

Audyt energetyczny budynku



Budynek mieszkalny

miejsowość: **Radymno**

adres: **ul. Rynek 2**

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	1898
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Miasto Radymno		1.4 Adres budynku	
	ul. Lwowska 20 37-550 Radymno PODKARPACKIE		ul. Rynek 2 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> Upewnienia Nr MI/ŚE/1046/2009		 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]	945,57	945,57
2.1.4.	Powierzchnia całkowita budynku [m ²]	337,12	337,12
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	229,23	229,23
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	44,09	44,09
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	5,00	5,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	16,00	16,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejscowe	Miejscowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,54	0,54
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	0,90	0,59; 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; 3,20	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,20	1,30; 0,90
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,96	0,96
2.2.8.	Stropy wewnętrzne	1,17	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	0,800	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	1,000	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,730	0,890
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	0,950

2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,850	0,850
2.4.2.	Sprawność przesyłu	1,000	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]	472,78	472,78
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]	34,05	16,28
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	1,91	1,43
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	231,93	81,99
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	397,14	100,17
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	31,87	23,90
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	265,81	---
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)]	235,72	83,32
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	403,62	101,81
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	36,92	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]
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² •m-c)]	2,80	2,66
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]	64 127,07	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,08
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	363 386,74		
Planowane koszty całkowite [zł]	427 513,81		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	12 041,24	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	73,41

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

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

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

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

Zestawienie zużycia i kosztów nośników energii w 2015r.

Lokal	Nośni energii					
	Gaz ziemny	Gaz płynny (butla)	Węgiel	Drewno	Nafta	Energia elektryczna
	[m3/rok]	[szt]	[t/rok]	[m3/rok]	[dm3/rok]	[kWh/rok]
Radymno, Rynek 2						
Rynek 2/1	0	18	1,5	2,0	0	0
Rynek 2/2	60	0	2,0	2,0	0	0
Rynek 2/3	370	0	0,0	0,0	0	0
Rynek 2/5	0	8	2,0	3,0	0	0
Lokal 1	0	0	0,0	0,0	175	0
Lokal 2	0	0	0,0	0,0	0	1 600
Razem:	430	26	5,5	7,0	175	1 600
Wartość opałowa	[MJ/m3]	[MJ/kg]	[MJ/kg]	[MJ/kg]	[MJ/kg]	[MJ/kWh]
	36,03	47,30	22,61	15,60	42,30	3,60
Zużycie	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]	[MJ/rok]
	15 492,90	13 527,80	124 355,00	65 520,00	5 884,99	5 760,00
	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
	15,49	13,53	124,36	65,52	5,88	5,76
Razem dla roku 2015 [GJ/rok]	230,54					
Razem dla roku standardowego [GJ/rok]	265,81					
Cena jednostkowa	[gr/kWh]	[zł/kg]	[zł/tona]	[zł/m3]	[zł/dm3]	[zł/kWh]
	12,66	3,64	650,00	180,00	6,00	0,65
	[zł/GJ]	[zł/GJ]	[zł/GJ]	[zł/GJ]	[zł/GJ]	[zł/GJ]
	35,16	76,95	28,75	19,23	178,57	180,51
Koszt w 2015r. [zł/rok]	544,73	1 040,96	3 575,21	1 259,95	1 050,88	1 039,74
Koszt razem w 2015r. [zł/rok]	8 511,47					
Koszt razem dla roku standardowego [zł/rok]	9 813,73					
Koszt co (gaz / węgiel / drewno / nafta / energia elektryczna) [zł/GJ]	36,92					
Koszt cwu (gaz ziemny / płynny) [zł/GJ]	54,64					

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

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

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

65 000 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

363 000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

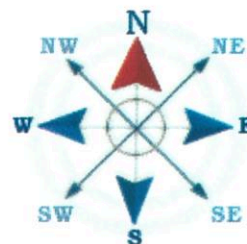
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2290,10 m ³
Kubatura ogrzewania	-	945,57 m ³
Powierzchnia całkowita budynku	-	337,12 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	229,23 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,54 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	208,10 m ²
Ilość mieszkań	-	5,00
Ilość mieszkańców	-	16,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	0,90; 0,90; 0,90; 0,90	W/(m ² •K)
Dach/stropodach	5,00	W/(m ² •K)
Strop piwnicy	1,32	W/(m ² •K)
Okna	1,60; 3,20	W/(m ² •K)
Drzwi/bramy	3,20; 3,20	W/(m ² •K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² •K)
Ściany na gruncie	0,96	W/(m ² •K)
Stropy wewnętrzne	1,17	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
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	36,92 zł/GJ	35,16 zł/GJ
Oplata 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
Oplata za 1 GJ	54,64 zł/GJ	35,16 zł/GJ
Oplata 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, piecyki naftowe i elektryczne olejowe Paliwo - węgiel kamienny, drewno, gaz, nafta	$\eta_{H,g} = 0,800$
Przesyłanie ciepła	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, naftowy, kominek)	$\eta_{H,d} = 1,000$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie piecowe lub z kominka	$\eta_{H,e} = 0,730$
Akumulacje ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,584
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja była modernizowana po 1984 r. Modernizacja polegała na: Pomieszczenia w budynku ogrzewane są głównie piecami kaflowymi lub kominkami na węgiel lub drewno (lokale mieszkalne) oraz piecykiem naftowym i elektrycznym piecykiem olejowym (lokale użytkowe).	wymagany próg oszczędności: 15%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Przepływowy podgrzewacz gazowy z zapłonem elektrycznym	$\eta_{W,g} = 0,850$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	...	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,850
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW

4.7. Charakterystyka systemu wentylacji	
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanały grawitacyjne
Strumień powietrza wentylacyjnego	472,78
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_Południowa_Frontowa	Istniejąca frontowa ściana 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]. 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_Zachodnia_Frontowa	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_Północna_Szczytowa	Istniejąca ściana szczytowa budynku (strona północna, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 0,90$ [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_Wschodnia_Tylna	Istniejąca ściana tylna budynku (strona wschodnia, powyżej gruntu) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 0,90$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,20$ [W/m ² K]. Zaleca się docieplenie ścian płytami styropianowymi oraz ścian fundamentowych płytami styroduru.
Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	Istniejący strop wewnętrzny nad I piętrzem (pod poddaszem nieogrzewanym) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 1,19$ [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 zewnętrzne DZ	Istniejące drzwi zewnętrzne do budynku, w stanie dostatecznym, posiadają współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 3,20$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę drzwi na drzwi zewnętrzne, energooszczędne.
Modernizacja przegrody Drzwi balkonowe DB	Istniejące drzwi balkonowe, w stanie dostatecznym, 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 Okna zewnętrzne OZ_ST	Istniejące okno zewnętrzne stalowe, stan dostateczny (lokal użytkowy) posiada współczynnik przenikania ciepła przegrody $U = 3,20$ [W/m ² K]. Wymagany wg WT'2021 współczynnik przenikania ciepła dla takiej przegrody $U_{max} = 0,90$ [W/m ² K]. Zaleca się wymianę stolarki okiennej na okno energooszczędne.
Modernizacja przegrody OZ_PCV	Istniejące okna zewnętrzne PCV, stan dobry, 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 piecykiem naftowym i elektrycznym piecykiem olejowym (lokale użytkowe). Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie 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 (lokale mieszkalne). Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie 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 :	138,16m ²
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	138,16m ²
Stopniodni: 8216,22 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	36,92	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)	1,167	0,149
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	6,69
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,83
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	114,44	14,66
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0061	0,0008
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	3709,54
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	190,50
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	28951,43
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	7,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 28951,43 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 7,80 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 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 :	63,80m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	63,80m ²	
Stopniodni: 5108,22 dzień•K/rok	$t_{wo} = 18,00$ °C	$t_{zo} = -4,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	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	37,16	6,88	6,45
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1129,96	1145,34
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	295,00	301,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	20703,10	21124,18
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	18,32	18,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 20703,10 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,32 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_Północna_Szczytowa		
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 :	99,07m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	99,07m ²	
Stopniodni: 3712,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,00$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,896	0,200	0,189
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,12	5,00	5,28
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,89	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	28,49	6,35	6,02
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0035	0,0008	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	828,43	840,17
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	216,87	221,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	23633,84	24178,73
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,53	28,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 23633,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona północna) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 14 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna

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 :	89,86m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	89,86m ²	
Stopniodni: 3712,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,81$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 1.1	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,896	0,200	0,189
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,12	5,00	5,28
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,89	4,17
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,84	5,76	5,46
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0032	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	751,41	762,06
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	216,87	221,87
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	21436,73	21930,96
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,53	28,78

