

Audyt energetyczny budynku



Budynek mieszkalny

miejsowość: **Radymno**

adres: **ul.Lwowska 2 / ul.Rynek 15**

kod: **37 – 550 Radymno**

województwo: **podkarpackie**

Opracowanie:

ENERGO EXPERT

Mariusz Woźniak

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

sierpień '2016

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku				
1.1 Rodzaj budynku	<i>Mieszkalny</i>		1.2 Rok budowy	1850
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 2 / ul.Rynek 15 37-550 Radymno PODKARPACKIE		
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:				
Energo Expert Mariusz Woźniak Raclawówka 45e 36-047 Raclawówka Regon: 180500639				
ENERGO EXPERT Mariusz Woźniak 36-047 Raclawówka 45e, gm. Boguchwała kom. +48 668 155 968, biuro@energoexpert.eu NIP: 813-152-10-28, REGON: 180500639				
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:				
Mariusz Woźniak Raclawówka 45e 36-047 Raclawówka mgr inż. budownictwa			CERTYFIKATOR ENERGETYCZNY <i>mgr inż. Mariusz Woźniak</i> <i>Uprawnienia Nr MI/ŚE/1046/2009</i>	
			 podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac				
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego		
1	---	---		
5. Miejscowość: Radymno		Data wykonania opracowania		sierpień 2016
6. Spis treści				
1. Strona tytułowa audytu energetycznego 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 7. Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji 9. Załączniki.				

2. Karta audytu energetycznego budynku*

2.1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.1.1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.1.2.	Liczba kondygnacji	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1643,46	1643,46
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	840,84	840,84
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	260,39	260,39
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	216,61	216,61
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	5,00	5,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	9,00	9,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	---
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	---
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,53	0,53
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² •K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,15	0,69; 0,20;
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	5,00	5,00
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,32	0,24
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,10	0,27
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	1,60	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,60	1,30; 0,90
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,10	1,10
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,31; 1,19	1,31; 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	0,850	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,980	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,780	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	0,980	0,950

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,800	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.5. Charakterystyka systemu wentylacji		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.5.1.1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja grawitacyjna
2.5.1.2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	stolarka/kanały grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	821,73	821,73
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,50	0,50
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	55,92	25,25
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	3,33	2,50
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	394,94	123,89
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	595,68	151,37
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	69,52	41,71
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	579,39	---
2.6.7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		---
2.6.8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	229,99	72,15
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	346,90	88,15
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]	31,38	35,16
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	16,04	10,12
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	1,89	0,56
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]	83 479,06	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70,97
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	473 048,01		
Planowane koszty całkowite [zł]	556 527,07		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	14 085,17	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	67,48

* 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	Nośnik energii		
	Gaz ziemny	Węgiel	Drewno
	[m3/rok]	[t/rok]	[m3/rok]
Radymno, Lwowska 2			
Lwowska 2/1	1 300	0	4
Lwowska 2/2	1 500	2	0
Lwowska 2/3	750	3	0
Rynek 16/1	210	2	0
Rynek 16/2	0	2	0
Lwowska / lokal użytkowy	3 500	0	0
Razem:	7 260	9	4
Wartość opałowa	[MJ/m3]	[MJ/kg]	[MJ/kg]
	36,03	22,61	15,60
Zużycie	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]
	261 577,80	203 490,00	37 440,00
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
	261,58	203,49	37,44
Razem dla roku 2015 [GJ/rok]		502,51	
Razem dla roku standardowego [GJ/rok]		579,39	
Cena jednostkowa	[gr/kWh]	[zł/tona]	[zł/m3]
	12,66	650,00	180,00
	[zł/GJ]	[zł/GJ]	[zł/GJ]
	35,16	28,75	19,23
Koszt w 2015r. [zł/rok]	9 197,08	5 850,34	719,97
Koszt razem w 2015r. [zł/rok]		15 767,38	
Koszt razem dla roku standardowego [zł/rok]		18 179,79	
Koszt co / cwu [zł/GJ]		31,38	

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:

84 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

473 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

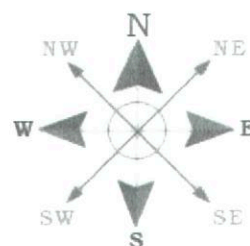
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	3272,10 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1643,46 m ³
Powierzchnia całkowita budynku	-	840,84 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	260,39 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,53 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	313,12 m ²
Ilość mieszkań	-	5,00
Ilość mieszkańców	-	9,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,15	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	5,00	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,32	W/(m ² •K)
Okna	1,60	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	2,60	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	1,10	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,31; 1,19	W/(m ² •K)
Podłogi na gruncie	1,10	W/(m ² •K)

4.4. Taryfy i opłaty		
Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	31,38 zł/GJ	35,16 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	31,38 zł/GJ	35,16 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW•m-c)	0,00 zł/(MW•m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego (średnioważona)		
Wytwarzanie	Piece kaflowe (lokale mieszkalne) / Kocioł gazowy, kondensacyjny (lokal użytkowy) Paliwo - węgiel kamienny (lokale mieszkalne) Paliwo - gaz ziemny (lokal użytkowy)	$\eta_{H,g} = 0,850$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu: piec kaflowy, kominek (lokale mieszkalne) Kocioł gazowy, kondensacyjny (lokal użytkowy)	$\eta_{H,d} = 0,980$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie: piecowe lub z kominka (lokale mieszkalne) kotłem gazowym, kondensacyjnym (lokal użytkowy)	$\eta_{H,e} = 0,780$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego (lokale mieszkalne i lokal użytkowy)	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni (lokale mieszkalne i lokal użytkowy)	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw (lokale mieszkalne) Zawory termostatyczne (lokal użytkowy)	$w_d = 0,980$
Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$	0,650
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi lub kominkami na węgiel lub drewno (lokale mieszkalne) oraz kotłem gazowym, kondensacyjnym, dwufunkcyjnym z grzejnikami stalowymi, płytowymi z zaworami termostatycznymi (lokal użytkowy).	wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW

4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej (średnioważona)		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy (lokale mieszkalne) Kocioł gazowy, kondensacyjny (lokal użytkowy)	$\eta_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych (lokale mieszkalne / lokal użytkowy)	$\eta_{W,d} = 0,800$
Regulacja i wykorzystanie	Podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru (lokale mieszkalne / lokal użytkowy)	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Bez zasobnika ciepłej wody użytkowej (lokale mieszkalne / lokal użytkowy)	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,680
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	821,73	
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 $U = 1,10$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,30$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	Istniejący strop wewnętrzny nad piwnicą nieogrzewaną posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,32$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,25$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie płytami styropianowymi.
Ściana zewnętrzna_Północna	Istniejąca frontowa ściana budynku (strona północna, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,16$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 10.08.2016r., znak UOZ-1.5183.105.2016 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	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona wschodnia, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,16$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Południowa	Istniejąca ściana podwórzowa budynku (strona południowa, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,16$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Ściana zewnętrzna_Zachodnia	Istniejąca frontowa ściana budynku (strona zachodnia, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,16$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 10.08.2016r., znak UOZ-1.5183.105.2016 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_Północno-Zachodnia	Istniejąca frontowa ściana budynku (strona północno-zachodnia, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,16$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zgodnie z wytycznymi Podkarpackiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków z dnia 10.08.2016r., znak UOZ-1.5183.105.2016 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_Pod poddaszem	Istniejący strop wewnętrzny nad I piętrzem (pod poddaszem nieogrzewanym) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,19$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,15$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie wełną mineralną.
Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DB	Istniejące drzwi balkonowe posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 2,60$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi balkonowe, energooszczędne.
Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ	Istniejące drzwi zewnętrzne do budynku posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 2,60$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 1,30$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi zewnętrzne, energooszczędne.
Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ	Istniejące okna zewnętrzne posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,60$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okna energooszczędne.
System grzewczy	Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi lub kominkami na węgiel lub drewno (lokale mieszkalne) oraz kotłem gazowym, kondensacyjnym, dwufunkcyjnym z grzejnikami stalowymi, płytowymi z zaworami termostatycznymi (lokal użytkowy). Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy na gaz płynny w butlach (lokale mieszkalne) lub kotła gazowego, kondensacyjnego, dwufunkcyjnego (lokal użytkowy). Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie w lokalach mieszkalnych izolowanej instalacji cwu, montaż na wylewkach perlatorów kaskadowych (redukcja zużycia cwu o 25%).

