_Zachodnia\_Niedocieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona zachodnia, ściana niedocieplona) 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<sup>2</sup>\*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.

**P8**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna\_Północna\_Niedocieplona**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (ściana frontowa) powyżej poziomu gruntu tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym) o współczynniku  $\lambda = 0,068$  [W/mK]. Dla uzyskania wymaganego wg WT'2021 współczynnika ściany  $U = 0,20$  [W/m<sup>2</sup>\*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 Okna zewnętrzne OZ\_DR**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>•K)

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne okna o współczynniku  $U_{max} = 0,90$  [W/m<sup>2</sup>K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych zaleca się wymianę okna i drzwiczek na poddaszu nieogrzewanym.



**O2**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ\_DR**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 1,300 W/(m<sup>2</sup>•K)

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

Uwagi:

Wymiana drzwi zewnętrznych na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne drzwi o współczynniku  $U_{max} = 1,30$  [W/m<sup>2</sup>K], z zachowaniem historycznych form i podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

**O3**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ\_DB**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>•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/m<sup>2</sup>K] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie, z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

**O4**

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ\_PCV**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: 0,900 W/(m<sup>2</sup>•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/m<sup>2</sup>K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody  $U_{max} = 0,90$  [W/m<sup>2</sup>K]. 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 przyłącza gazowego z wewnętrzną instalacją gazową. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

---

## 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	$\lambda$
		W/(m•K)
1	Panele podłogowe	0,050
2	Posadzka betonowa	1,400
3	Podsypka piaskowa	0,400
4	Tynk cementowo-wapienny	0,820
5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
6	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,036
7	Tynk mineralny	1,000
8	Polepa gliniana_Belki drewniane 20x20 cm	0,850
9	Deski	0,180
10	Dachówka ceramiczna	1,000
11	Więźba dachowa - dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,000
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	$R_{Si}$ lub $R_{Se}$
		m <sup>2</sup> •K/W
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
1	<b>Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna</b>					
	60	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Panele podłogowe	0,010	0,050	0,200	-
	2	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	3	Podsypka piaskowa	0,200	0,400	0,500	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,31</b>	-	<b>0,94</b>	<b>1,06</b>
2	<b>Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Docieplona, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	6	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,050	0,036	1,389	-
	7	Tynk mineralny	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,58</b>	-	<b>2,24</b>	<b>0,45</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
<b>Ściana zewnętrzna_Północna_Niedocieplona, przegroda jednorodna</b>						
3	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,53</b>	-	<b>0,86</b>	<b>1,17</b>
<b>Ściana zewnętrzna_Południowa_Docieplona, przegroda jednorodna</b>						
4	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	6	Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA	0,050	0,036	1,389	-
	7	Tynk mineralny	0,015	1,000	0,015	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,58</b>	-	<b>2,24</b>	<b>0,45</b>



Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
5	<b>Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Niedocieplona, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,53</b>	-	<b>0,86</b>	<b>1,17</b>	
6	<b>Ściana zewnętrzna_Południowa_Niedocieplona, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,53</b>	-	<b>0,86</b>	<b>1,17</b>	
7	<b>Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Niedocieplona, przegroda jednorodna</b>					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	5	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	63	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,53</b>	-	<b>0,86</b>	<b>1,17</b>	

Kody Element Materiał	Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$	
		m	W/(m·K)	m <sup>2</sup> ·K/W	W/(m <sup>2</sup> ·K)	
8	<b>Strop wewnętrzny_Nad parterem, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	8	Polepa gliniana_Belki drewniane 20x20 cm	0,200	0,850	0,235	-
	9	Deski	0,030	0,180	0,167	-
	4	Tynk cementowo-wapienny	0,020	0,820	0,024	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,25</b>	-	<b>0,63</b>	<b>1,60</b>	
9	<b>Dach, przegroda jednorodna</b>					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	10	Dachówka ceramiczna	0,020	1,000	0,020	-
	11	Wieżba dachowa - dobrze wentylowane warstwy powietrza	1,970	0,000	0,000	-
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>1,99</b>	-	<b>0,22</b>	<b>5,00</b>	
10	<b>Okno zewnętrzne_PCV, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,6</b>
11	<b>Okno zewnętrzne_Drewniane, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>3,1</b>
12	<b>Drzwi zewnętrzne_Drewniane, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>3,2</b>
13	<b>Drzwi zewnętrzne_Balkonowe, przegroda jednorodna</b>					
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		-	-	-	<b>1,6</b>

## 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:	1905											
Miejscowość:	Radymno											
Stacja meteorologiczna:	Przemysł											
Strefa klimatyczna:	III											
Maksymalna temperatura zewnętrzna $\theta_e$ :	-20,0	°C										
Średnia temperatura wewnętrzna $\theta_i$ :	20,0	°C										
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$\theta_e$ [°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 $A_g$ :	202,4											$m^2$
Powierzchnia netto $A_n$ :	328,3											$m^2$
Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r$ :	156,0											$m^2$
Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e$ :	726,5											$m^3$
Kubatura netto $V$ :	841,8											$m^3$
Kubatura ogrzewana $V_f$ :	841,8											$m^3$
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej $A$ :	593,1											$m^2$
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$ :	194,6											$m^2$
Współczynnik kształtu $A/V_e$ :	0,8											1/m
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania $f_{RH}$ :	2,0											$W/m^2$
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych $H_{ie}$ :	244,5											$W/K$
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych $H_{xy}$ :	0,0											$W/K$
Współczynnik strat ciepła od gruntu $H_{ig}$ :	33,5											$W/K$
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi $H_{iu}$ :	247,5											$W/K$
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie $H_T$ :	525,4											$W/K$
Współczynnik strat ciepła na wentylację $H_{ve}$ :	101,8											$W/K$
Całkowity współczynnik strat ciepła $H$ :	627,2											$W/K$



<b>MOC CIEPLNA</b>													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie $\Phi_T$ :		21,02						kW					
Projektowana wentylacyjna strata ciepła $\Phi_V$ :		3,35						kW					
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej $\Phi_{RH}$ :		0,31						kW					
Całkowite projektowane obciążenie cieplne $\Phi_{HL}$ :		24,37						kW					
Projektowana moc źródła ciepła $\Phi$ :		24,37						kW					
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię $\Phi_A$ :		156,16						W/m <sup>2</sup>					
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę $\Phi_V$ :		48,50						W/m <sup>3</sup>					
<b>WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE</b>													
Rodzaj budynku:				Dom wielorodzinny									
<b>Wentylacja grawitacyjna</b>													
		$A_r$	$V$	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$H_{ve}$					
Nazwa pomieszczenia/strefy		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	-	W/K					
Strefa O		156,0 4	502,4 5	179,7 6	1,00	125,6 1	1,00	101,7 9					
<b>ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO</b>													
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła $\Phi_{int}$ :		7,1						W/m <sup>2</sup>					
Zyski wewnętrzne $Q_{int}$ :		9705,06						kWh/rok					
Zyski od słońca $Q_{sol}$ :		8267,43						kWh/rok					
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$ :		17972,50						kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$ :		56712,26						kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$ :		10986,49						kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$ :		67698,75						kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$ :		53149,99						kWh/rok					
Pojemność cieplna budynku $C_m$ :		40570400,00						J/K					
Stała czasowa $\tau$ :		17,97						h					
Czas trwania sezonu grzewczego $t_{sG}$ :		6552,00						h					
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
$t_{sG}$ [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	0,0	0,0	0,0	30,0	31,0	30,0	31,0	

### Załącznik nr 3. Efekt ekologiczny termomodernizacji budynku

#### Redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku zmiany źródła zasilania w energię 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.