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 21436,73 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,53 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 14 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona wschodnia) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 14 [cm] metodą "lekką-mokrą" z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 200-036 PODŁOGA, $\lambda=0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	71,36m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	135,16m ²	
Stopniodni: 3712,92 dzień·K/rok	$t_{wo}=18,00$ °C	$t_{zo}=-20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer			
		Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	36,92	35,16	35,16	35,16
Oplata 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	25,21	12,72	11,76	10,94
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0030	0,0015	0,0014	0,0013
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	483,39	517,10	546,09
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	283,00	290,00	297,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	42075,31	43116,04	44156,77
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	87,04	83,38	80,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 43116,04 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 83,38 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_Frontowa		
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 :	144,55m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	144,55m ²	
Stopniodni: 3712,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 18,97$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Oплата za 1 GJ Oz	zł/GJ	36,92	35,16
Oплата 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)	0,896	0,587
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,12	1,70
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,56	27,21
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0050	0,0033
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	577,65
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	84217,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	145,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 84217,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 145,79 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. 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_Frontowa		
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 :	87,51m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	87,51m ²	
Stopniodni: 3712,92 dzień·K/rok	$t_{wo} = 19,05$ °C	$t_{zo} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	36,92	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)	0,896	0,587
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,12	1,70
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	0,59
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	25,16	16,47
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0031	0,0020
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	349,69
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	529,65
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	50981,73
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	145,79

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 50981,73 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 145,79 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. 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: 59,26 m ³ /h				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 5,28 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 5,28 m ²				
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 5,28 m ²				
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie cr = 1,0 ,cw = 1,00				
Stan istniejący: Stolarka bardzo szczelna (a > 4)				
Stopniodni: 3932,70 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -20,00 °C				

	Stan istniejący	Wariant numer	
		W1	W2
Opłata za 1 GJ zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Opłata za 1 MW zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m	1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r	1,30	0,70	0,70
Współczynnik a	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,200	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	13,14	4,27	4,09
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0019	0,0010	0,0010
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	334,91	341,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi zł/m ²	---	1062,50	1375,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok zł	---	6171,00	7986,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	18,43	23,40

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6171,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 18,43 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 Okna zewnętrzne OZ_ST**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **23,95** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **3,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **3,00**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **3,00**m²

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

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

Stopniodni: **3488,70** dzień•K/rok $\theta_i = 18,00$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,30	0,70	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	0,900	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,62	2,15	2,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0004	0,0004
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	168,81	171,99
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1375,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3506,25	4537,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	20,77	26,38

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3506,25 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 20,77 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.

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: **79,08** m³/h

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **9,91**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **9,91**m²

 Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **9,91**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

 Stopniodni: **3488,70** dzień•K/rok θi = **18,00** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,50	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,30	1,00	1,00
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,200	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	21,86	10,19	9,90
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0027	0,0015	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	448,78	459,27
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1187,50	1500,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	12938,41	16343,25
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	28,83	35,58

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1
Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 12938,41 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 28,83 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. 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 Okno zewnętrzne OZ_PCV**

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **310,49** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **32,49**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **32,49**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **32,49**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieuszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3713,14** dzień•K/rok θi = **19,01** °C θe = **-20,00** °C

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	36,92	35,16	35,16
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	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	52,38	24,81	23,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0076	0,0053	0,0051
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1061,59	1098,24
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1062,50	1375,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	37972,69	49141,13
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,77	44,75

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 37972,69 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 35,77 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 zaleca się wymianę starych okienek piwnicznych (piwnica nieogrzewana) oraz naświetla na klatce schodowej.

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]	273,32	273,32
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 $\eta_{W,q}$	[-]	0,85	0,85
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	[-]	1,00	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{W,s}$	[-]	1,00	1,00
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{CW}	[GJ/rok]	31,87	23,90
Max moc cieplna q_{CWU}	[kW]	1,91	1,43

6.3.2 Ocena opłacalności modernizacji instalacji cwu

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ	[zł/GJ]	54,64	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]	---	900,86
Koszt modernizacji N_u	[zł]	---	39084,76
SPBT	[lat]	---	43,39

6.3.3 Uproszczona kalkulacja kosztów modernizacji instalacji cwu dla wariantu optymalnego

Planowane usprawnienia:	Nakłady
Modernizacja systemu cwu	39084,76
---	---
Suma:	39084,76

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

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_d	Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy (lokale mieszkalne). Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie 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]	36,92	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]	231,93	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0341	
Sprawność systemu grzewczego		0,584	0,778
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	4698,61
Koszt modernizacji	[zł]	---	51110,84
SPBT	[lat]	---	10,88

Informacje uzupełniające:

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

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,q}$	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 $\eta_{H,q} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	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 grzewczego	51110,84
Suma:	51110,84

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 (lokale mieszkalne) oraz piecykiem naftowym i elektrycznym piecykiem olejowym (lokale użytkowe). Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie 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

10% 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, uszeregowane 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	28951,43 zł	7,80
2.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10 zł	18,32
3.	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00 zł	18,43
4.	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25 zł	20,77
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84 zł	28,53
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73 zł	28,53
7.	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41 zł	28,83
8.	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	37972,69 zł	35,77
9.	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39084,76 zł	43,39
10.	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	43116,04 zł	83,38
11.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Frontowa	84217,00 zł	145,79
12.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Frontowa	50981,73 zł	145,79
13.	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84	10,88

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41
8	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	37972,69
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39084,76

10	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	43116,04
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Frontowa	84217,00
12	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Frontowa	50981,73
13	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
14	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		427513,81

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41
8	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	37972,69
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39084,76
10	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	43116,04
11	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Frontowa	84217,00
12	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
13	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		376532,08

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41
8	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	37972,69
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39084,76

10	Modernizacja przegrody Podłoga na gruncie	43116,04
11	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
12	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		292315,09

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41
8	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	37972,69
9	Modernizacja systemu ciepłej wody użytkowej	39084,76
10	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
11	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		249199,05

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41
8	Modernizacja przegrody OZ_PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	37972,69
9	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
10	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		210114,29

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja przegrody DZ 'Wentylacja grawitacyjna'	12938,41
8	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
9	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		172141,60

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna	21436,73
7	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
8	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		159203,19

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa	23633,84
6	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
7	Audyt i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		137766,46

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja przegrody OZ_ST 'Wentylacja grawitacyjna'	3506,25
5	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
6	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		114132,62

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja przegrody DB 'Wentylacja grawitacyjna'	6171,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
5	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		110626,37

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Nad piwnicą	20703,10
3	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
4	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		104455,37

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem	28951,43
2	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
3	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		83752,27

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	51110,84
2	Audyty i/lub inna dokumentacja techniczna	3690,00
Całkowity koszt		54800,84

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	sumaryczna strata ciepła budynku	roczne zapotrzebowanie energii budynku	średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	kubatura pomieszczeń ogrzewanych	kubatura budynku	kubatura przestrzeni ogrzewanej	wskaźnik ciepły budynku	stosunek pow. przegród zewnętrznych do kubatury przestrzeni ogrzewanej, AV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0341	231,93	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	36,59	0,54
1	0,0163	81,99	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	19,21	0,54
2	0,0173	90,51	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	20,33	0,54
3	0,0191	104,77	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	22,18	0,54
4	0,0194	107,45	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	23,86	0,54
5	0,0194	107,45	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	23,86	0,54
6	0,0203	114,79	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	23,86	0,54
7	0,0210	120,90	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	23,86	0,54
8	0,0235	141,40	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	26,50	0,54
9	0,0262	164,29	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	29,35	0,54
10	0,0264	166,59	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	29,35	0,54
11	0,0269	170,65	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	29,35	0,54
12	0,0290	189,07	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	30,94	0,54
13	0,0341	231,93	19,01	273,32	945,57	1412,97	945,57	36,59	0,54

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	% ΔO
	$q_{h0,1co}$	$q_{0,1cwu}$							
	GJ	GJ							
-	MW	MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	231,93 0,0341	31,87 0,0019	0,58	1,00	1,00	429,01	16403,68	---	---
1	81,99 0,0163	23,90 0,0014	0,78	1,00	0,95	124,07	4362,44	12041,24	73,41
2	90,51 0,0173	23,90 0,0014	0,78	1,00	0,95	134,49	4728,63	11675,05	71,17
3	104,77 0,0191	23,90 0,0014	0,78	1,00	0,95	151,91	5341,27	11062,41	67,44
4	107,45 0,0194	23,90 0,0014	0,78	1,00	0,95	155,18	5456,27	10947,41	66,74
5	107,45 0,0194	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	163,15	5736,38	10667,30	65,03
6	114,79 0,0203	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	172,12	6051,84	10351,84	63,11
7	120,90 0,0210	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	179,59	6314,30	10089,39	61,51
8	141,40 0,0235	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	204,64	7195,23	9208,45	56,14
9	164,29 0,0262	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	232,61	8178,49	8225,19	50,14
10	166,59 0,0264	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	235,42	8277,40	8126,28	49,54
11	170,65 0,0269	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	240,38	8451,72	7951,96	48,48
12	189,07 0,0290	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	262,88	9242,95	7160,73	43,65
13	231,93 0,0341	31,87 0,0019	0,78	1,00	0,95	315,25	11084,32	5319,37	32,43