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Maty z wełny mineralnej, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	236,85m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	236,85m ²	
Stopniodni: 8436,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	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	---	21
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,193	0,150
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,84	6,67
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	205,97	25,88
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0107	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5553,41
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	190,50
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	48729,52
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	8,77

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 48729,52 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 8,77 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 21 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu nad I piętrzem (pod poddaszem nieogrzewanym) płytami z wełny mineralnej o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 21 cm, układanymi na podłodze poddasza z wykonaniem nowej podłogi z desek. Usunięcie polepy glinianej, wzmocnienie i impregnacja drewnianego stropu. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych (niekwalifikowanych) zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego na blachę płaską w kolorze naturalnym.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	126,99m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	126,99m ²	
Stopniodni: 5328,00 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -4,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	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	---	12	13
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,320	0,244	0,229
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,76	4,09	4,37
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,33	3,61
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	77,15	14,29	13,38
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0040	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1918,48	1950,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	295,00	301,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	43081,36	43957,59
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	22,46	22,54

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 43081,36 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 22,46 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 12 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie stropu piwnicy nieogrzewanej płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 12 cm, układanymi na podłodze parteru z wykonaniem nowej posadzki. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian wewnętrznych parteru i piwnicy metodą iniekcji krystalicznej. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	105,53m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	105,53m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	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 ² K)	1,155	0,199	0,188
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	5,03	5,31
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,41	7,13	6,75
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0049	0,0008	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1048,90	1062,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	26926,03	27532,83
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,67	25,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 26926,03 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,67 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku 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. Remont i docieplenie płyt balkonowych. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-036 FASADA, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	132,33m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	132,33m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	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 ² K)	1,155	0,199	0,188
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	5,03	5,31
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,17	4,44
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	51,93	8,93	8,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0061	0,0011	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1315,27	1331,70
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	221,87	226,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	33764,07	34524,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,67	25,93

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 33764,07 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,67 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku 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. Remont i docieplenie płyt balkonowych. 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 :	216,61m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	216,61m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	35,16	35,16	35,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	9	10	11
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,101	0,293	0,271	0,252
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,91	3,41	3,69	3,96
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	2,50	2,78	3,06
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	81,05	21,60	19,97	18,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0095	0,0025	0,0024	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1784,03	1841,25	1890,46
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	281,00	290,00	303,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	74866,91	77264,79	80728,38
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	41,97	41,96	42,70

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 77264,79 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 41,96 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_Zachodnia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, $\lambda = 0,068$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	88,38m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	88,38m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	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	---	3	4
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,155	0,765	0,688
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	1,31	1,45
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,44	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	34,68	22,98	20,65
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0041	0,0027	0,0024
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	280,47	362,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	509,65	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	51801,64	53834,47
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	184,69	148,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 53834,47 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 148,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

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

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, $\lambda = 0,068$ [W/(m·K)];
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	126,61 m²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	126,61 m²
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	31,38	35,16
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	4
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,155	0,688
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	1,45
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	49,68	29,58
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0058	0,0035
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	518,80
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	77117,83
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	148,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 77117,83 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 148,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku 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/m²K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 10.08.2016r. do dalszych obliczeń przyjęto maksymalną dopuszczalną przez producentów tynków termoizolacyjnych grubość tynku w jednej warstwie równą 4 [cm]. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północno-Zachodnia		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Tynk termoizolacyjny (ciepłochronny) Bauwer Light, $\lambda = 0,068$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	13,28m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	13,28m ²	
Stopniodni: 3932,70 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,38	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	---	3	4
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,155	0,765	0,688
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,87	1,31	1,45
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,44	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,21	3,45	3,10
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	42,14	54,42
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	509,65	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	7783,37	8088,81
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	184,69	148,65

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 8088,81 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 148,65 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 4 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku 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/m²K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 10.08.2016r. do dalszych obliczeń przyjęto maksymalną dopuszczalną przez producentów tynków termoizolacyjnych grubość tynku w jednej warstwie równą 4 [cm]. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Remont i docieplenie płyt balkonowych. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DB	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 84,85 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 8,26 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 8,26 m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 8,26 m ²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3932,70 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	27,27	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	19,57	2,53	2,25
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0015	0,0014
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	444,92	454,78
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1375,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	9478,35	12266,10
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,30	26,97

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 9478,35 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,30 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **83,00** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **8,82**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **8,82**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **8,82**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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	27,27	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	20,90	3,90	3,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0026	0,0016	0,0016
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	432,93	443,47
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1187,50	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12882,71	16272,90
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,76	36,69

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12882,71 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,76 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

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

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **653,87** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **66,29**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **66,29**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **66,29**m²

Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$

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	27,27	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,600	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	117,88	20,27	18,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0162	0,0113	0,0110
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2501,78	2580,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1375,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	80998,09	104821,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,38	40,61

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 80998,09 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,38 lat

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

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

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

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

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,90	0,90
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	477,00	477,00
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	1,60	1,20
Czas użytkowania τ	[h]	18,00	18,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,50	1,50
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	[-]	0,85	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	0,80	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	69,52	41,71
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	3,33	2,50

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	31,38	35,16
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie cwu	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	714,91
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	32863,43
SPBT	[lat]	---	45,97

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja systemu cwu	32863,43
---	---
Suma:	32863,43

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

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

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	31,38	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]	394,94	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0559	
Sprawność systemu grzewczego		0,650	0,778
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	1725,79
Koszt modernizacji	[zł]	---	47807,60
SPBT	[lat]	---	27,70

Informacje uzupełniające:

Pomieszczenia w budynku ogrzewane są piecami kaflowymi lub kominkami na węgiel lub drewno (lokale mieszkalne) oraz kotłem gazowym, kondensacyjnym, dwufunkcyjnym z grzejnikami stalowymi, płytowymi z zaworami termostatycznymi (lokal użytkowy). Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. 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 w lokalach mieszkalnych.	47807,60
Suma:	47807,60

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

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

Uwaga:

koszty usprawnień zawierają stawkę VAT przyjętą w wysokości:

8% dla lokali mieszkaniowych

23% dla lokalu użytkowego

15% średnioważona dla elementów wspólnych lokali mieszkaniowych i lokalu użytkowego

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52 zł	8,77
2.	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35 zł	21,30
3.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36 zł	22,46
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03 zł	25,67
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07 zł	25,67
6.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71 zł	29,76
7.	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09 zł	32,38
8.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	77264,79 zł	41,96
9.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32863,43 zł	45,97
10.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	53834,47 zł	148,65
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	77117,83 zł	148,65
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północno-Zachodnia	8088,81 zł	148,65
13.	Audyt energetyczny	3690,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60	27,70

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09

8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	77264,79
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32863,43
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	53834,47
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	77117,83
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północno-Zachodnia	8088,81
13	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
14	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		556527,07

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	77264,79
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32863,43
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	53834,47
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna	77117,83
12	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
13	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		548438,26

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09

8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	77264,79
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32863,43
10	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia	53834,47
11	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
12	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		471320,42

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	77264,79
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	32863,43
10	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
11	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		417485,95

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09
8	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	77264,79
9	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
10	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		384622,52

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja przegrody OZ 'Wentylacja grawitacyjna'	80998,09
8	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
9	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		307357,73

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12882,71
7	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
8	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		226359,64

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa	33764,07
6	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
7	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		213476,93

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia	26926,03
5	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
6	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		179712,86

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	43081,36
4	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
5	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		152786,83

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	9478,35
3	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
4	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		109705,47

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	48729,52
2	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
3	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		100227,12

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	47807,60
2	Audyt energetyczny	3690,00
Całkowity koszt		51497,60