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

$\Delta E$  - 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 (m<sup>2</sup>)

$\Delta E_{HS}$  – wskaźnik redukcji emisji przy wymianie źródła ogrzewania (kg/rok/m<sup>2</sup>)

$\Delta E_{TM}$  – wskaźnik redukcji emisji przy termomodernizacji obiektów (kg/rok/m<sup>2</sup>)

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 <sup>2</sup> ]	Redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok/m <sup>2</sup> ]	1,1458	156,04	178,79
2	PM2,5 [kg/rok/m <sup>2</sup> ]	0,8593		134,08
3	B(a)P [g/rok/m <sup>2</sup> ]	0,1011		15,78
4	CO <sub>2</sub> [Mg/rok/m <sup>2</sup> ]	0,1670		26,06

**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.

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

$\Delta E$  - zmiana emisji (g/rok) lub (kg/rok) lub (Mg/rok)

$P_o$  – powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy termomodernizacja energetyczna (m<sup>2</sup>)

$\Delta E_{HS}$  – wskaźnik redukcji emisji przy wymianie źródła ogrzewania (kg/rok/m<sup>2</sup>)

$\Delta E_{TM}$  – wskaźnik redukcji emisji przy termomodernizacji obiektów (kg/rok/m<sup>2</sup>)

**Lokale mieszkalne**

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego Paliwo przed – węgiel	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy termomodernizacja [m <sup>2</sup> ]	Redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok/m <sup>2</sup> ]	0,3209	156,04	50,07
2	PM2,5 [kg/rok/m <sup>2</sup> ]	0,2407		37,56
3	B(a)P [g/rok/m <sup>2</sup> ]	0,0566		8,83
4	CO <sub>2</sub> [Mg/rok/m <sup>2</sup> ]	0,0638		9,96



**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]	178,79	50,07	228,86
2	PM2,5 [kg/rok]	134,08	37,56	171,64
3	B(a)P [g/rok]	15,78	8,83	24,61
4	CO <sub>2</sub> [Mg/rok]	26,06	9,96	36,02

## 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
<b>Energia końcowa EK</b>			
1.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	390,49	65,62
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	18,19	17,06
Razem:		408,68	82,68

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
<b>Energia pierwotna EP =EK * <math>w_i</math></b>			
1.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	429,54	72,18
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	20,01	18,77
Razem:		449,55	90,95

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 <sub>2</sub>	36,02
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,00
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej EK	GJ/rok	326,00
Zmniejszenie zużycia energii końcowej EK w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	326,00
Zmniejszenie emisji pyłów PM-10	kg/rok	228,86
Oszczędność kosztów zaopatrzenia w energię	zł/rok	7 521,18

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





**STAROSTA  
JAROSŁAWSKI**

Załącznik niniejszy stanowi  
integralną część decyzji nr 160/08  
z dnia 16.11.2008 r.  
z dnia 16.11.2008 r.

**INWENTARYZACJA BUDOWLANA  
BUDYNKU MIESZKALNEGO**

**RADYMNO**

**UL. LWOWSKA 22 b**

Nr egzemplarza 2

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





## OPIS TECHNICZNY

### DO INWENTARYZACJI BUDOWLANEJ BUDYNKU MIESZKALNEGO

Rodzaj opracowania : Inwentaryzacja budowlana

Lokalizacja : 37-550 Radymno  
ul. Lwowska 22 b

Zlecniodawca : Zakład Gospodarki Komunalnej  
i Mieszkaniowej w Radymnie

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

WŁADYSŁAW CIECHANOWSKI  
Urząd Miejski w Radymnie, ul. 65, 14.02.1965  
do projektu budowlanego

37-500 Jarosław, Widna Góra 65

Zawartość teczki :

1. Strona tytułowa
2. Oświadczenie
3. Uprawnienia
4. Opis techniczny
5. Zestawienie pomieszczeń lokali
6. Rzut parteru skala 1:50
7. Rzut więźby dachowej skala 1:50
8. Rzut połączeń dachowej skala 1:50
9. Przekrój A-A skala 1:50
10. Elewacja północna skala 1:50
11. Elewacja południowa skala 1:50
12. Elewacja zachodnia skala 1:50
13. Elewacja wschodnia skala 1:50



STAROSTA  
JAROSŁAWSKI

## OPIS TECHNICZNY

Do inwentaryzacji budowlanej budynku mieszkalnego

### 1. DANE OGÓLNE

Przedmiotem opracowania jest budynek murowany wolnostojący zlokalizowany w Radymnie przy ul. Lwowska 22 b na działce nr ew. gruntów 1989/3. Budynek wybudowany został w 1905 r. W całości jednokondygnacyjny z dachem dwuspadowym i strychem nieużytkowym.

### 2. DANE TECHNICZNE

**2.1. Dane kubaturowe**

- powierzchnia zabudowy	- 202,41 m <sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa	- 156,04 m <sup>2</sup>
- powierzchnia całkowita	- 202,41 m <sup>2</sup>
- Kubatura	- 808,00 m <sup>3</sup>

### 2.2. Wymiary zewnętrzne

- długość	- 20,10 m
- szerokość	- 10,07 m
- wysokość	- 7,70 m

### 2.3. Powierzchnia netto

- parter	- 156,04 m <sup>2</sup>
- ogółem	- 156,04 m <sup>2</sup>

### 2.4. Powierzchnia lokali mieszkalnych

- parter	- 141,80 m <sup>2</sup>
- ogółem	- 141,80 m <sup>2</sup>

### 3. DANE MATERIAŁOWO-KONSTRUKCYJNE

#### 3.1. Fundamenty

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

#### 3.2. Ściany nadziemia

Ściany parteru 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 gładkie malowane farbami emulsyjnymi w kolorach.





**3.4. Dach**

Dwuspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-kleszczowej kryty dachówką ceramiczną.

**3.5. Stropy**

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

**3.6. Kominy**

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

**3.7. Schody**

Wejście na strych z drabiny przystawnej.

**3.8. Stolarka okienna i drzwiowa**

Okna nietypowe ościeżnicowe malowane farbami olejnymi.

Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe drewniane płytowe malowane farbami olejnymi.

Drzwi zewnętrzne wejściowe drewniane dwuskrzydłowe malowane farbami olejnymi.

**3.9. Podłogi i posadzki**

W pomieszczeniach mieszkalnych z desek struganych i paneli podłogowych. W pomieszczeniu korytarza i W.C. betonowa wyłożona wykładziną PCW.

**3.10. Obróbki blacharskie**

Rynny i rury spustowe  $\varnothing$  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 w części z PCV i w części żeliwnych podłączona do kanalizacji miejskiej.

**4.3. Instalacja elektryczna**

Podtynkowa podłączona do sieci energetycznej ogólnej.

**4.4. Instalacja grzewcza**

Indywidualna dla poszczególnego lokalu piecami kaflowymi.

Opracował :

27-510 JAROSŁAW  
Jarosławski  
Województwo Świętokrzyskie  
ul. Armii Krajowej 10  
27-510 Jarosław, Al. Wolności 65





ZESTAWIENIE LOKALI MIESZKALNYCH

L.P.	Rodzaj i nr lokalu	Powierzchnia użytkowa lokali m <sup>2</sup>	Powierzchnia przynależnych Pomieszczeń m <sup>2</sup>	Powierzchnia użytkowa lokali razem m <sup>2</sup>
1.	Lokal mieszkalny nr 1	80,55		80,55
2.	Lokal mieszkalny nr 2	30,89		30,89
3.	Lokal mieszkalny nr 3	30,36		30,36
<b>OGÓŁEM POWIERZCHNIA</b>		<b>141,80</b>		<b>141,80</b>

LOKAL MIESZKALNY NR 1, kondygnacja - parter, kolor żółty - linia ciągła			
Nr ozn.	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa m <sup>2</sup>	Nazwa użytkownika
1.1	Kuchnia	5,53	<b>POPKIEWICZ EWA</b>
1.2	P.pokój	8,99	
1.3	Pokój	26,19	
1.4	Kuchnia	7,99	
1.5	P.pokój	12,18	
1.6	Pokój	19,67	
<b>Razem powierzchnia użytkowa</b>		<b>80,55</b>	
<b>POWIERZCHNIA OGÓŁEM</b>		<b>80,55</b>	