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	427513,81 zł	12041,24	71,08%	65000,00 362513,81	15,20% 84,80%	363386,74
2	376532,08 zł	11675,05	68,65%	65000,00 311532,08	17,26% 82,74%	320052,27
3	292315,09 zł	11062,41	64,59%	65000,00 227315,09	22,24% 77,76%	248467,82
4	249199,05 zł	10947,41	63,83%	65000,00 184199,05	26,08% 73,92%	211819,19
5	210114,29 zł	10667,30	61,97%	65000,00 145114,29	30,94% 69,06%	178597,14
6	172141,60 zł	10351,84	59,88%	65000,00 107141,60	37,76% 62,24%	146320,36
7	159203,19 zł	10089,39	58,14%	65000,00 94203,19	40,83% 59,17%	135322,71
8	137766,46 zł	9208,45	52,30%	65000,00 72766,46	47,18% 52,82%	117101,49
9	114132,62 zł	8225,19	45,78%	65000,00 49132,62	56,95% 43,05%	97012,73
10	110626,37 zł	8126,28	45,12%	65000,00 45626,37	58,76% 41,24%	94032,41
11	104455,37 zł	7951,96	43,97%	65000,00 39455,37	62,23% 37,77%	88787,06
12	83752,27 zł	7160,73	38,72%	65000,00 18752,27	77,61% 22,39%	71189,43
13	54800,84 zł	5319,37	26,52%	65000,00 0,00	100,00% 0,00%	46580,71

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 65000,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Minimalna kwota własna (15%) [zł]	64 127,07	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,08
Maksymalna kwota dotacji (85%) [zł]	363 386,74		
Planowane koszty całkowite [zł]	427 513,81		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	12 041,24	Roczne oszczędności kosztów energii [%]	73,41

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.

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Frontowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (ściana frontowa) powyżej poziomu gruntu tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym) o współczynniku $\lambda = 0,068$ [W/mK]. Dla uzyskania wymaganego wg WT'2021 współczynnika ściany $U = 0,20$ [W/m²*K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 10.08.2016r. do dalszych obliczeń przyjęto maksymalną dopuszczalną przez producentów tynków termoizolacyjnych grubość tynku w jednej warstwie równą 4 [cm]. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. 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.

P7

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Południowa_Frontowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 4 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (ściana frontowa) powyżej poziomu gruntu tynkiem termoizolacyjnym (ciepłochronnym) o współczynniku $\lambda = 0,068$ [W/mK]. Dla uzyskania wymaganego wg WT'2021 współczynnika ściany $U = 0,20$ [W/m²*K] koniecznym byłoby docieplenie tynkiem termoizolacyjnym grubości aż 29 cm. W celu zachowania wymagań konserwatorskich określonych w wytycznych z dnia 10.08.2016r. do dalszych obliczeń przyjęto maksymalną dopuszczalną przez producentów tynków termoizolacyjnych grubość tynku w jednej warstwie równą 4 [cm]. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. 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.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona północna) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 14 [cm] metodą 'lekką-mokrą' z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 14 cm

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

Uwagi:

Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych budynku (strona wschodnia) powyżej poziomu gruntu płytami styropianowymi o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK], grub. 14 [cm] metodą 'lekką-mokrą' z pokryciem wyprawą z tynku gładkiego. Skucie tynku. Wyczyszczenie, osuszenie i impregnacja ścian zewnętrznych powyżej i poniżej poziomu gruntu metodą iniekcji krystalicznej. Docieplenie systemowe ścian zewnętrznych poniżej poziomu gruntu płytami XPS (styrodur) o współczynniku $\lambda = 0,036$ [W/mK] z izolacją przeciwwodną. Obróbki blacharskie, montaż nowych rur spustowych i rynien oraz instalacji odgromowej. Koszt wykopów liniowych i rusztowań. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kosztorys inwestorski oraz kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny_Pod poddaszem**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 21 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Maty z wełny mineralnej

Uwagi:

Docieplenie stropu nad I pięciem (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 zaleca się częściową wymianę więźby dachowej, przemurowanie kominów i trzonów kominowych oraz wymianę pokrycia dachowego na blachę płaską w kolorze naturalnym.

O3

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.

O1

Usprawnienie: **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 Okno zewnętrzne OZ_ST**

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.

O4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Okno zewnętrzne OZ_PCV**

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $0,900 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

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

Uwagi:

Wymiana stolarki okiennej na nowe drewniane lub z PCV, energooszczędne okna o współczynniku $U_{\text{max}} = 0,90$ [$\text{W/m}^2\text{K}$] z nawiewnikami powietrza regulowanymi automatycznie z zachowaniem wielkości otworów okiennych i przywróceniem pierwotnych podziałów. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych. W ramach kosztów własnych zaleca się wymianę starych okienek piwnicznych (piwnica nieogrzewana), na poddaszu nieogrzewanym oraz naświetla na klatce schodowej.

C.W.U.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest przy użyciu gazowych podgrzewaczy (lokale mieszkalne). Planowana zmiana systemu podgrzewania ciepłej wody użytkowej w lokalach mieszkalnych na podgrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie 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 piecykiem naftowym i elektrycznym piecykiem olejowym (lokale użytkowe). Planowana zmiana systemu ogrzewania w lokalach mieszkalnych na ogrzewanie kondensacyjnym kotłem gazowym, dwufunkcyjnym. Wykonanie centralnego ogrzewania etażowego: rozbiórka pieców kaflowych, wykonanie izolowanej instalacji grzewczej z zaworami podpionowymi, montaż kotłów gazowych, kondensacyjnych, dwufunkcyjnych, montaż grzejników stalowych, panelowych z zaworami termostatycznymi P-1K, montaż wkładek kominowych, regulacja hydrauliczna. Szacunkowe koszty określono w oparciu o kalkulację własną na podstawie aktualnych cenników Bistyp lub Sekocenbud z uwzględnieniem cen rynkowych.

9. Załączniki do audytu

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

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

Przewodność cieplna materiałów		
Kod materiału	Opis	λ
		W/(m·K)
1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,770
2	Tynk cementowo-wapienny	0,820
3	Wykładzina dywanowa	0,060
4	Warstwa wyrównawcza	1,050
5	Strop łukowy z cegły ceramicznej pełnej	0,770
6	Polepa gliniana	0,850
7	Deski	0,180
8	Belka stropowa - niewentylowane warstwy powietrza	0,000
9	Podsufitka	0,180
10	Tynk wapienny	0,820
11	Blacha ocynkowana	50,000
12	Deskowanie ażurowe	0,180
13	Więźba dachowa - dobrze wentylowane warstwy powietrza	0,000
14	Posadzka betonowa	1,400
15	Podsypka piaskowa	0,400
Opory przejmowania ciepła (między powietrzem i strukturami)		
Kod materiału	Opis	R_{si} lub R_{se}
		m ² ·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)	0,100
65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)	0,100
66	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)	0,000
67	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 ·KW	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	0,700	0,770	0,909	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,13	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,70	-	1,04	0,96
Ściana zewnętrzna_Południowa_Frontowa, przegroda jednorodna						
2	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,700	0,770	0,909	-
	2	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		0,73	-	1,12	0,90
Ściana zewnętrzna_Zachodnia_Frontowa, przegroda jednorodna						
3	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,700	0,770	0,909	-
	2	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		0,73	-	1,12	0,90