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaznik ciepłoty budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej, ΔN
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0559	394,94	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	34,60	0,53
1	0,0252	123,89	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	14,39	0,53
2	0,0255	125,93	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	14,54	0,53
3	0,0279	145,58	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	15,98	0,53
4	0,0295	159,49	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	16,98	0,53
5	0,0295	159,49	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	16,98	0,53
6	0,0307	169,40	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	21,36	0,53
7	0,0325	185,31	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	21,36	0,53
8	0,0330	189,26	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	21,36	0,53
9	0,0381	233,45	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	24,44	0,53
10	0,0421	269,30	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	26,90	0,53
11	0,0465	308,60	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	28,89	0,53
12	0,0470	313,68	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	28,89	0,53
13	0,0559	394,94	20,00	477,00	1643,46	2361,87	1643,46	34,60	0,53

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	394,94 0,0559	69,52 0,0033	0,65	1,00	0,98	665,20	20874,00	---	---
1	123,89 0,0252	41,71 0,0025	0,78	1,00	0,95	193,08	6788,82	14085,17	67,48
2	125,93 0,0255	41,71 0,0025	0,78	1,00	0,95	195,58	6876,46	13997,54	67,06
3	145,58 0,0279	41,71 0,0025	0,78	1,00	0,95	219,59	7720,62	13153,38	63,01
4	159,49 0,0295	41,71 0,0025	0,78	1,00	0,95	236,59	8318,34	12555,65	60,15
5	159,49 0,0295	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	264,39	9296,02	11577,97	55,47
6	169,40 0,0307	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	276,49	9721,56	11152,43	53,43
7	185,31 0,0325	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	295,93	10405,07	10468,93	50,15
8	189,26 0,0330	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	300,77	10574,99	10299,01	49,34
9	233,45 0,0381	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	354,76	12473,46	8400,54	40,24
10	269,30 0,0421	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	398,56	14013,54	6860,46	32,87
11	308,60 0,0465	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	446,58	15701,63	5172,37	24,78
12	313,68 0,0470	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	452,79	15919,97	4954,02	23,73
13	394,94 0,0559	69,52 0,0033	0,78	1,00	0,95	552,08	19410,98	1463,02	7,01

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna
1	556527,07 zł	14085,17	70,97%	84000,00 472527,07	15,09% 84,91%	473048,01
2	548438,26 zł	13997,54	70,60%	84000,00 464438,26	15,32% 84,68%	466172,52
3	471320,42 zł	13153,38	66,99%	84000,00 387320,42	17,82% 82,18%	400622,36
4	417485,95 zł	12555,65	64,43%	84000,00 333485,95	20,12% 79,88%	354863,06
5	384622,52 zł	11577,97	60,25%	84000,00 300622,52	21,84% 78,16%	326929,14
6	307357,73 zł	11152,43	58,43%	84000,00 223357,73	27,33% 72,67%	261254,07
7	226359,64 zł	10468,93	55,51%	84000,00 142359,64	37,11% 62,89%	192405,69
8	213476,93 zł	10299,01	54,79%	84000,00 129476,93	39,35% 60,65%	181455,39
9	179712,86 zł	8400,54	46,67%	84000,00 95712,86	46,74% 53,26%	152755,93
10	152786,83 zł	6860,46	40,08%	84000,00 68786,83	54,98% 45,02%	129868,81
11	109705,47 zł	5172,37	32,87%	84000,00 25705,47	76,57% 23,43%	93249,65
12	100227,12 zł	4954,02	31,93%	84000,00 16227,12	83,81% 16,19%	85193,05
13	51497,60 zł	1463,02	17,01%	84000,00 0,00	100,00% 0,00%	43772,96

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

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

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 84000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Minimalna kwota własna (15%) [zł]	83 479,06	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	70,97
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	473 048,01		
Planowane koszty całkowite [zł]	556 527,07		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	14 085,17	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	67,48

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

P5

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.

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 12 cm

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

Uwagi:

Docieplenie stropu piwnicy nieogrzewanej płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 12 cm, układanymi na podłodze parteru z wykonaniem nowej posadzki. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian wewnętrznych parteru i piwnicy metodą iniekcji krystalicznej. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

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

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku 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. Remont i docieplenie płyt balkonowych. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku 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. Remont i docieplenie płyt balkonowych. 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_Zachodnia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

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

P8

Usprawienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północno-Zachodnia**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

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

P1

Usprawienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej

Uwagi:

Docieplenie stropu nad I piętrzem (pod poddaszem nieogrzewanym) płytami z wełny mineralnej o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grubości 21 cm, układanymi na podłodze poddasza z wykonaniem nowej podłogi z desek. Usunięcie polepy glinianej, wzmocnienie i impregnacja drewnianego stropu. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych (niekwalifikowanych) zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego na blachę płaską w kolorze naturalnym.

O1

Usprawienie: **Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DB**

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

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

Uwagi:

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

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne DZ**

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

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

Uwagi:

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

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okna zewnętrzne OZ**

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

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

Uwagi:

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

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy na gaz płynny w butlach (lokale mieszkalne) lub kotła gazowego, kondensacyjnego, dwufunkcyjnego (lokal użytkowy). 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 lub kominkami na węgiel lub drewno (lokale mieszkalne) oraz kotłem gazowym, kondensacyjnym, dwufunkcyjnym z grzejnikami stalowymi, płytowymi z zaworami termostatycznymi (lokal użytkowy). Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie w lokalach mieszkalnych centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpiwowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

9. Załączniki do audytu

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

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

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
2	Masa mineralna	1,000
3	Tynk cementowo-wapienny	0,820
4	Wykładzina dywanowa	0,060
5	Warstwa wyrównawcza	1,050
6	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,770
7	Kleпка drewniana	0,200
8	Ślepa podłoga	0,180
9	Belka stropowa - niewentylowane warstwy powietrza	0,000
10	Podsufitka	0,180
11	Polepa gliniana	0,850
12	Deski	0,180
13	Blacha ocynkowana	50,000
14	Więźba dachowa - dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,000
15	Posadzka betonowa	1,400
16	Podsypka piaskowa	0,400
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		$m^2 \cdot K/W$
60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,000
61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,130
62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)	0,040
63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,170
64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,040
65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
68	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,170

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
Ściana na gruncie, przegroda jednorodna						
1	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,00	-	
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,600	0,770	0,779	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,60	-	0,91	1,10
Ściana zewnętrzna_Północna, przegroda jednorodna						
2	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Masa mineralna	0,010	1,000	0,010	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,87	1,15	
Strop wewnętrzny_Nad piwnicą, przegroda jednorodna						
3	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	4	Wykładzina dywanowa	0,010	0,060	0,167	-
	5	Warstwa wyrównawcza	0,100	1,050	0,095	-
	6	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,120	0,770	0,156	-
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
Grubość całkowita i U_k		0,23	-	0,76	1,32	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
4	Strop wewnętrzny_Nad parterem, przegroda jednorodna					
	64	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,04	-	
	7	Kleпка drewniana	0,020	0,200	0,100	-
	8	Ślepa podłoga	0,038	0,180	0,211	-
	9	Belka stropowa - niewentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,180	-
	10	Podsufitka	0,020	0,180	0,111	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,29	-	0,76	1,31
5	Strop wewnętrzny_Pod poddaszem, przegroda jednorodna					
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	11	Polepa gliniana	0,100	0,850	0,118	-
	12	Deski	0,038	0,180	0,211	-
	9	Belka stropowa - niewentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,180	-
	10	Podsufitka	0,020	0,180	0,111	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	65	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
Grubość całkowita i U_k		0,37	-	0,84	1,19	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
6	Dach, przegroda jednorodna					
	66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	13	Blacha ocynkowana	0,001	50,000	0,000	-
	14	Wieżba dachowa - dobrze wentylowane warstwy powietrza	1,800	0,000	0,000	-
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	Grubość całkowita i U_k		1,80	-	0,20	5,00
7	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	67	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	4	Wykładzina dywanowa	0,010	0,060	0,167	-
	15	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	16	Podsypka piaskowa	0,200	0,400	0,500	-
	68	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,91	1,10	
8	Ściana zewnętrzna_Wschodnia, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	2	Masa mineralna	0,010	1,000	0,010	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,87	1,15	