LOKAL MIESZKALNY NR 2, kondygnacja - parter, kolor zielony - linia ciągła			
Nr ozn.	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa m <sup>2</sup>	Nazwa użytkownika
2.1	Kuchnia	10,96	<b>WOLAŃSKI JÓZEF</b>
2.2	Pokój	19,93	
<b>Razem powierzchnia użytkowa</b>		<b>30,89</b>	
<b>OGÓŁEM POWIERZCHNIA</b>		<b>30,89</b>	





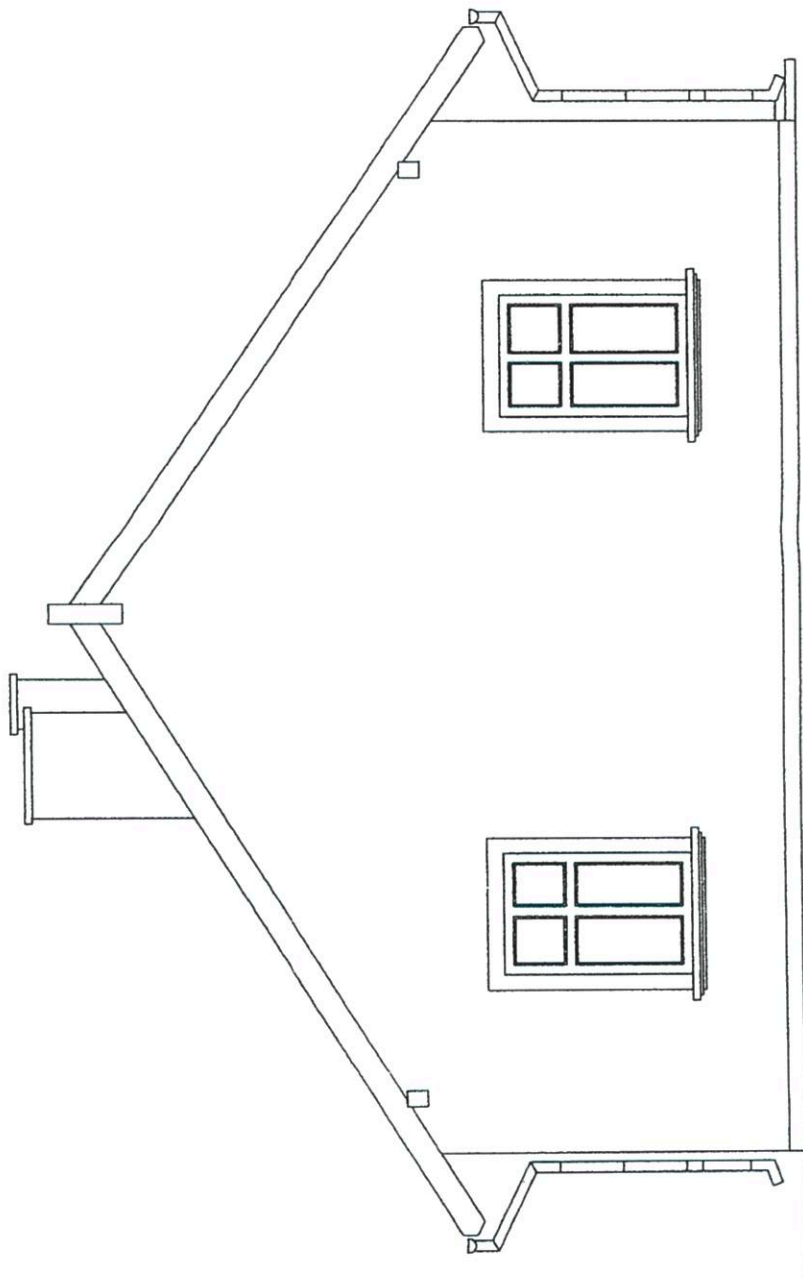




# ELEWACJA ZACHODNIA

skala 1:50

STAROSTA  
JAROSLAWSKI



OBIEKT	BUDYNEK MIESZKALNY	Temat rys.
ADRES	RADYMNO UL. LWOWSKA 22b działka nr ewid. 1989/3	ELEWACJA ZACHODNIA
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9	<i>[Signature]</i>
skala	projekt Władysław Ciechanowski	numer 1/65
08.2007	opracował inż. Jacek Tomaszewski	numer nr. rys. 2