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·KW	W/(m ² ·K)	
Ściana zewnętrzna_Północna_Szczytowa, przegroda jednorodna						
4	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,700	0,770	0,909	-
	2	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		0,73	-	1,12	0,90
Ściana zewnętrzna_Wschodnia_Tylna, przegroda jednorodna						
5	62	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)		0,04	-	
	2	Tynk cementowo-wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	1	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,700	0,770	0,909	-
	2	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		0,73	-	1,12	0,90
Strop wewnętrzny_Nad piwnicą, przegroda jednorodna						
6	63	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,17	-	
	3	Wykładzina dywanowa	0,010	0,060	0,167	-
	4	Warstwa wyrównawcza	0,100	1,050	0,095	-
	5	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 ·KW	W/(m ² ·K)	
7	Strop wewnętrzny_Pod poddaszem, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	6	Polepa gliniana	0,100	0,850	0,118	-
	7	Deski	0,040	0,180	0,222	-
	8	Belka stropowa - niewentylowane warstwy powietrza	0,200	0,000	0,160	-
	9	Podsufitka	0,025	0,180	0,139	-
	10	Tynk wapienny	0,015	0,820	0,018	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		0,38	-	0,86	1,17
8	Dach, przegroda jednorodna					
	65	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	11	Blacha ocynkowana	0,001	50,000	0,000	-
	12	Deskowanie ażurowe	0,013	0,180	0,069	-
	13	Więźba dachowa - dobrze wentylowane warstwy powietrza	2,000	0,000	0,000	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)		0,10	-	
	Grubość całkowita i U_k		2,01	-	0,27	5,00

Kody Element Materiał	Opis	d	λ	R	U_c	
		m	W/(m·K)	m ² ·KW	W/(m ² ·K)	
9	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	66	Opór przyjmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	3	Wykładzina dywanowa	0,010	0,060	0,167	-
	14	Posadzka betonowa	0,100	1,400	0,071	-
	15	Podsypka piaskowa	0,200	0,400	0,500	-
	67	Opór przyjmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
	Grubość całkowita i U_k		0,31	-	0,91	1,10
10	Drzwi zewnętrzne, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,2
11	Okno zewnętrzne_PCV, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	1,6
12	Okno zewnętrzne_Stalowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,2
13	Drzwi balkonowe, przegroda jednorodna					
	Grubość całkowita i U_k		-	-	-	3,2

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

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:	Budynek mieszkalny											
Typ budynku:	Dom wielorodzinny											
Rok budowy:	1898											
Miejscowość:	Radymno											
Stacja meteorologiczna:	Przemyśl											
Strefa klimatyczna:	III											
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :	-20,0	°C										
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :	19,0	°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_q :	208,1	m ²										
Powierzchnia netto A_n :	499,0	m ²										
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :	273,3	m ²										
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :	1379,2	m ³										
Kubatura netto V :	1413,0	m ³										
Kubatura ogrzewana V_f :	1413,0	m ³										
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :	745,0	m ²										
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:	421,0	m ²										
Współczynnik kształtu AV_e :	0,5	1/m										
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :	2,0	W/m ²										
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :	487,5	W/K										
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :	0,0	W/K										
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :	13,8	W/K										
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :	212,4	W/K										
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :	713,8	W/K										
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :	168,0	W/K										
Całkowity współczynnik strat ciepła H :	881,7	W/K										

MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :		27,91						kW					
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :		6,15						kW					
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :		0,55						kW					
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :		34,05						kW					
Projektowana moc źródła ciepła Φ :		34,05						kW					
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :		124,59						W/m ²					
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :		36,01						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		273,3 2	945,5 7	314,8 6	1,00	189,1 1	1,00	167,9 9					
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO													
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :		7,1						W/m ²					
Zyski wewnętrzne Q_{int} :		16999,41						kWh/rok					
Zyski od słońca Q_{sol} :		15313,09						kWh/rok					
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:		32312,50						kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:		77037,21						kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:		16675,02						kWh/rok					
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:		87522,30						kWh/rok					
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:		64425,90						kWh/rok					
Pojemność cieplna budynku C_m :		71063200,00						J/K					
Stała czasowa τ :		22,39						h					
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :		6211,91						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	28,2	0,0	0,0	0,0	18,6	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)

Lokale mieszkalne

Lp.	Rodzaj emisji	Wskaźnik efektu ekologicznego		Powierzchnia ogrzewana budynku, którego dotyczy zmiana źródła zasilania w energię ciepłą [m ²]	Redukcja emisji
		Paliwo przed – węgiel	ogrzewanie po – gaz ziemny		
1	PM10 [kg/rok/m ²]	1,1458		229,23	262,65
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,8593			196,98
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,1011			23,18
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,1670			32,28

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	229,23	73,56
2	PM2,5 [kg/rok/m ²]	0,2407		55,18
3	B(a)P [g/rok/m ²]	0,0566		12,97
4	CO ₂ [Mg/rok/m ²]	0,0638		14,62

Łączna redukcja emisji zanieczyszczeń w wyniku termomodernizacji budynku

Lp.	Rodzaj emisji	Redukcja emisji (zmiana źródła ogrzewania w lokalach mieszkalnych)	Redukcja emisji (termomodernizacja lokali mieszkalnych)	Łączna redukcja emisji
1	PM10 [kg/rok]	262,65	73,56	336,21
2	PM2,5 [kg/rok]	196,98	55,18	252,16
3	B(a)P [g/rok]	23,18	12,97	36,15
4	CO ₂ [Mg/rok]	32,28	14,62	46,90

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]	397,14	100,17
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	31,87	23,90
Razem:		429,01	124,07

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]	436,85	110,19
2.	Obliczenie zużycia energii na przygotowanie ciepłej wody [GJ/rok]	35,06	26,29
Razem:		471,91	136,48

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	46,90
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	0,00
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	GJ/rok	304,94
Zmniejszenie zużycia energii końcowej w wyniku realizacji projektów	GJ/rok	304,94
Zmniejszenie emisji pyłów PM-10	kg/rok	336,21
Oszczędność kosztów zaopatrzenia w energię	zł/rok	12 041,24

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

342
STAWOŚĆ
KASOPRACYWNI
EGZ.NR.1

z dnia 22.11.2002

PROJEKT BUDOWLANY

REMONT BUDYNKU MIESZKALNO-UŻYTKOWEGO
/ Wymiana tynków zewnętrznych elewacji /

OBIEKT : Budynek mieszkalno-użytkowy
ADRES OBIEKTU : 37-550 Radymno
ul. Rynek 2
INWESTOR : Zakład Gospodarki Komunalnej
i Mieszkaninowej
ADRES : 37-550 Radymno
ul. Lwowska 9

PROJEKTANT :
mgr inż. Józef Flork
ul. Włocławek 15
01-650 Warszawa

Lipiec 2002 rok

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU ARCHYTEKTONICZNO-BUDOWLANEGO REMONTU BUDYNKU MIESZKALNO-UŻYTKOWEGO

/ Wymiana tynków zewnętrznych elewacji /

1. DANE OGÓLNE.

1.1 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Budynek remontowany jest obiektem wolnostojącym, jednym bokiem od strony wschodniej w zabudowie zwartej, piętrowym, częściowo podpiwniczonym i dachem trójspadowym krytym blachą ocynkowaną płaską. Budynek zrealizowany został metodą tradycyjną murowaną.

W poziomie piwnic znajdują się pomieszczenia piwniczne.

Parter obejmuje komunikację, lokale użytkowe i mieszkalne. Piętro zaś same lokale mieszkalne.

1.2 DANE TECHNICZNE

- powierzchnia zabudowy	-	208,10 m ²
- kubatura	-	2290,10 m ³

1.3. WYPOSAŻENIE BUDYNKU

- instalacja elektryczna
- instalacja wod-kan.
- instalacja gazowa

2. ARCHITEKTURA I KONSTRUKCJA

2.1 OPIS ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

- Fundamenty jako ławy z cegły palonej pełnej.
- Ściany zewnętrzne piwnic z cegły palonej pełnej
- Ściany zewnętrzne parteru i piętra z cegły palonej pełnej
- Ścianki kolankowe i szczytowe z cegły palonej pełnej
- Trzony kominowe z cegły pełnej palonej
- Stropy nad piwnicami – żelbetowe, nad parterem i pięciem drewniane
- Schody wewnętrzne drewniane
- Dach trójspadowy o konstrukcji drewnianej płatwiowo-krokwiowej.

2.3 POSADZKI I PODŁOGI

- Piwnice - posadzki betonowe
- Parter - posadzki z płytek ceramicznych w części lokali użytkowych, w części komunikacyjnej – betonowe, w części mieszkalnej – podłogi drewniane
- Piętro - podłogi drewniane.

2.4 TYNKI

- Zewnętrzne - kat. III wapienne, nakrapiane cementem - zmuszać, kruszące się z bardzo dużymi ubytkami - nadające się w całości do wymiany
- Wewnętrzne - kat. III wapienne.