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
9	Ściana zewnętrzna_Południowa, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Masa mineralna	0,010	1,000	0,010	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,87	1,15
10	Ściana zewnętrzna_Zachodnia, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Masa mineralna	0,010	1,000	0,010	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,87	1,15

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·K/W	W/(m ² ·K)	
11	Ściana zewnętrzna_Północno-Zachodnia, przegroda jednorodna					
	62	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Masa mineralna	0,010	1,000	0,010	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,500	0,770	0,649	-
	3	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	61	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,54	-	0,87	1,15
12	Okno zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
13	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6
14	Drzwi balkonowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	2,6

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

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:	Budynek mieszkalny											
Typ budynku:	Dom wielorodzinny											
Rok budowy:	1950											
Miejscowość:	Radymno											
Stacja meteorologiczna:	Przemysł											
Strefa klimatyczna:	III											
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0	°C										
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	20,0	°C										
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-4,9	-2,4	2,7	8,5	13,5	16,3	17,5	18,0	14,2	7,4	1,9	-1,2
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :	313,1											m^2
Powierzchnia netto A_n :	840,8											m^2
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_r :	477,0											m^2
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	2124,9											m^3
Kubatura netto V :	2361,9											m^3
Kubatura ogrzewana V_f :	2361,9											m^3
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	1130,0											m^2
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	466,1											m^2
Współczynnik kształtu A/V_e :	0,5											1/m
WSPÓLCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	2,0											W/m^2
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	688,8											W/K
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	0,0											W/K
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	46,8											W/K
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	388,4											W/K
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	1124,0											W/K
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	292,7											W/K
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	1416,7											W/K

MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :		44,96					kW					
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :		10,96					kW					
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :		0,95					kW					
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :		55,92					kW					
Projektowana moc źródła ciepła Φ :		55,92					kW					
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :		117,22					W/m ²					
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :		34,02					W/m ³					
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:				Dom wielorodzinny								
Wentylacja grawitacyjna												
		A_f	V	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	H_{ve}				
Nazwa pomieszczenia/strefy		m ²	m ³	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K				
Strefa O1		477,0 0	1643, 46	549,5 0	1,00	328,6 9	1,00	292,7 3				
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :		7,1					W/m ²					
Zyski wewnętrzne Q_{int} :		29667,49					kWh/rok					
Zyski od słońca Q_{sol} :		27238,17					kWh/rok					
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:		56905,67					kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:		121313,63					kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:		31595,39					kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:		152909,02					kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:		109706,04					kWh/rok					
Pojemność cieplna budynku C_m :		124020000,00					J/K					
Stała czasowa τ :		24,32					h					
Czas trwania sezonu grzewczego t_{SG} :		...					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	23,7	31,0	30,0	31,0

Załącznik nr 3. Efekt ekologiczny termomodernizacji budynku

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

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

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

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

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

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

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

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego Paliwo przed – węgiel ogrzewanie po – gaz ziemny	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy zmiana źródła zasilania w energię ciepłą [m ²]	Redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok/m ²]	1,1458	260,39	298,35
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,8593		223,75
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,1011		26,32
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,1670		43,48

Redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

(wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie ścian)

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

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

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

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

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

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

Lokale mieszkalne

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego Paliwo przed – węgiel	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy termomodernizacja [m ²]	Redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok/m ²]	0,3209	260,39	83,56
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,2407		62,68
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,0566		14,74
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,0638		16,61

Lokal użytkowy

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego	Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy termomodernizacja [m ²]	Redukcja emisji
		Paliwo przed – gaz ziemny		
1	PM10 [kg/rok/m ²]	0,0000	216,61	0,000
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,0000		0,000
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,0000		0,000
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,0170		3,68

Łączna redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

Lp.	Rodzaj emisji	Redukcja emisji (zmiana źródła ogrzewania w lokalach mieszkalnych)	Redukcja emisji (termomodernizacja lokali mieszkalnych)	Redukcja emisji (termomodernizacja lokalu użytkowego)	Łączna redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok]	298,35	83,56	0,000	381,91
2	PM2,5 [kg/rok]	223,75	62,68	0,000	286,43
3	B(a)P [g/rok]	26,32	14,74	0,000	41,06
4	CO ₂ [Mg/rok]	43,48	16,61	3,68	63,77

Załącznik 4. Tabele zbiorcze.

Zestawienie energii EK i EP budynku

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

Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Energia końcowa EK			
1.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	595,68	151,37
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	69,52	41,71
Razem:		665,20	193,08

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

Miejscowe wytwarzanie energii w budynku:

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

Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Energia pierwotna EP =EK * w_i			
1.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	655,25	166,51
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	76,47	45,88
Razem:		731,72	212,39

Tabela wskaźników

Wskaźnik	Jednostka	Wartość
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	0,00
Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	0,00
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych	tony ekwiwalentu CO ₂	63,77
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,00
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	472,12
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	472,12
Zmniejszenie emisji pyłów PM-10	kg/rok	381,91
Oszczędność kosztów zaopatrzenia w energię	zł/rok	14 085,17

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

EGZ.NR.3

INWENTARYZACJA BUDOWLANA

OBIEKT : Budynek mieszkalny jednopiętrowy
6 lokaliowy
ADRES BUD. : 37-550 Radymno
ul. Lwowska 2
INWESTOR : Zakład Gospodarki Komunalnej
i Mieszkaniowej
ADRES : 37-550 Radymno
ul. Lwowska 9

OPRACOWAŁ :
Inż. inż. Jerzy Flarek
ul. Międzyzdrojów 10
...444.641.546819

Marzec 2001 rok.

INWENTARYZACJA BUDOWLANA

OBIEKT : Budynek mieszkalny jednopiętrowy
6 lokalowy
ADRES : 37-550 Radymno
ul. Lwowska 2

Zawartość teczeki :

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

OPRACOWAŁ
Inż. Tadeusz Flórek
ul. Międzyzdroj 10, 83-100 Heraszów
LpCz. 141.5.265/89

OPIS TECHNICZNY

Do inwentaryzacji budowlanej budynku mieszkalno-użytkowego jednopiętrowego 6 lokalowego.

1. Podstawa opracowania

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

2. Dane ogólne

2.1 Inwentaryzowany budynek mieszkalno-użytkowy jest obiektem o zabudowie zwartej jednopiętrowym murewanym metodą tradycyjną, częściowo podpiwniczony z dachem dwuspadowym krytym blachą ocynkowaną.

2.2 Dane techniczne

- powierzchnia zabudowy	-	313,12 m ²
- powierzchnia użytkowa lok.mieszkalnych	-	261,16 m ²
- powierzchnia użytkowa piwnic	-	87,20 m ²
- kubatura	-	3272,10 m ³

2.3 Wyposażenie budynku w instalacje

- instalacja elektryczna
- instalacja wodociągowa
- instalacja kanalizacyjna
- instalacja gazowa
- instalacja grzewcza - piecowa, w części lokali centralne ogrzewanie - etazowe
- wentylacyjna grawitacyjna