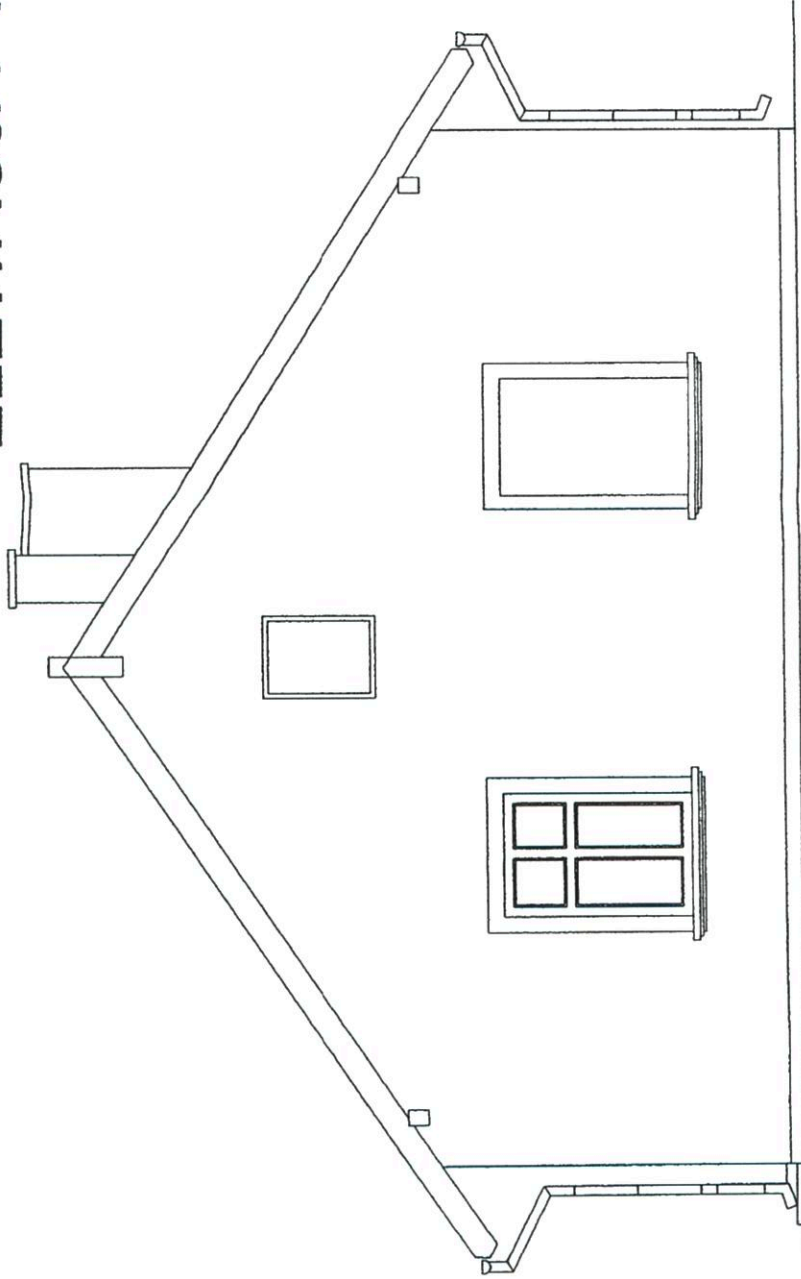




# ELEWACJA WSCHODNIA

## skala 1:50

STANOWISZA  
PROJEKTOWY



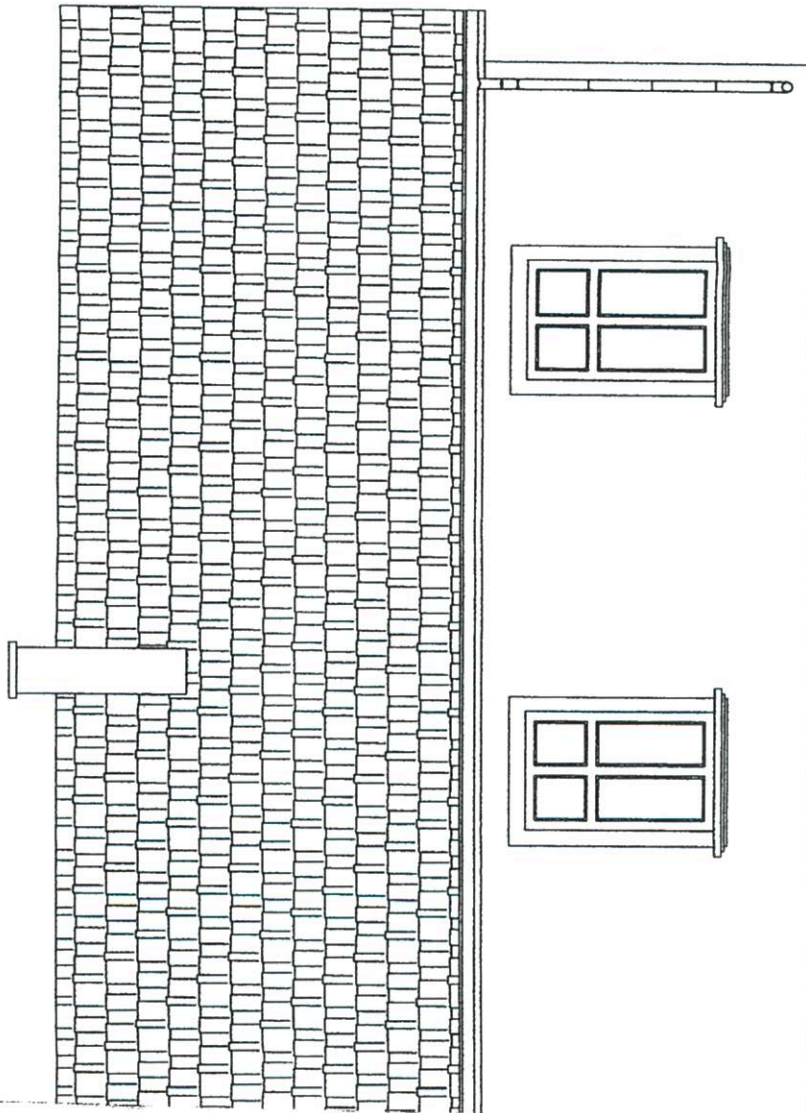
OBIEKT	BUDYNEK MIESZKALNY	Temat rys.
ADRES	RADYMNO Ul. Lwowska 22b dzielnica nr ewid. 1989/3	<b>ELEWACJA WSCHODNIA</b>
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9	PROJEKT
skala 1:50	projekt Władysław Ciechanowski	1/65
data 08.2007	opracował inż. Jacek Tomaszewski	rys. rys. 2



# ELEWACJA POŁUDNIOWA

skala 1:50

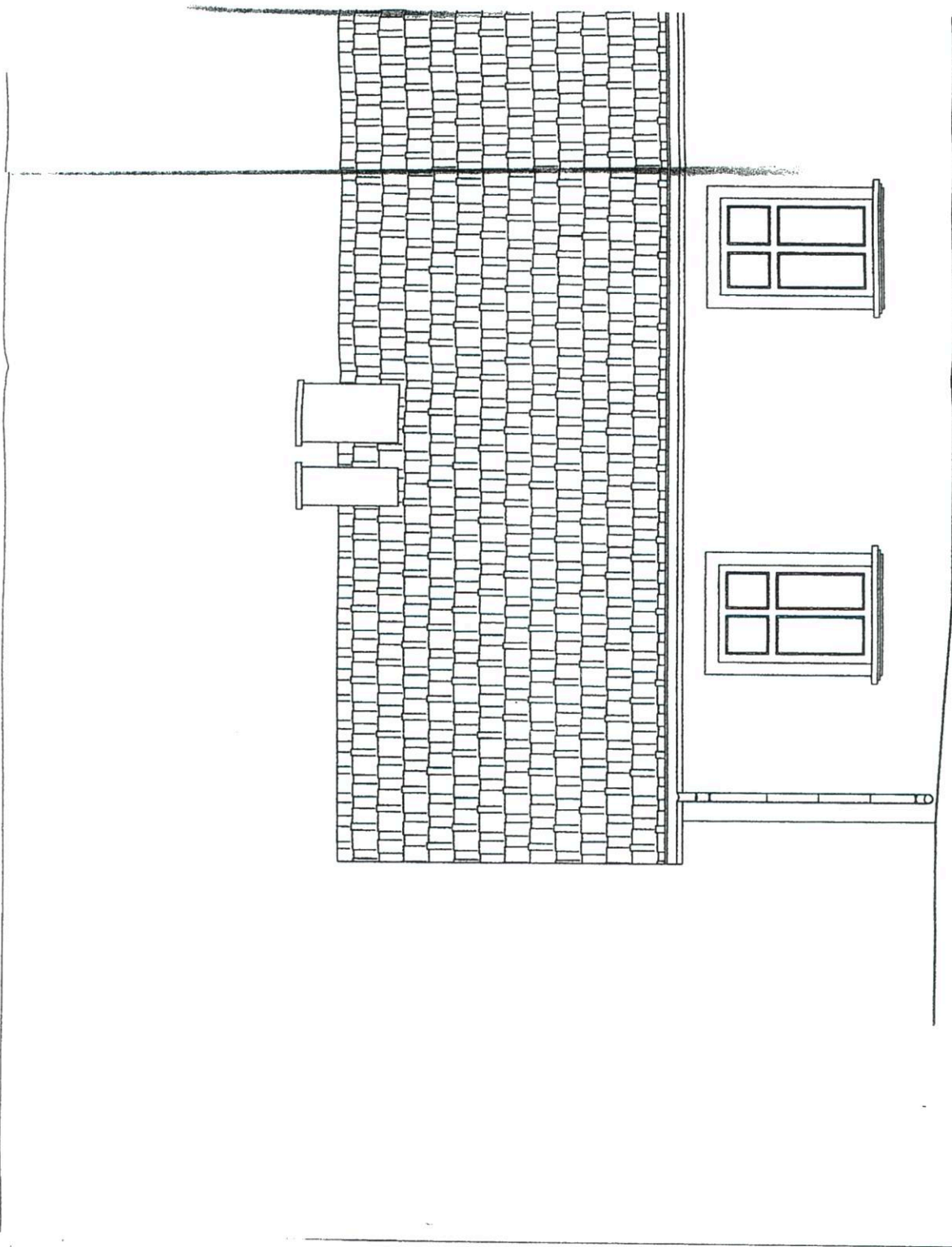
STAROSTA  
JAROSŁAWSKI



OBIEKT	BUDYNEK MIESZKALNY	Temat rys.
ADRES	RADYMNO Ul. Lwowska 22b dzielnica nr ewid. 1988/3	<b>ELEWACJA POŁUDNIOWA</b>
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9	PODZIAŁ ARCHITECTURA
SKALA	1:50	PROJEKT
TYTUŁ	08.2007	opracował inż. Jacek Tomaszewski
		nr. rys. 2