2.5 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

- Stolarka okienna - nietypowa, drewniana i metalowa - wymagająca odmalowania
- Stolarka drzwiowa - nietypowa, drewniana i metalowa - wymagająca odmalowania

2.6 MALOWANIE I POWŁOKI ZABEZPIEZAJĄCE

- Malowanie ścian i sufitów farbami wapiennymi w kolorach jasnych
- Malowanie stolarki okiennej i drzwiowej - farbami olejnymi

2.7 POKRYCIE DACHU ISTNIEJĄCE

- Pokrycie dachu blachą ocynkowaną

2.8 OBRÓBKI BLACHARSKIE ISTNIEJĄCE

- Rynny z blachy ocynkowanej
- Rury spustowe - z blachy ocynkowanej

2.9. ROBOTY PROJEKTOWANE

Z uwagi na bardzo duży stopień zniszczenia oraz ubytków tynków zewnętrznych projektuje się całkowitą wymianę tynków. Celem wymiany tynków jest poprawienie stanu technicznego budynku, zlikwidowanie występującego zagrożenia bezpieczeństwa dla ludzi i otoczenia oraz estetycznego wyglądu całości architektury budynku.

Wymiana tynków polegać ma na skuciu starych i wykonaniu nowych cementowo-wapiennych kat. III i nałożeniem warstwy wierzchniej tynkiem szlachetnym mineralnym typu GREINPLAST lub CERESIT w kolorach jak zostało pokazane na rysunkach architektonicznych elewacji. Tynki nowe winne być wykonane z zachowaniem istniejących detali architektonicznych jak zostało pokazane na rysunkach technicznych.

2.10. WYKONANIE ROBÓT I ZABEZPIECZENIE ROBÓT

Wykonanie robót należy zlecić jednostkom posiadającym odpowiednie uprawnienia w tym zakresie. Prace należy wykonać zgodnie z projektem oraz zasadami sztuki budowlanej. Z uwagi na wykonywanie robót przy bezpośrednim kontakcie z ruchem pieszym ludzi i kołowym pojazdów mechanicznych, prace budowlane prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz odpowiednim oznakowaniem placu budowy w tym zakresie. Dodatkowo strony zewnętrznej rusztowania należy zabezpieczyć siatkami ochronnymi. Dla ruchu pieszego jak i kołowego należy wydzielić odpowiednie ciągi piesze i dla ruchu kołowego z odpowiednim oznakowaniem w uzgodnieniu z właścicielami sąsiednich działek.

PROJEKTANT

mgr inż. Ireneusz Flerek

ul. Wągli 9, 25-300 Łęszów



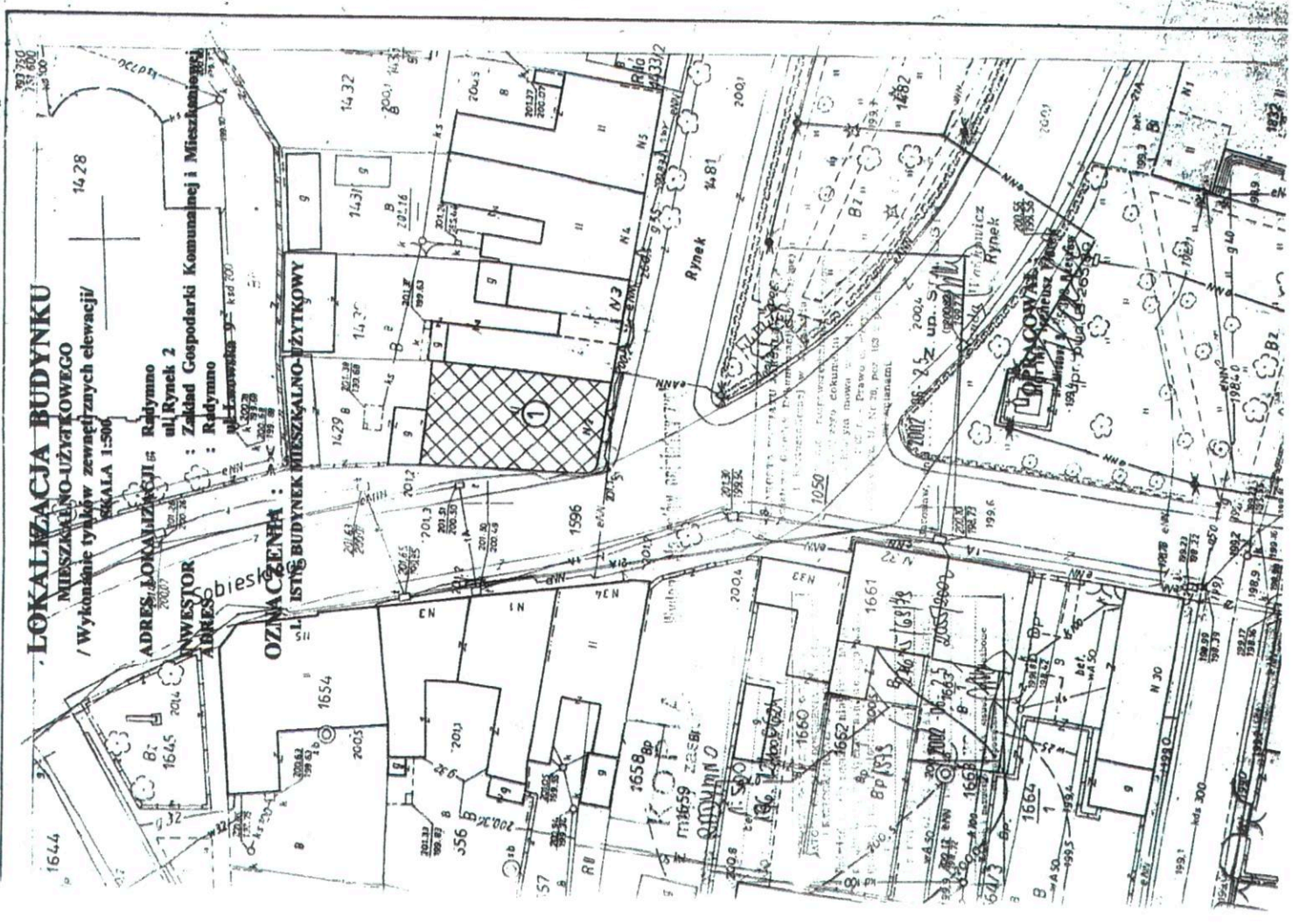
510 000 000

LOKALIZACJA BUDYNKU MIESZALNO-UŻYTKOWEGO

/ Wykonanie tytułów zewnętrznych elewacji /
SKALA 1:500

ADRES LOKALIZACJI: Rydywno
ul. Rynek 2
INWESTOR: Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkalniowej
ADRES: Rydywno
ul. Ławowska 9

OZNAČENIA:
1 - IŚTNE BUDYNEK MIESZALNO-UŻYTKOWY



PLAN POKOJÓW

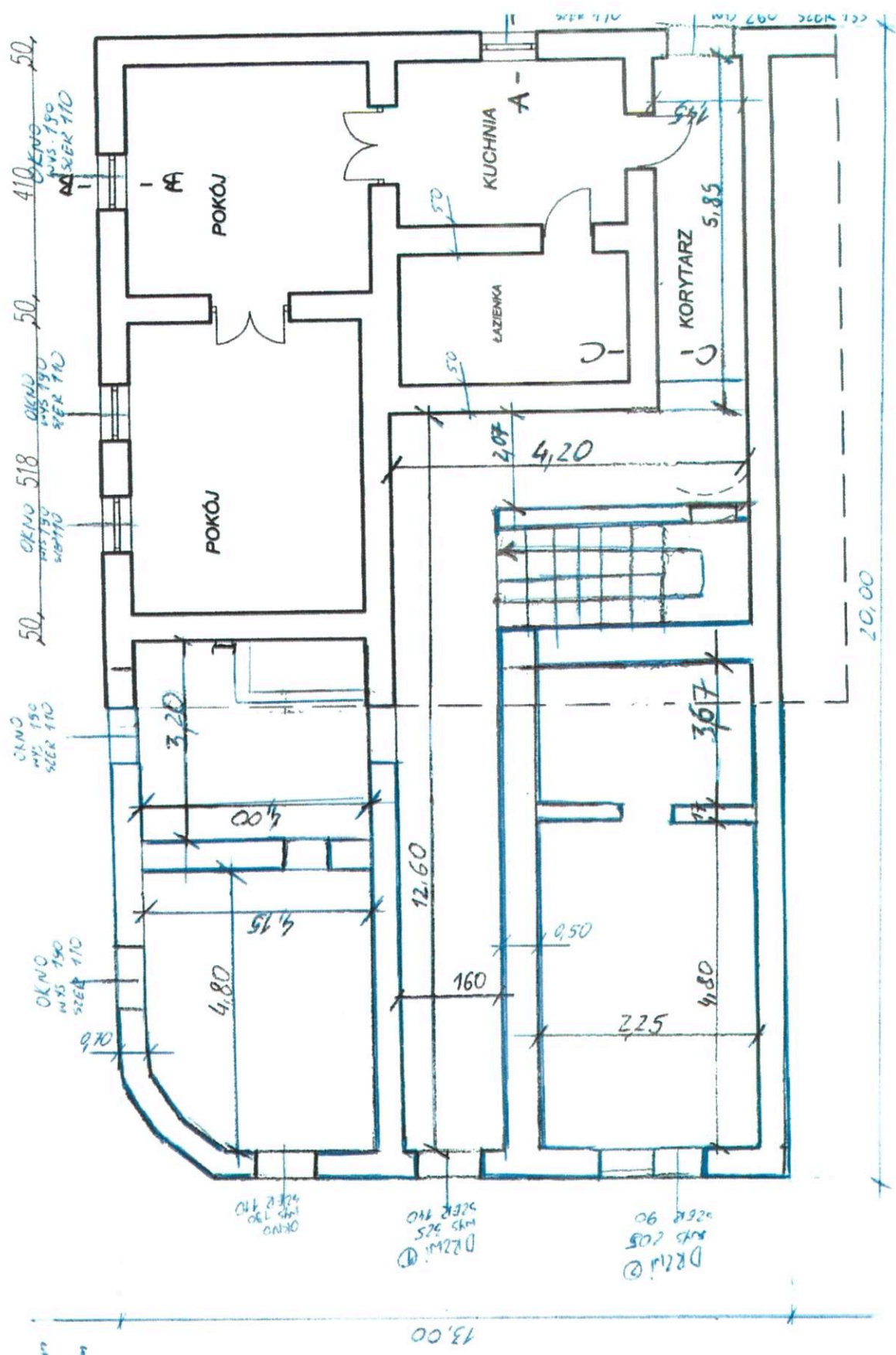
OKNA SZT. 7 (WSZYSTKIE O WYMIARACH) 190 x 110cm
DRZWI SZT. 3 (O WYMIARACH)