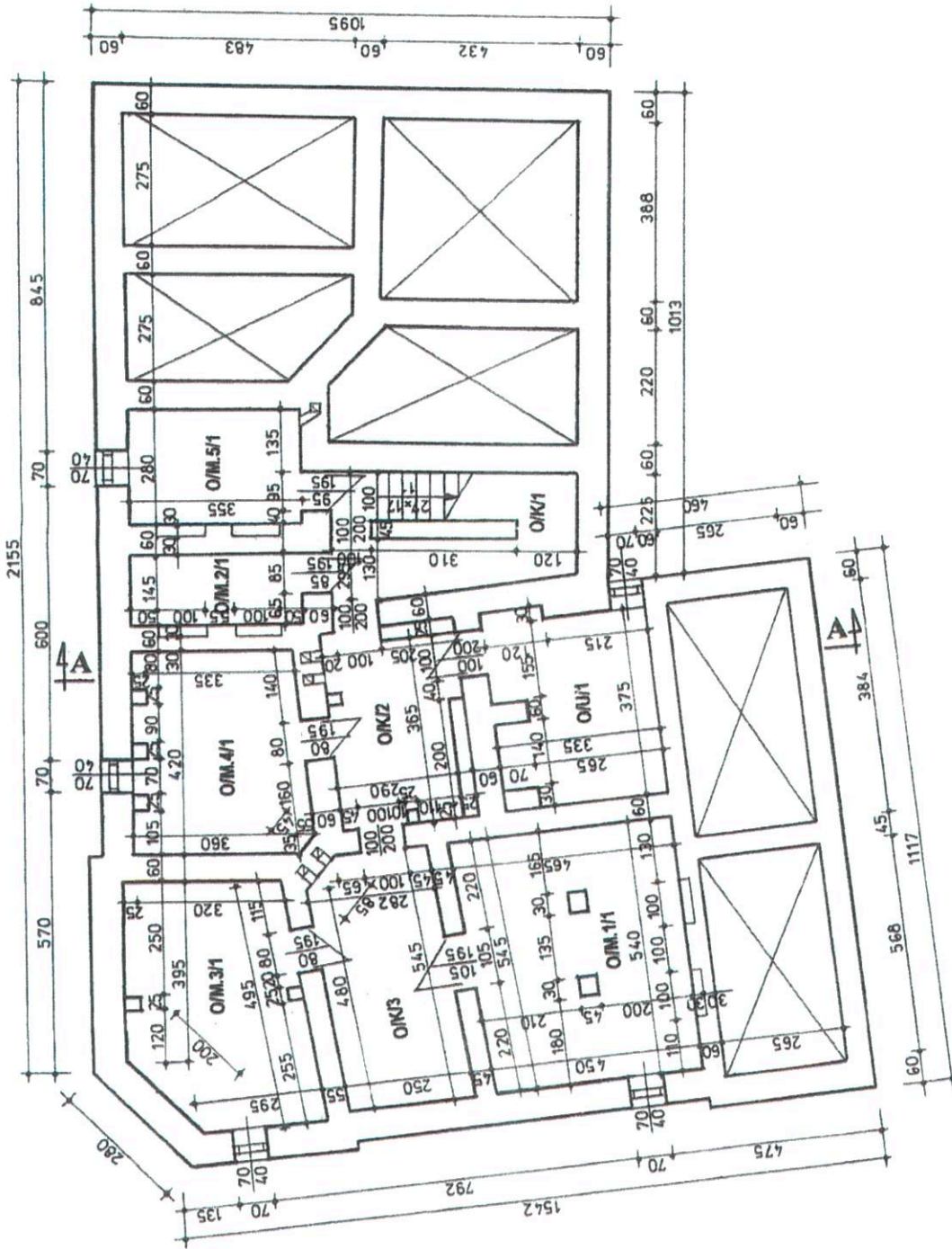
3. Opis stanu istniejącego

- 3.1 Ściany zewnętrzne i wewnętrzne z cegły pełnej palonej gr. 60, 50, 45, 34, 15 cm.
- 3.2 Stropy typu łukowego nad piwnicami, nad parterem i piętnem Drewniane ze ślepym pułapem.
- 3.3 Tynki - wewnętrzne cem.-wapienne kat.III malowane farbami wapiennymi
Zewnętrzne – kat.III cem.-wapienne nakrapiane teraboną.

- 3.4 Dach o konstrukcji krokwiowo-płatwiowo-kleszczowej dwuspadowy kryty blachą płaską ocynkowaną.
- 3.5 Stolarka okienna - nietypowa drewniana malowana farbami olejnymi i częściowo PCV
Stolarka drzwiowa - typowa drewniana malowana farbami olejnymi, w części nietypowa.
- 3.6 Schody - zewnętrzne żelbetowe, wewnętrzne - drewniane.
- 3.7 Rynny i rury spustowe - o 15 z blachy ocynkowanej.

Opracował:
Inż. inż. Jerzy Flurek
ul. Miłkowska 45/002 Rzeszów
tel. 017 262 262

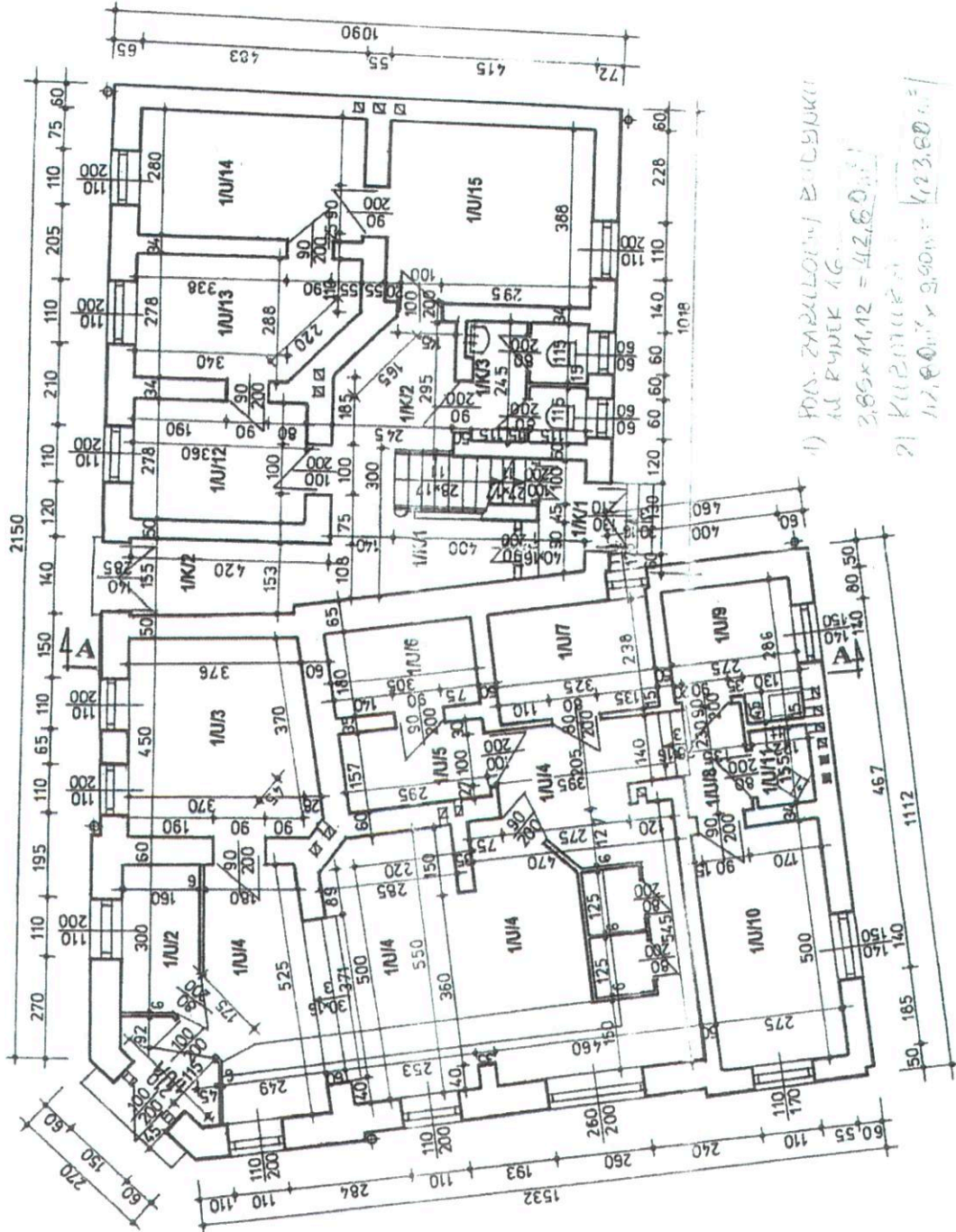
RZUT PIWNIC SKALA 1:100



ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

O/M.1/1 - PIWNICA	- 24,44 m ²
/ klepisko /	
O/M.2/1 - PIWNICA	- 5,15 m ²
/ klepisko /	
O/M.3/1 - PIWNICA	- 19,10 m ²
/ klepisko /	
O/M.4/1 - PIWNICA	- 16,28 m ²
/ klepisko /	
O/M.5/1 - PIWNICA	- 9,94 m ²
/ klepisko /	
O/U.1	- 12,29 m ²
/ beton /	
RAZEM	- 87,20 m²
O/K.1 - KL SCHODOWA	- 13,78 m ²
/ deski - klepisko /	
O/K.2 - KORYTARZ	- 11,75 m ²
/ klepisko /	
O/K.3 - KORYTARZ	- 14,26 m ²
/ klepisko /	
RAZEM	- 39,79 m²
OGÓLEM	- 126,99 m²