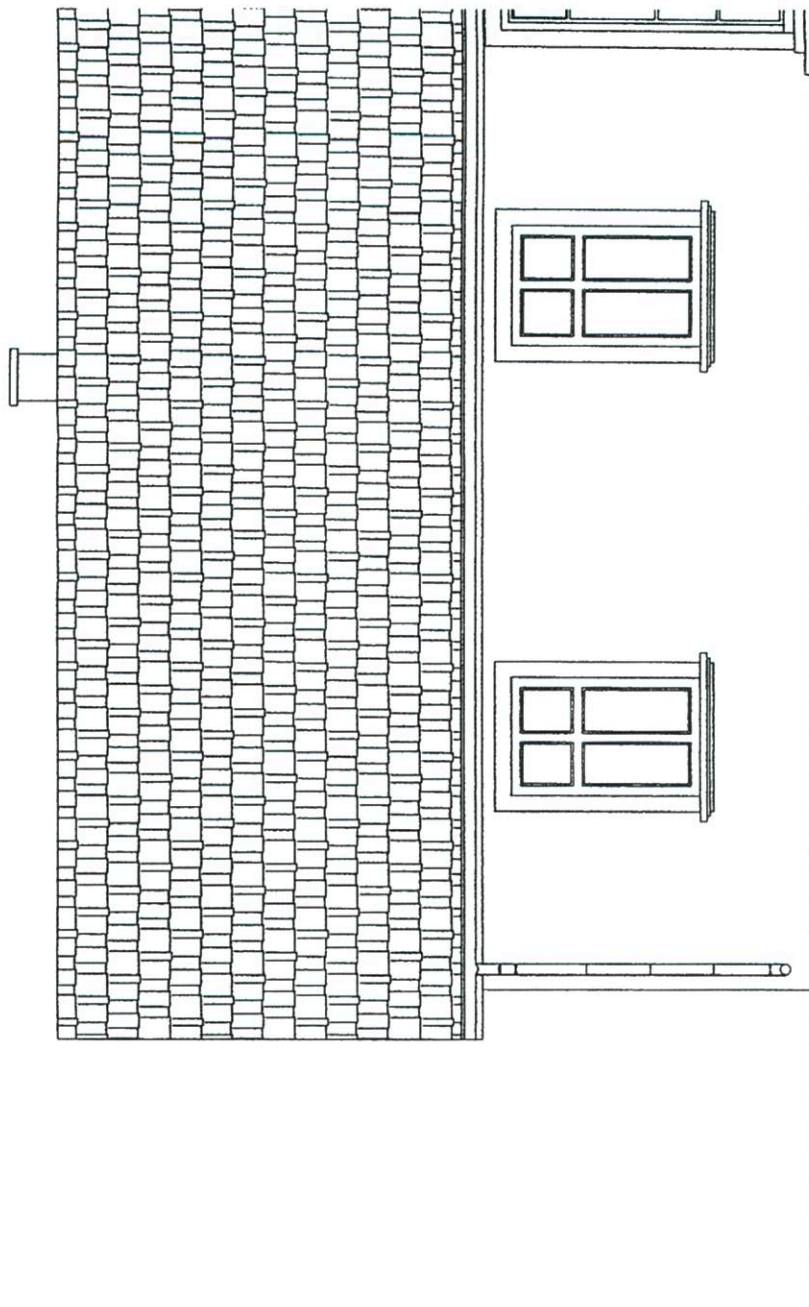












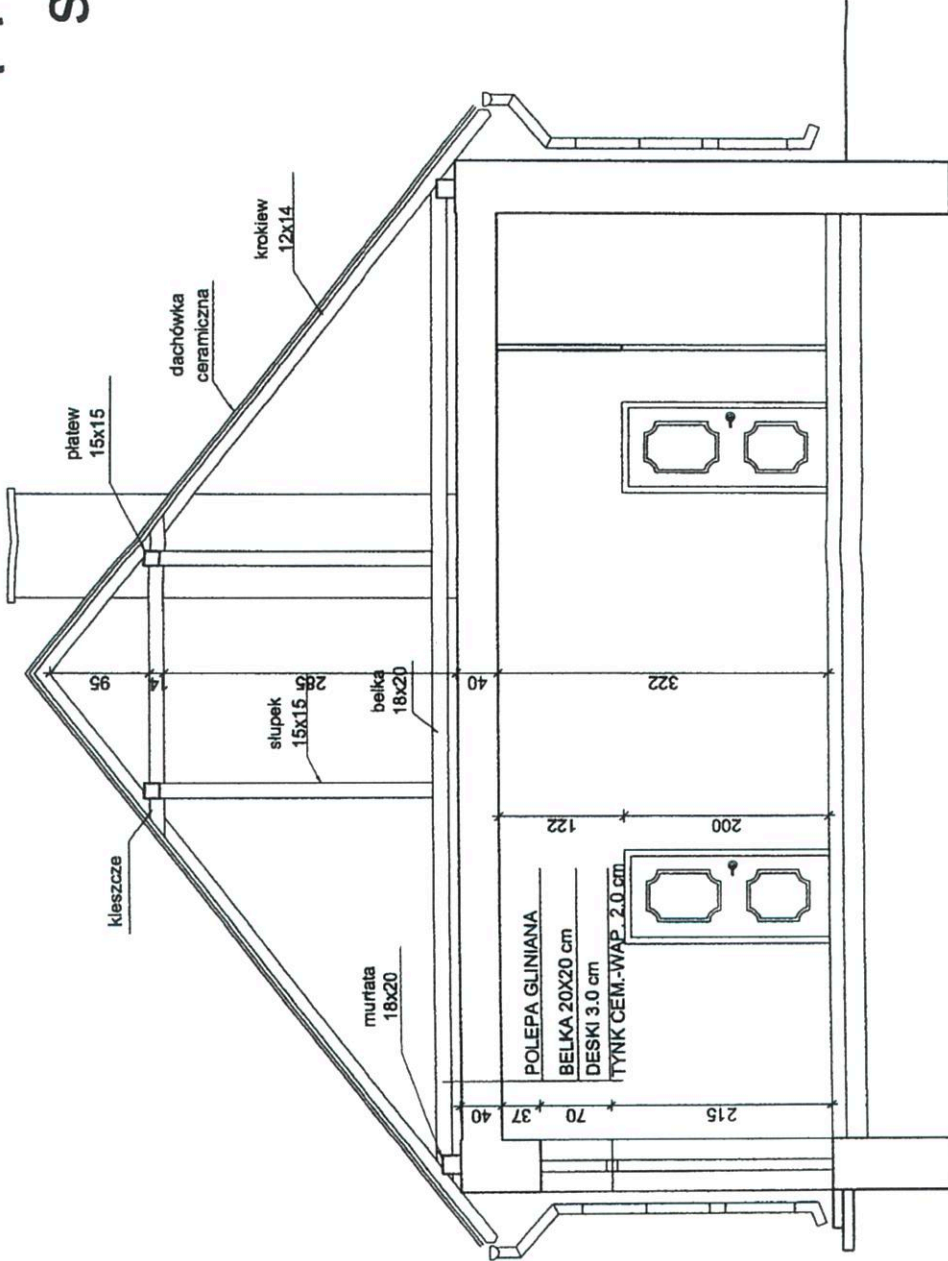




# PRZEKRÓJ

## skala 1:50

STAROSTA  
JAROSŁAWSKI



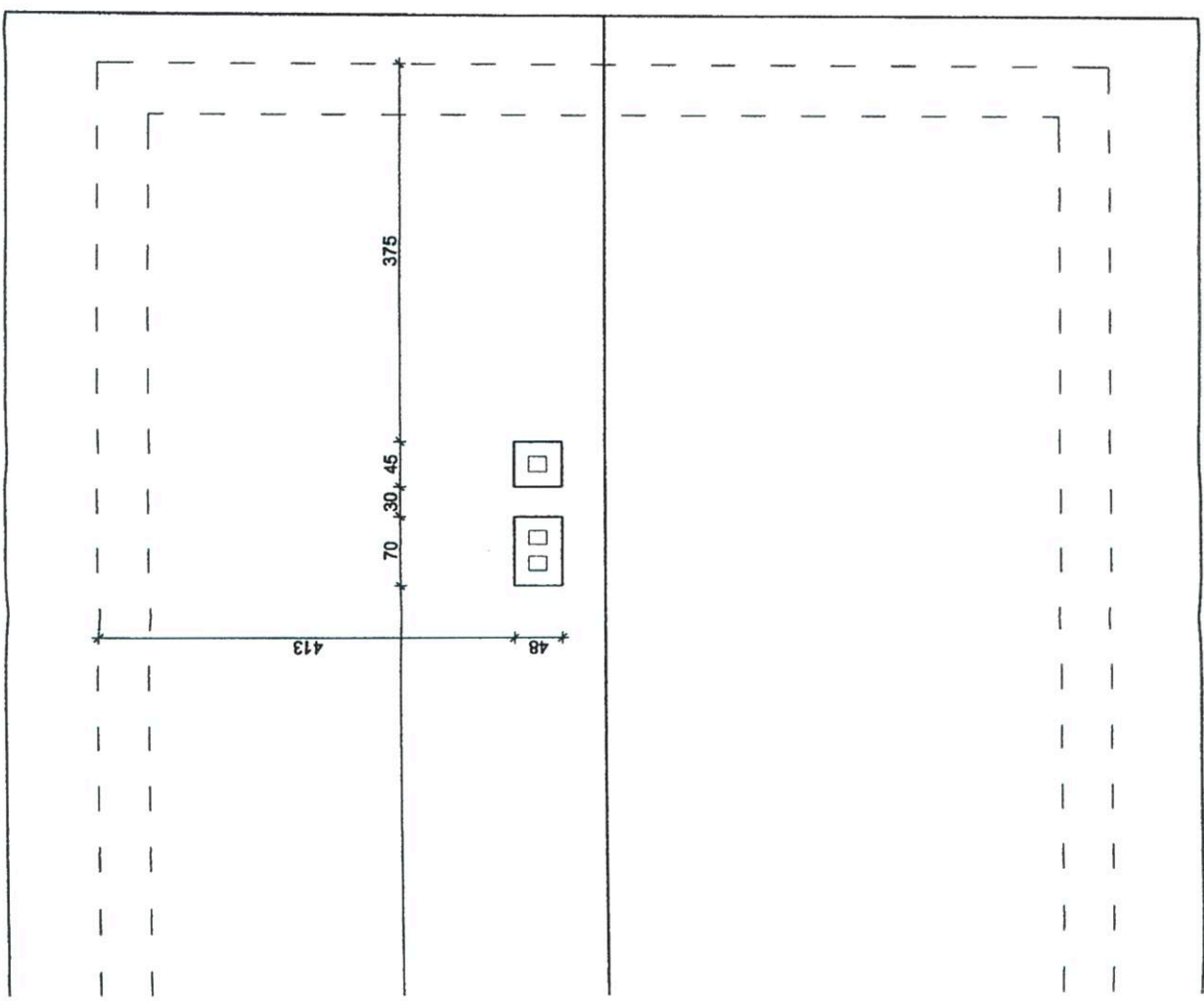
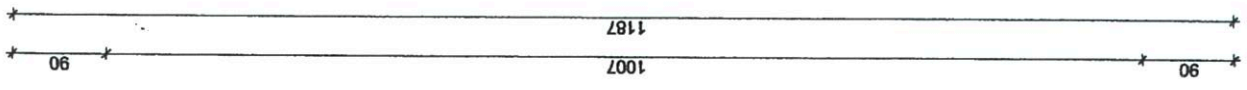
OBIEKT	BUDYNEK MIESZKALNY	Temat rys.
ADRES	RADYMNO UL. LWOVSKA 22b działka nr ewid. 1989/3	<b>PRZEKRÓJ</b>
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9	14
skala	1:100	nr. upraw.
tytuł	08.2006	1/65
	projekt	Władysław Ciechanowski
	opracował	inż. Jacek Tomaszewski
		nr. rys.
		2



OBIEKT	BUDYNEK MIESZKALNY	Temat rys.
ADRES	RADYMO UL. LWOWSKA 22b	
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARSKI KOMUNALNEJ	
skala	1:50	
projekt	Madystaw Ciechanowska	
opracował	inż. Jacek Tomaszewski	
data	08.2007	
nr. upr.	1/65	
nr. rys.	3	
tytuł	MONTAŻ ELEKTRYKI	