- 1) 325 x 140cm
- 2) 205 x 90cm
- 3) 260 x 135cm

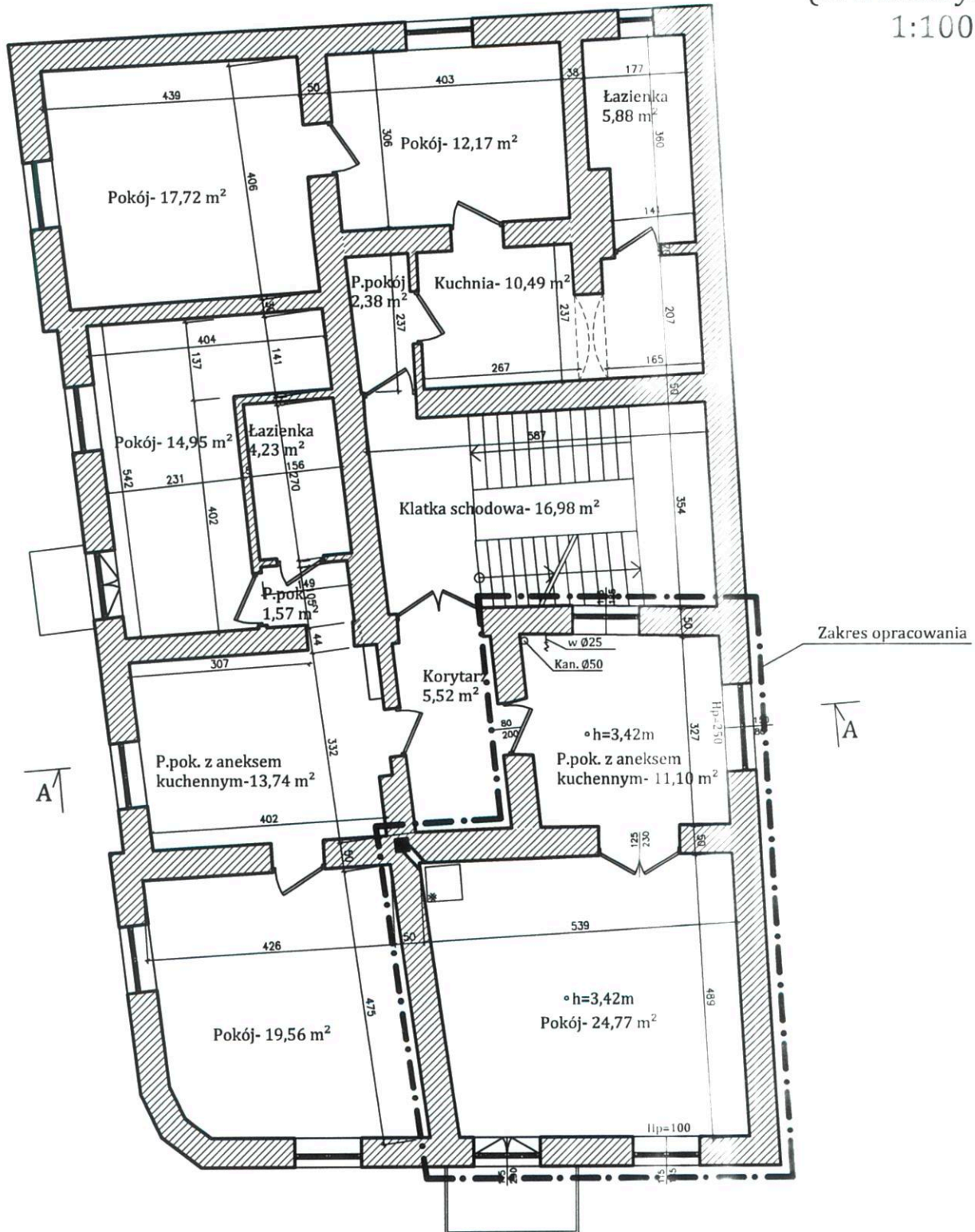
WYSOKOŚĆ BUDYNKU:
WYS. DO GZYTSU 8,30m
WYS. DO SZYTY DACHU 11,80m