RZUT PARTERU SKALA 1:100

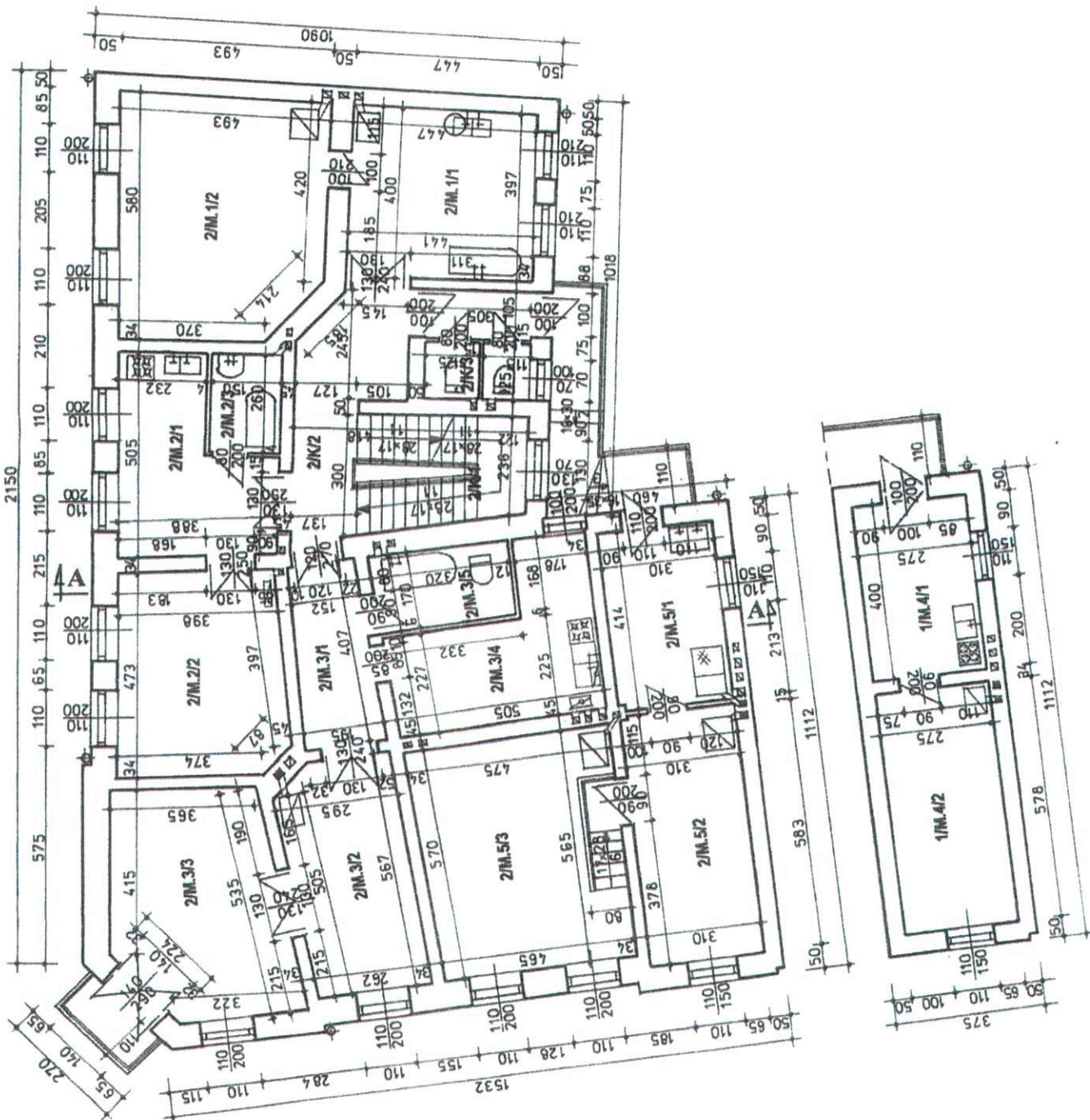


1) POK. ZARZĄDZANIEM BUDYNKU
W PYPK 1G.
2,85 x 11,12 = 31,78 m²
2) KUCHNIA
11,80 m x 3,50 m = 41,30 m²

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

LOKAL UŻYTKOWY	POWIERZCHNIA
1UJ1 - WIATROLAP /Lastrico/	2,85 m ²
1UJ2 - BIURO KIER. /Mykldywan./	4,80 m ²
1UJ3 - KSIĘGOWNOŚĆ /Mykldywan./	16,45 m ²
1UJ4 - SALA OPERACYJNA /Lastrico/	64,09 m ²
1UJ5 - PRZEDSKARBIEC /Lastrico/	4,63 m ²
1UJ6 - SKARBIEC /Lastrico/	5,49 m ²
1UJ7 - ARCHIWUM /Lastrico/	7,73 m ²
1UJ8 - KORYTARZ /Lastrico/	3,10 m ²
1UJ9 - P.PERSONELU /Mykldywan./	7,21 m ²
1UJ10 - KOMPUTERY /Mykldywan./	13,75 m ²
1UJ11 - W.C.PERSONELU /Lastrico/	1,91 m ²
1UJ12 - ADMINISTRACJA /Mykldywan./	10,01 m ²
1UJ13 - P.DYREKTORA /Mykldywan./	12,47 m ²
1UJ14 - SALA OBSL.KLIENT. /Mykldywan./	13,52 m ²
1UJ15 - SALA OBSL.KLIENT. /Mykldywan./	16,10 m ²
RAZEM 1K1 - KL.SCHODOWA /Deski,glazura/	184,11 m²
1UJ2 - KORYTARZ /Glazura/	14,71 m²
1UJ3 - W.C.OGÓLNE /Glazura/	12,33 m²
RAZEM	5,46 m²
OGÓLEM	32,50 m²
OGÓLEM	216,61 m²