**RZUT DACHU**  
skala 1:50

**STAROSTA**  
**JAROSŁAWSKI**







2110

2010

50

90

1187

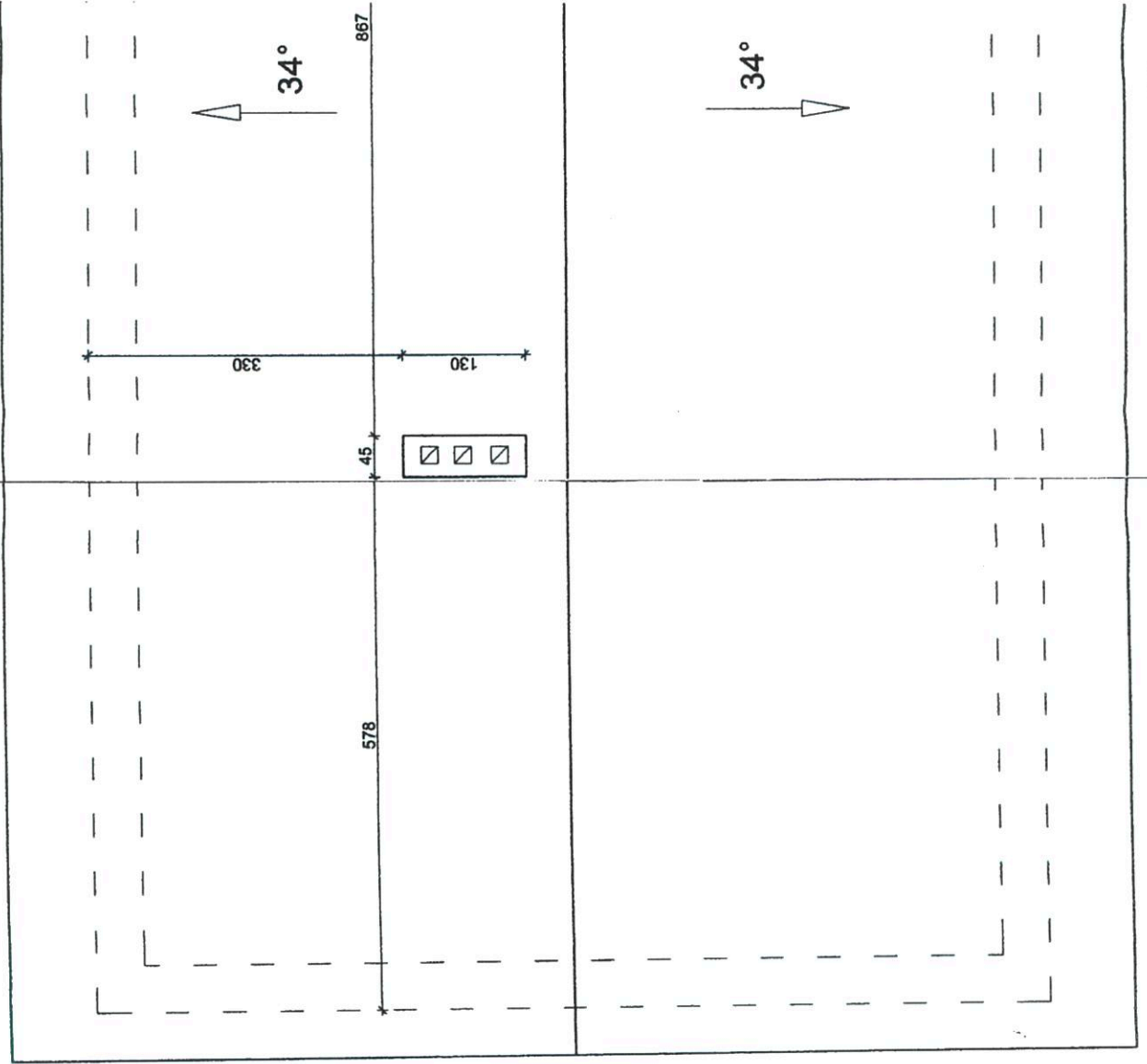
1007

90

50

2010

2110



34°

34°

867

330

130

45

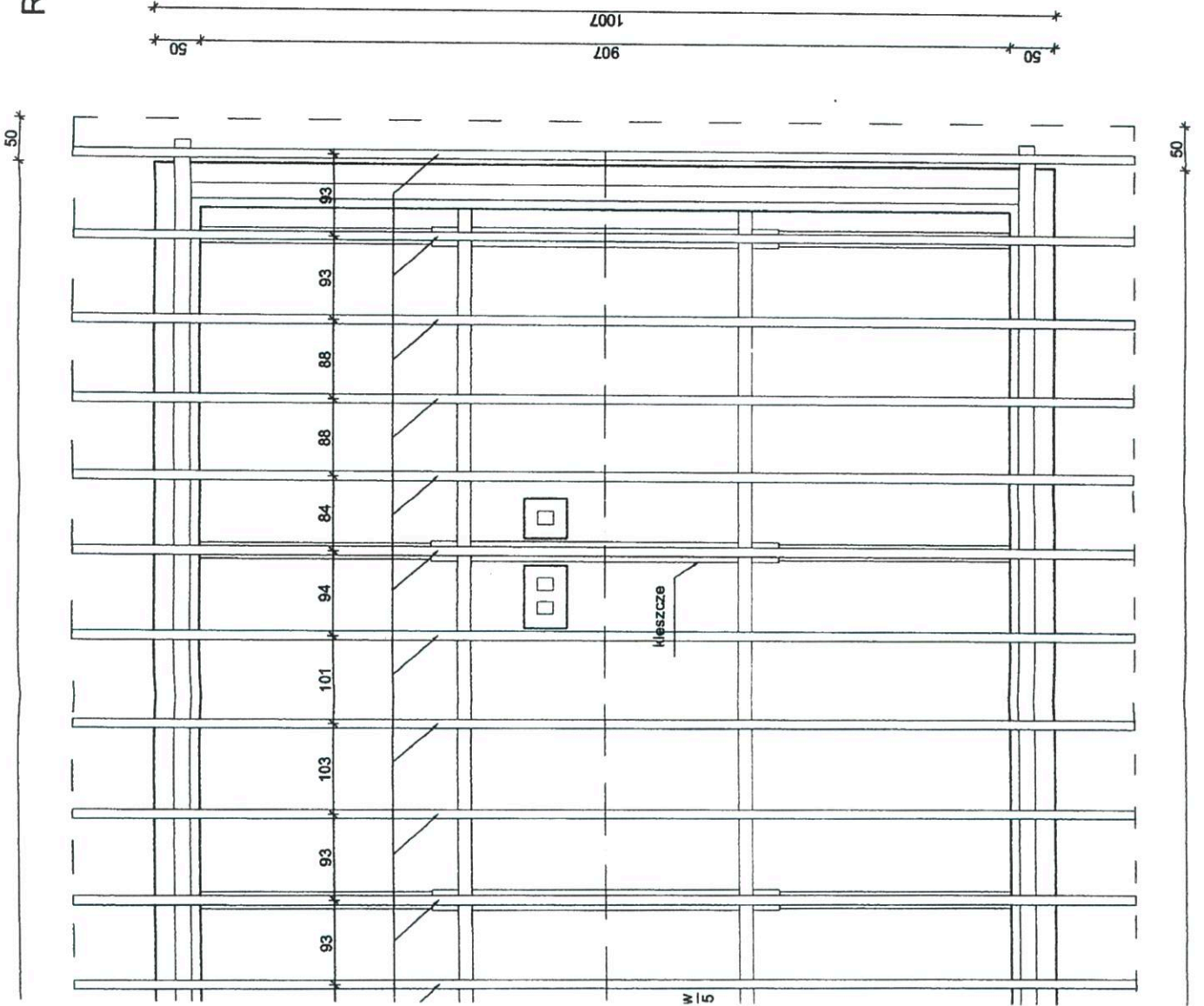
578



RZUT WIĘŻBY DACHU  
skala 1:50

STAROSTA  
JAROSŁAWSKI

OBJEKT	BUDYNEK MIESZKALNY
ADRES	RADYMAŃ UL. LWOWSKA 22B dzielnica nr ewid. 1989/3
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9
skala	1:50
projekt	Włodzisław Ciechanowski
opracował	inż. Jacek Tomaszewski
08.2007	
Temat rys.	RZUT WIĘŻBY DACHU
nr. rys.	1/65
nr. rys.	2