BUDYNEK - RADYMNO, ul. RYNEK 2

Skala 1:100

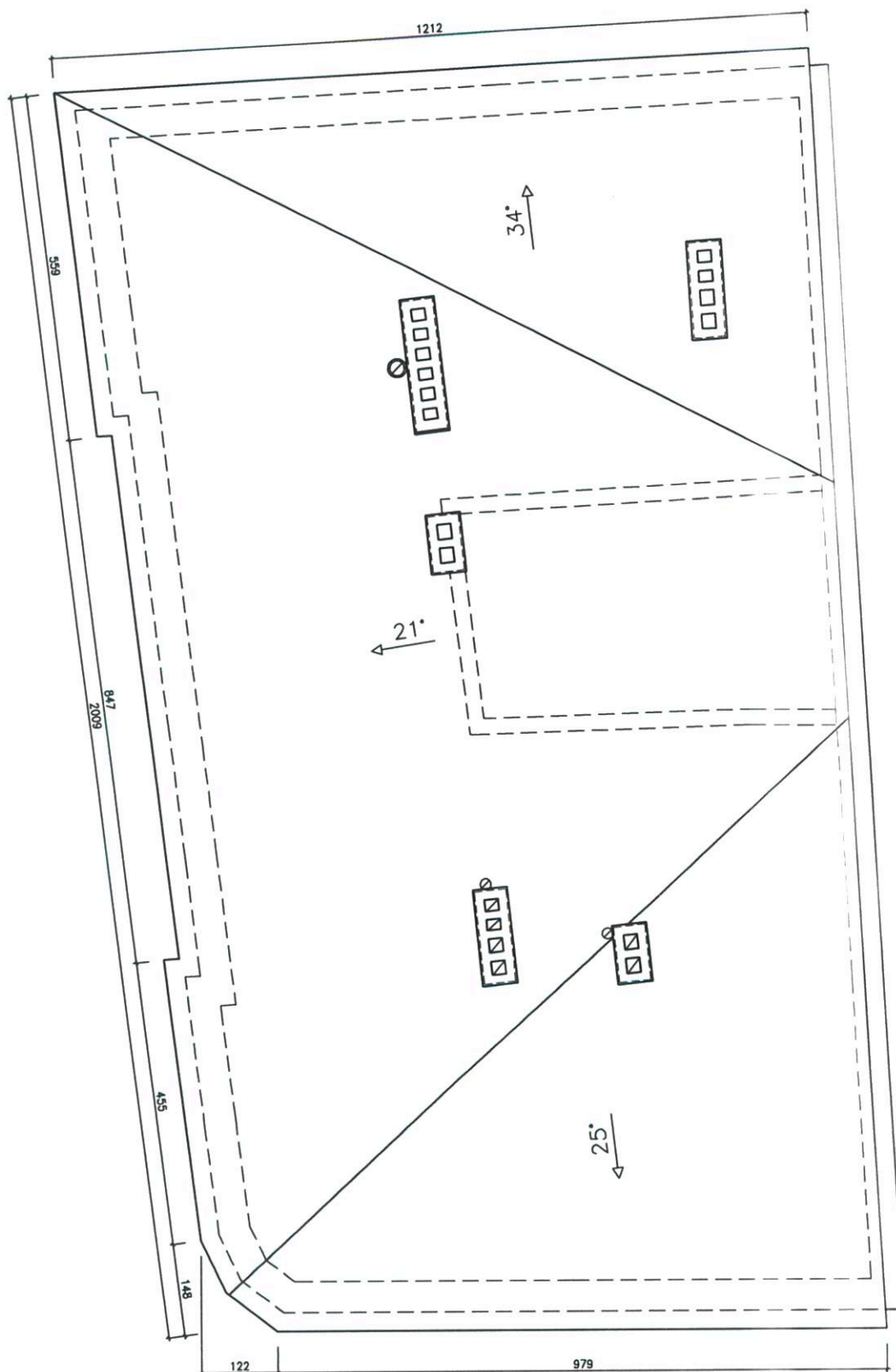


Rzut piętra (inwentaryzacja) 1:100



Jednostka projektowa: Biuro Projektów <i>inż. Dariusz Błahuta</i>		BIURO PROJEKTÓW inż. DARIUSZ BŁAHUTA 37-500 Jarosław, ul. ORKANA 3 tel. 604 540 084 e-mail: d.blahuta@wp.pl	
Temat: INWENTARYZACJA LOKALU MIESZKALNEGO NR 4 W BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWYM RADYMNO UL. RYNEK 2 DZ. NR - 1429			Nr rys.: I-1
Inwestor: MIASTO RADYMNO ul. LWOWSKA 20, 37-550 RADYMNO			Data: VI.2015
Nazwa rys.: RZUT PIĘTRA-INWENTARYZACJA			Skala: 1:100
Projektant:		Opracował: inż. Dariusz BŁAHUTA	

Rzut dachu (inwentaryzacja) 1:100



Jednostka projektowa: Biuro Projektów <i>inż. Dariusz Błahuta</i>		BIURO PROJEKTÓW inż. DARIUSZ BŁAHUTA 37-500 Jarosław, ul. ORKANA 3 tel. 604 540 084 e-mail: d.blahuta@wp.pl	
Temat: INWENTARYZACJA LOKALU MIESZKALNEGO NR 4 W BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWYM RADYMNO UL. RYNEK 2 DZ. NR - 1429		Nr rys.: <h1>I-3</h1>	
Inwestor: MIASTO RADYMNO ul. LWOWSKA 20, 37-550 RADYMNO		Data: VI.2015	
Nazwa rys.: RZUT DACHU-INWENTARYZACJA		Skala: 1:100	
Projektant:		Opracował: inż. Dariusz BŁAHUTA	

Przekrój A-A

(inventaryzacja)

1:100

A

Wykładzina PCV

Deski gr 4 cm.

Belki drewniane

Deski gr 2,5 cm

Kosz trzciniowy

Tynk wapienny

B

Polepa

Deski gr 4 cm.

Belki drewniane

Deski gr 2,5 cm

Kosz trzciniowy

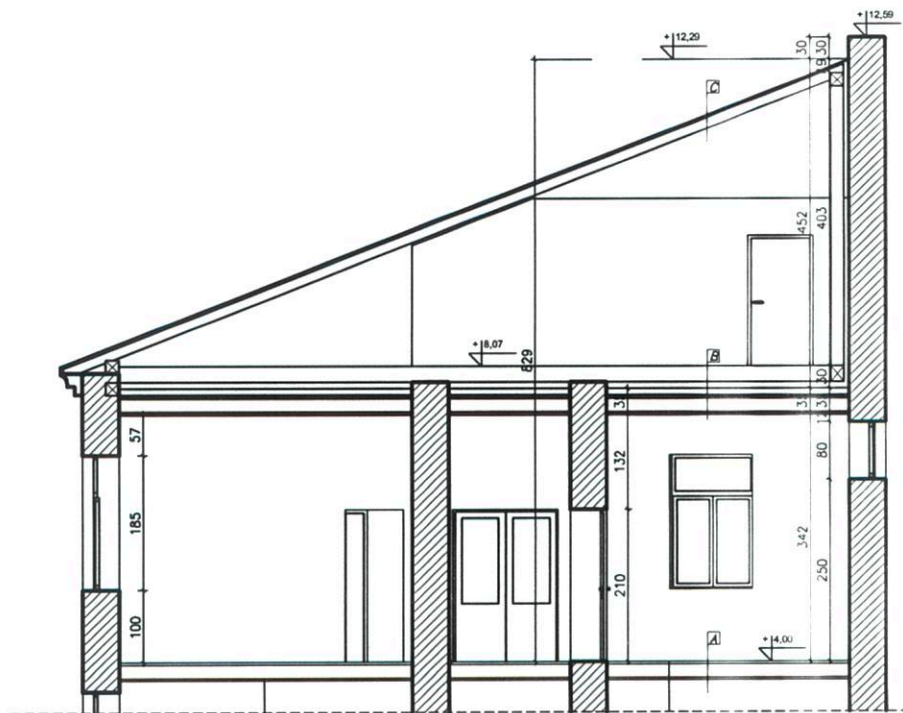
Tynk wapienny

C

Blacha płaska

Deskowanie ażurowe

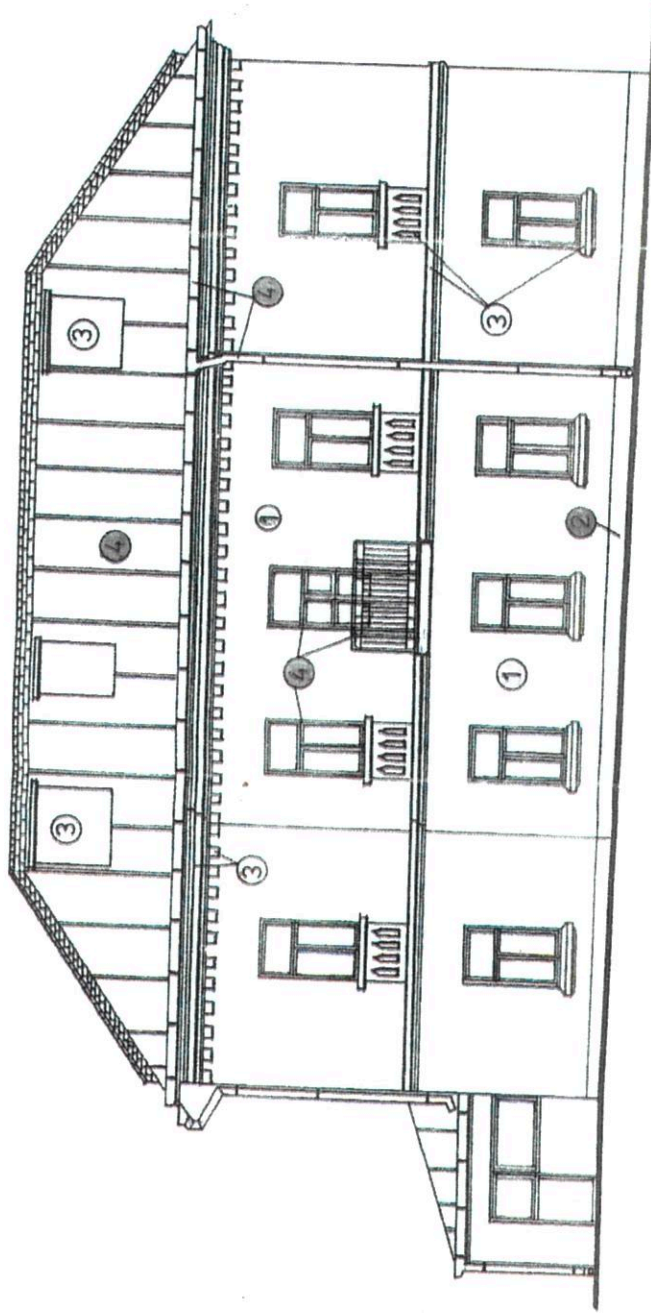
Krokwie 12x14



Jednostka projektowa: Biuro Projektów inż. Dariusz Błahuta		BIURO PROJEKTÓW inż. DARIUSZ BŁAHUTA 37-500 Jarosław, ul. ORKANA 3 tel. 604 540 084 e-mail: d.blahuta@wp.pl	
Temat: INWENTARYZACJA LOKALU MIESZKALNEGO NR 4 W BUDYNKU MIESZKALNO-USŁUGOWYM RADYMNO UL. RYNEK 2 DZ. NR - 1429		Nr rys.: I-2	
Inwestor: MIASTO RADYMNO ul. LWOWSKA 20, 37-550 RADYMNO		Data: VI.2015	
Nazwa rys.: PRZEKRÓJ A-A (INWENTARYZACJA)		Skala: 1:100	
Projektant:		Opracował: inż. Dariusz BŁAHUTA	