RZUT PIĘTRA SKALA 1:100

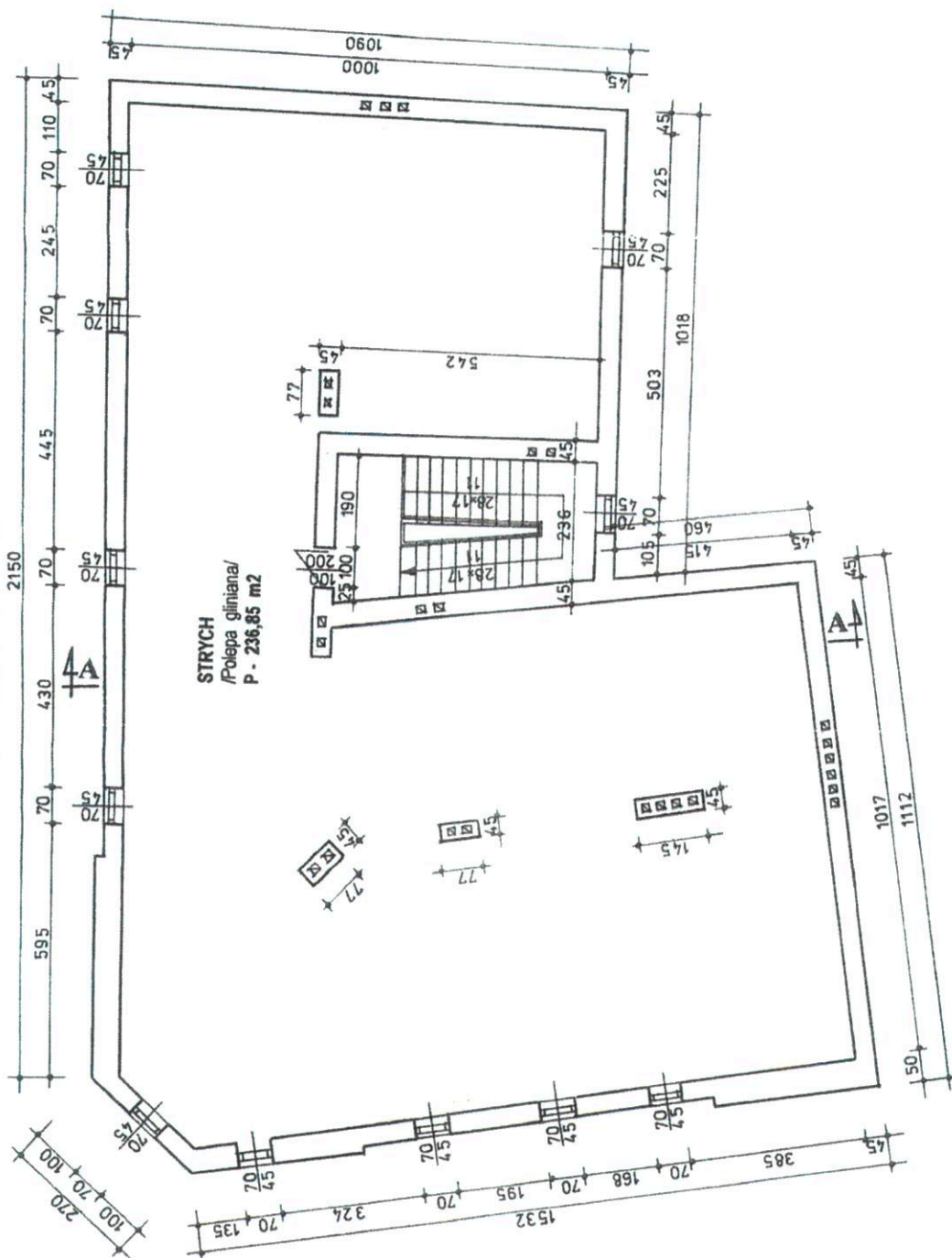


ZESTAWIENIE POWIERZCHNI

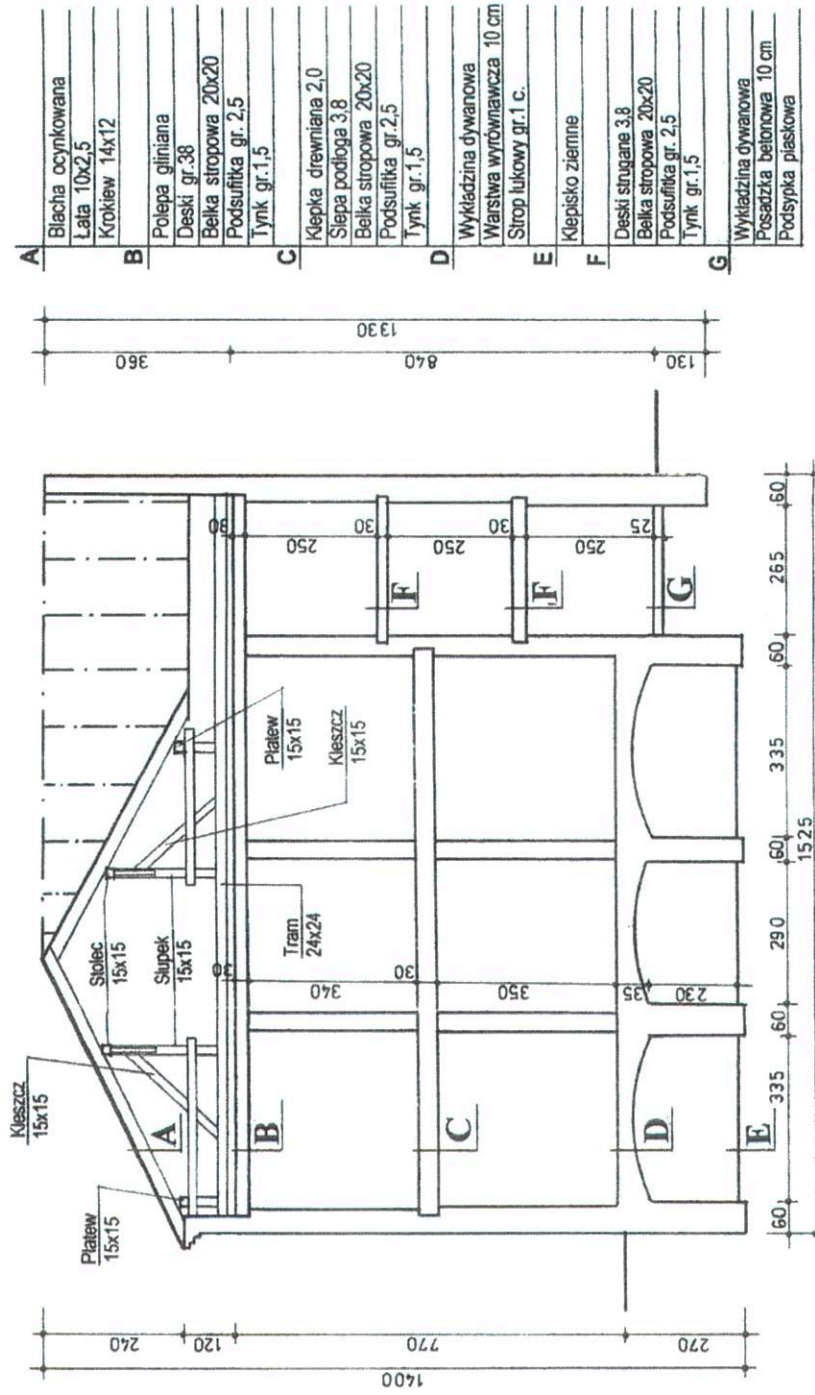
LOK.MIESZKALNY NR. 1	
2/M.1/1 - KUCHNIA /deski/	17,67 m ²
2/M.1/2 - POKÓJ /klepka/	27,61 m ²
RAZEM	45,28 m²
LOK.MIESZKALNY NR. 2	
2/M.2/1 - KUCHNIA /klepka/	15,22 m ²
2/M.2/2 - POKÓJ /deski/	18,42 m ²
2/M.2/3 - LAZIENKA /PCW/	3,90 m ²
RAZEM	37,54 m²
LOK.MIESZKALNY NR. 3	
2/M.3/1 - P.POKÓJ /deski/	7,19 m ²
2/M.3/2 - POKÓJ /deski/	16,52 m ²
2/M.3/3 - POKÓJ /deski/	23,10 m ²
2/M.3/4 - KUCHNIA /deski/	14,54 m ²
2/M.3/5 - LAZIENKA /glazura/	5,44 m ²
RAZEM	66,79 m²
LOK.MIESZKALNY NR. 4	
1/M.4/1 - KUCHNIA /deski/	11,00 m ²
1/M.4/2 - POKÓJ	15,89 m ²
RAZEM	26,89 m²
LOK.MIESZKALNY NR. 5	
2/M.5/1 - KUCHNIA /deski/	12,83 m ²
2/M.5/2 - POKÓJ /deski/	18,07 m ²
2/M.5/3 - POKÓJ /deski/	26,67 m ²
RAZEM	57,57 m²
2/K/1 - KLSCHODOWA	14,85 m ²
2/K/2 - KORYTARZ	8,47 m ²
2/K/3 - W.C. OGÓLNE	3,00 m ²
RAZEM	26,32 m²
OGÓLEM	260,39 m²