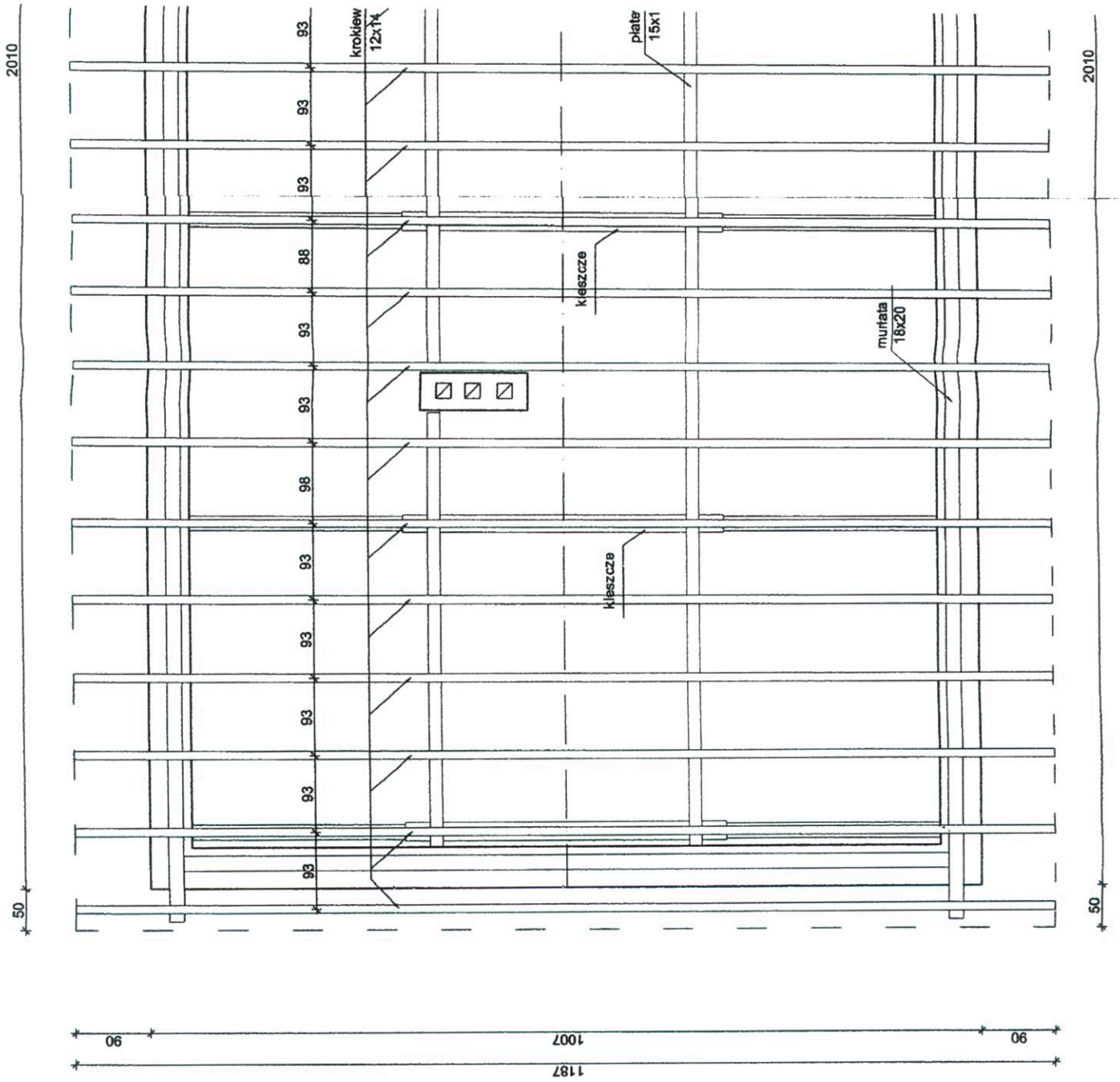






2010

2010



1187  
1007  
90

50

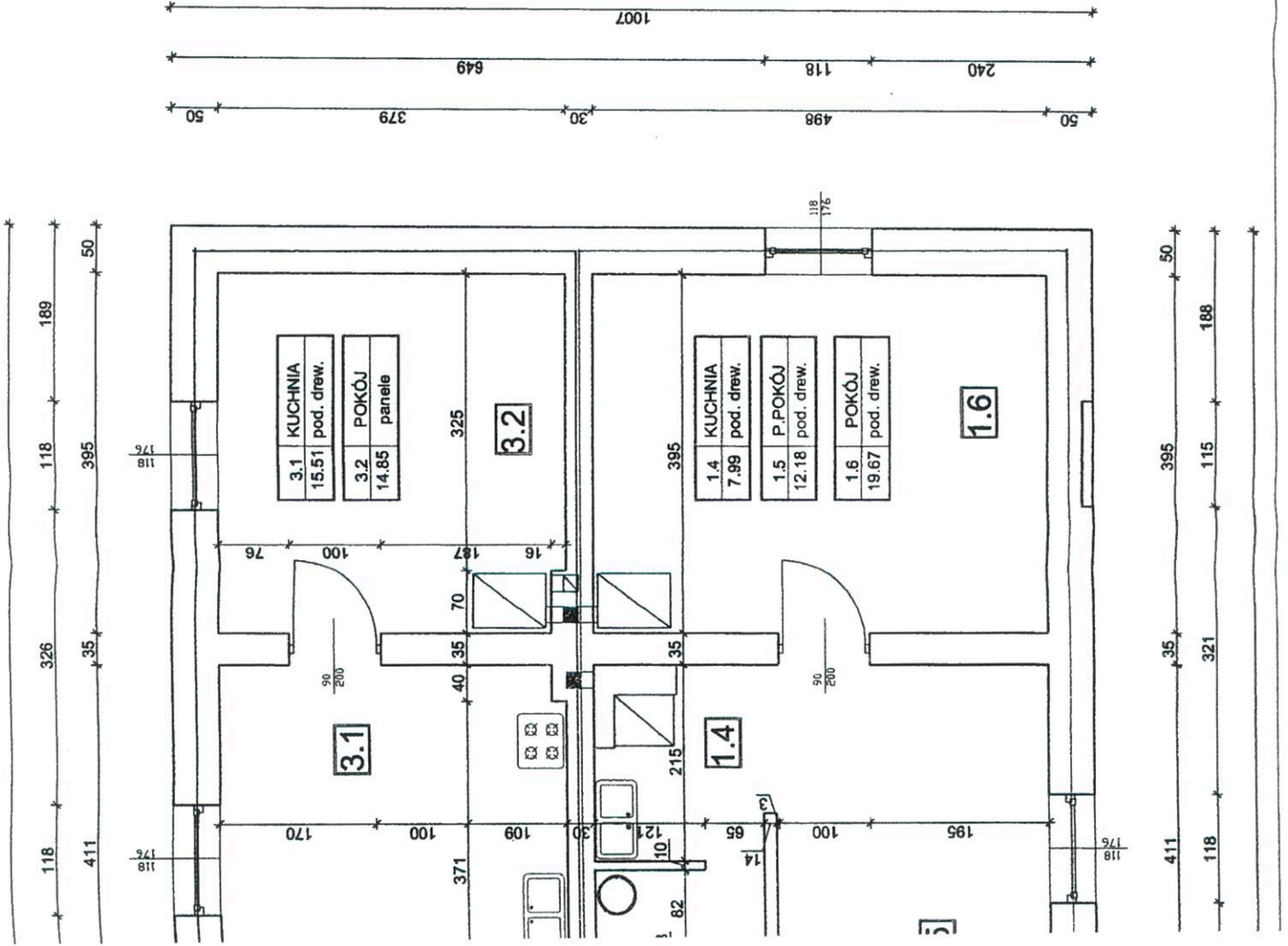
50



OBJEKT	BUDYNEK MIESZKALNY
ADRES	RADYMO UL. LWOWSKA 22b działka nr ewid. 1989/3
INWESTOR	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ 37-550 Radymno ul. Lwowska 9
skala	1:50
Projekt	Wydział Ciepłotektechniki
opracował	inż. Jacek Tomaszewski
08.2007	
Temat rys.	RZUT PARTERU
Wzrost	1,65
Prace	ARCHITECTURA
nr rys.	1

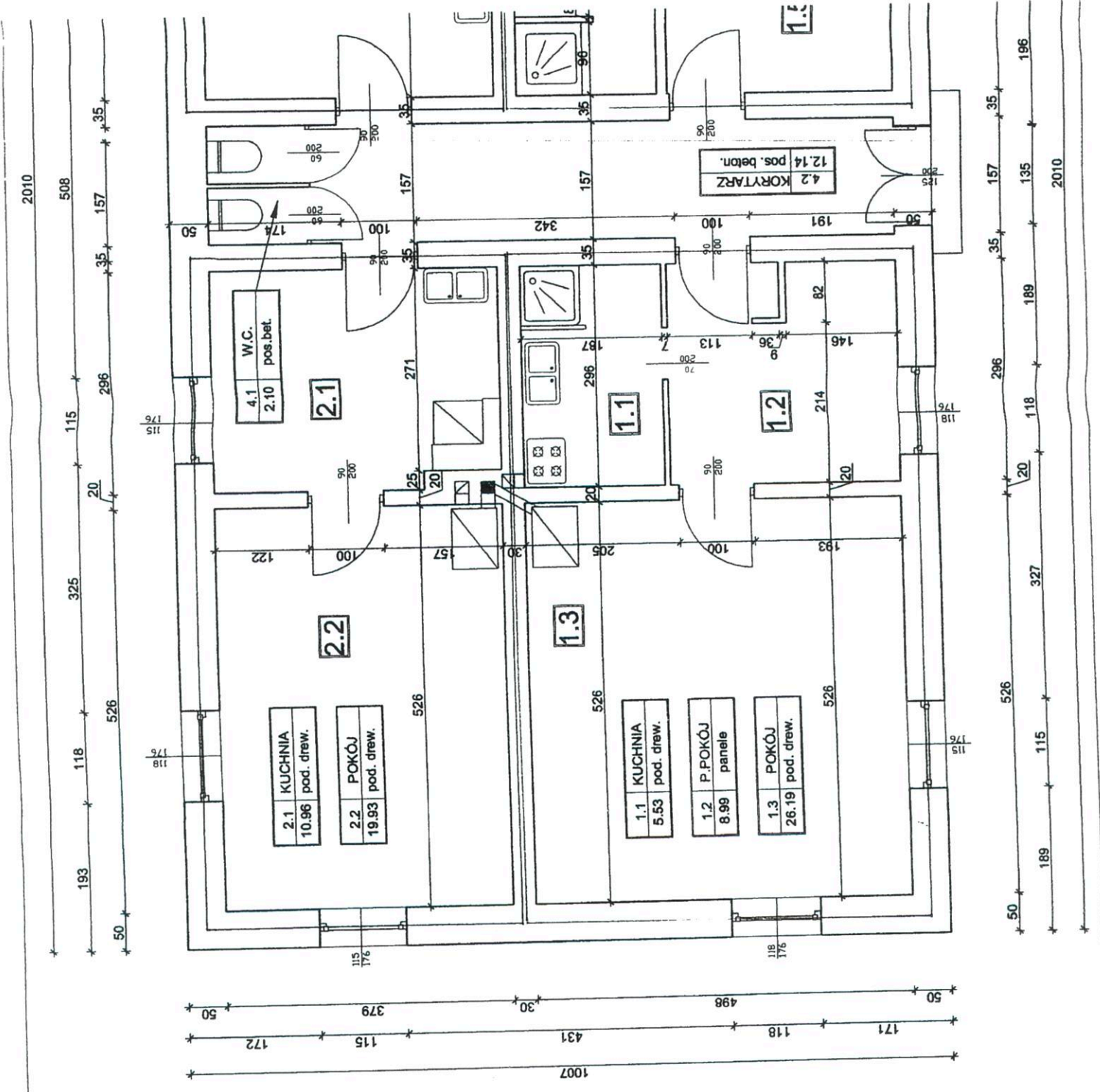
# RZUT PARTERU skala 1:50

STAROSTA  
JAROSŁAWSKI













Radyjno\_Lwowska 22B