ELEWACJA ZACHODNIA SKALA 1:100

STAROSTA
JAROSŁAWSKI



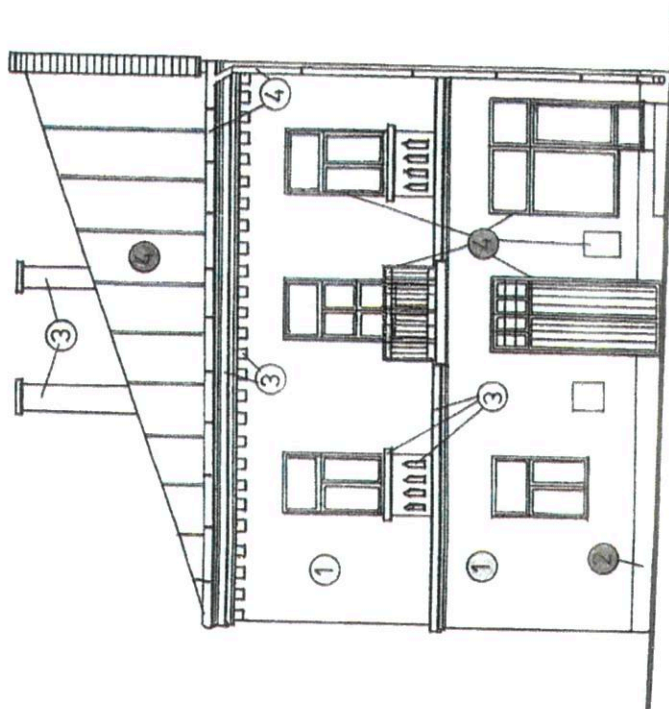
OZNACZENIA :

- 1. Tynk mineralny kornik GREINPLAST Nr TK o symbolu E-50 lub CERESIT Nr CT 2,5 o symbolu MG002
- 2. Tynk żywiczny mozaikowy GREINPLAST o symbolu G-210M
- 3. Tynk gładki - kolor biały - farba akrylowa lub fasadowa
- 4. Farba olejna - kolor ciemny brąz

mgr inż. Agnieszka Flarek
al. Wolności 206, Bydgoszcz
upr. bud. B-263/89

ELEWACJA POŁUDNIOWA SKALA 1:100

STAROSTA
JAROSŁAWSKI



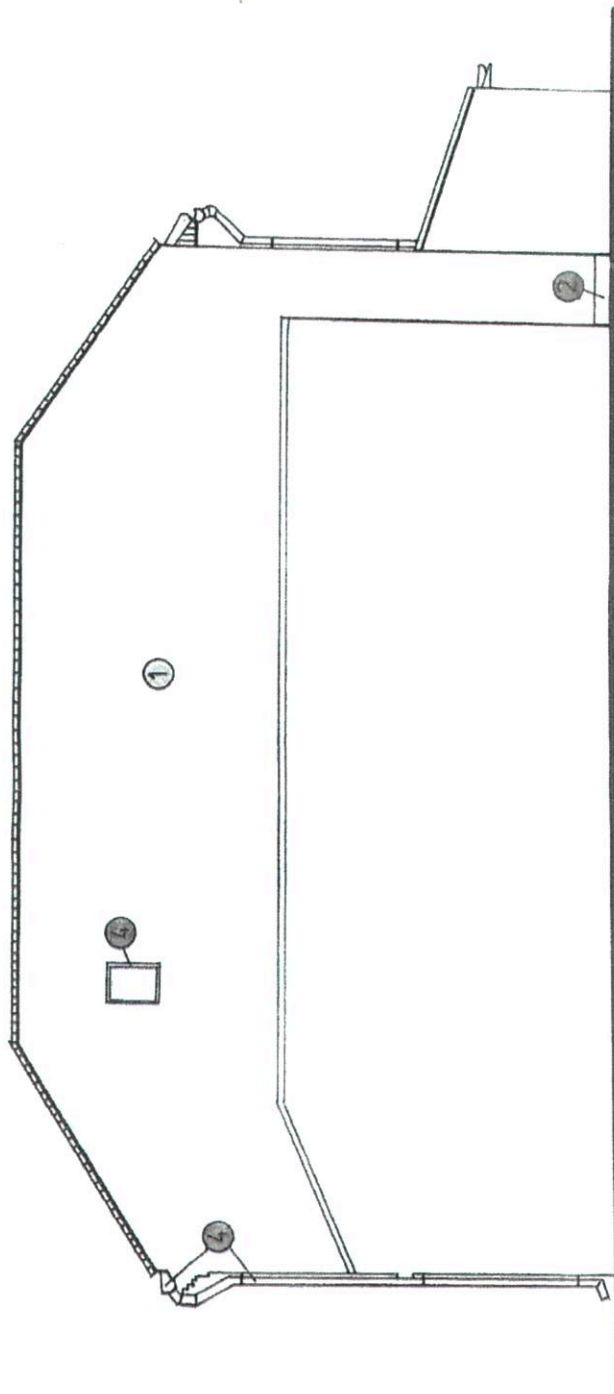
OZNACZENIA :

- 1. Tynk mineralny kornik GREINPLAST Nr TK o symbolu E-50 lub CERESIT Nr CT 2,5 o symbolu MG002
- 2. Tynk żywiczny mozaikowy GREINPLAST o symbolu G-210M
- 3. Tynk gładki - kolor biały - farba akrylowa lub fasadowa
- 4. Farba olejna - kolor ciemny brąz

mgr inż. Andrzej
B. Bud. B.26

ELEWACJA WSCHODNIA SKALA 1:100

STAROSTA
KAROLSEAWSELE



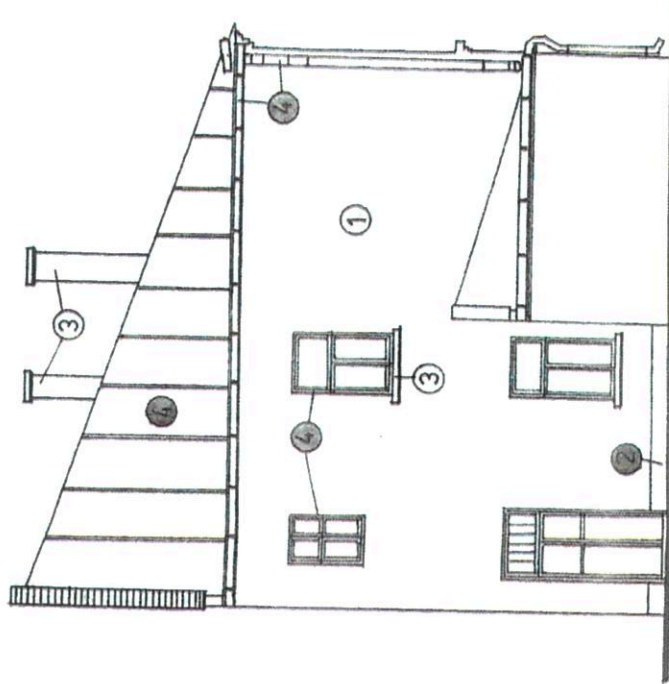
OZNACZENIA :

- 1. Tynk mineralny kornik GREINPLAST Nr TK o symbolu E-50 lub CERESIT Nr CT 2,5 o symbolu MG002
- 2. Tynk zwykczny mozaikowy GREINPLAST o symbolu G-210M
- 3. Tynk gładki - kolor biały - farba akrylowa lub fasadowa
- 4. Farba olejna - kolor ciemny brąz

Inż. inż. Jacek Florjanczyk
ul. Łódzka 120, 20-000 Łódź
tel. 71 63 63 63

ELEWACJA PÓLNOCNNA SKALA 1:100

STAROSTA
KAROSŁAWSKI



OZNACZENIA :

1. Tynk mineralny komik GREINPLAST Nr TK o symbolu E-50 lub CERESIT Nr CT 2,5 o symbolu MG002
2. Tynk żywiczny mozaikowy GREINPLAST o symbolu G-210M
3. Tynk gładki - kolor biały - farba akrylowa lub fasadowa
4. Farba olejna - kolor ciemny brąz

mgr inż. Ireneusz Florek
ul. Międzyzdrojów 10
ul. nr: 002-26554

Radymno_Rynek 2