mgr inż. Krzysztof Florek
ul. Władysława 302 Brzesów
Upr. bud. B-265/89

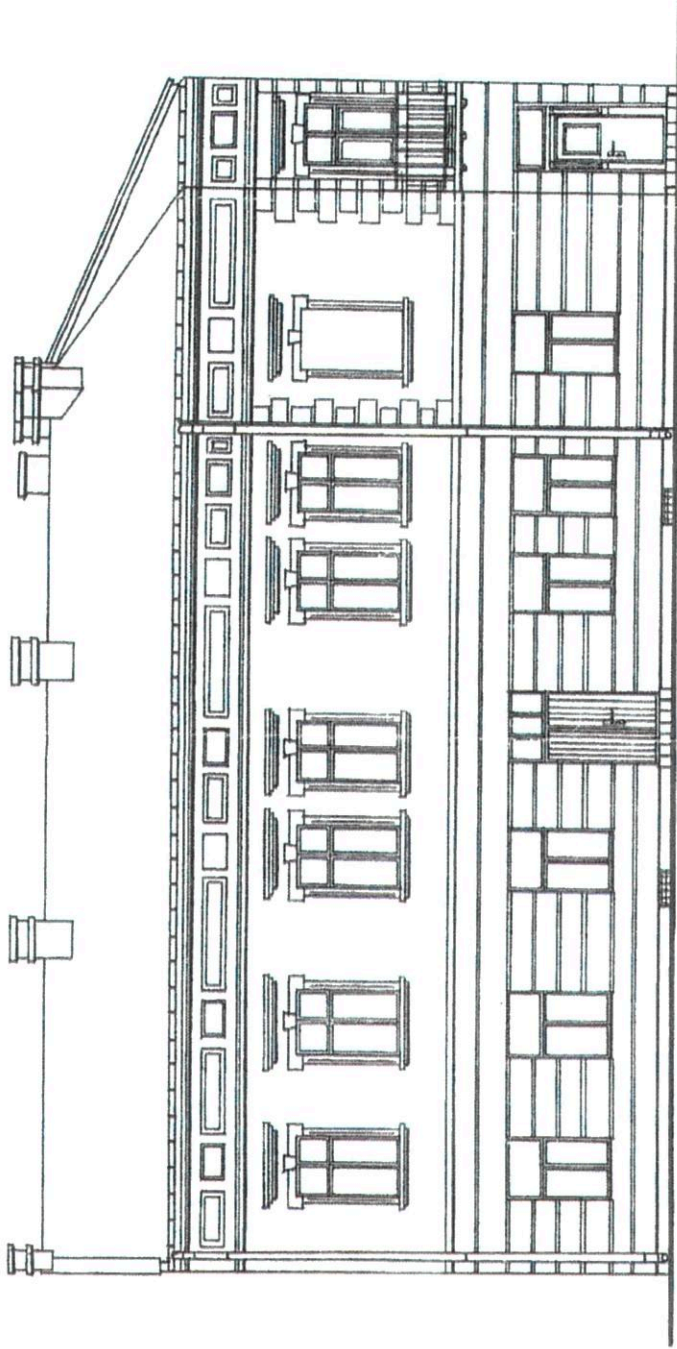
RZUT STRYCHU SKALA 1:100



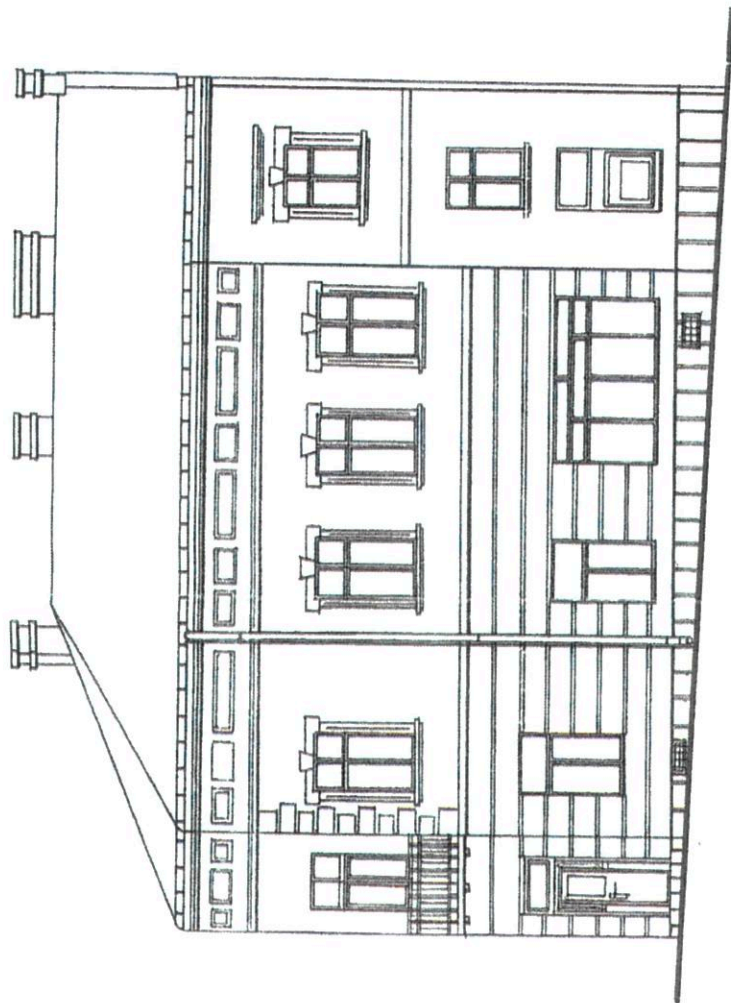
PRZEKRÓJ A-A SKALA 1:100



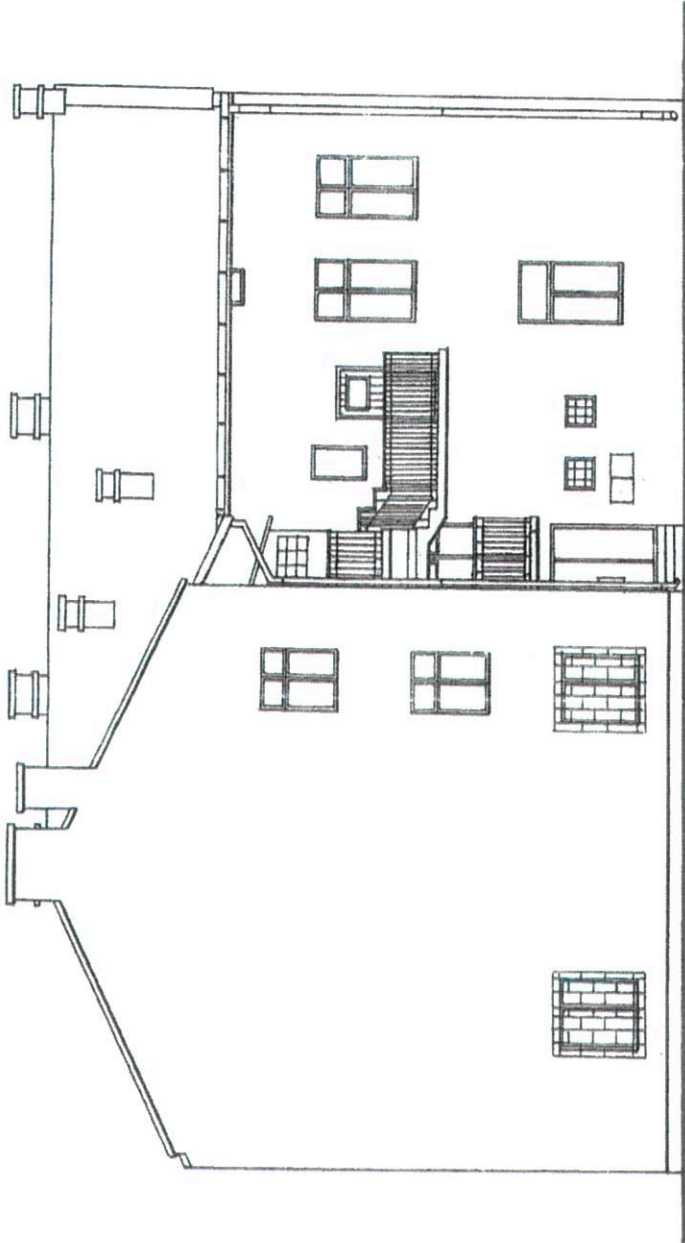
ELEWACJA PÓLNOCNNA
SKALA 1:100



ELEWACJA ZACHODNIA
SKALA 1:100



ELEWACJA POŁUDNIOWA
SKALA 1:100



Radymno_Lwowska 2

