

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1. Nazwa	Budynek mieszkalny	1.2. Rok budowy	1950
1.3. Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL)	Urząd Miejski w Koninie Plac Wolności 1 62-500 Konin tel. 63 2401 111	1.4. Adres budynku	ul. 3 Maja 34 62-500 Konin woj. wielkopolskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt NOVPOL - Projektowanie i wykonawstwo REGON: 300187992 61-680 Poznań, ul. Jaspisowa 1			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis mgr inż. Wiesław Słomowicz, ul. Jaspisowa 3, 61-680 Poznań Lista Ministerstwa Infrastruktury, nr ZAE 219 mgr inż. Wiesław Słomowicz audytor energetyczny ul. Jaspisowa 3, 61-680 Poznań tel. 602 22 44 80			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac, posiadane kwalifikacje			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
1	Małgorzata Kaszuba	przygotowanie danych do obliczeń zapotrzebowania	
2	mgr inż. Magdalena Słomowicz	sprawdzenie opracowania	
3	mgr inż. Sławosz Słomowicz	obliczenia zapotrzebowania ciepła i mocy	
5.	Miejscowość Poznań	Data wykonania opracowania	grudzień 2021 r.
6. Spis treści			
1. Strona identyfikacyjna			
2. Karta audytu energetycznego			
3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora			
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			
5. Ocena stanu technicznego budynku			
6. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
7. Opis wariantu optymalnego			

2. Karta audytu energetycznego budynku

1. Dane ogólne

		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1 351	1 351
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	257,44	257,44
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	257,44	257,44
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	100,00%	100,00%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	7	7
8.	Liczba osób użytkujących budynek	19	19
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualny	węzeł cieplny
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualny	węzeł cieplny
11.	Współczynnik kształtu A/V [l/m]	0,39	0,39
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-

2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]

1.	Ściany zewnętrzne	1,41	0,19
2.	Dach	0,68	0,15
3.	Strop nad piwnicą	0,92	0,92
4.	Okna stare, drewniane	3,20	0,90
5.	Okna z tworzywa	2,40	0,90
6.	Drzwi zewnętrzne	3,20	1,30

3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu

1.	Sprawność wytwarzania	0,80	0,98
2.	Sprawność przesyłu	1,00	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,70	0,88
4.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	0,95

4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

1.	Sprawność wytwarzania	0,96	0,97
2.	Sprawność przesyłu	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,65	1,00

5. Charakterystyka systemu wentylacji

1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna/kanaly	okna/kanaly
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	365	321
4.	Krotność wymian powietrza [l/h]	0,45	0,39

6. Charakterystyka energetyczna budynku

1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	32,1	13,7
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	9,6	9,6
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	223,0	57,8
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	398,2	70,8
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	51,1	32,9
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	214,92	55,71
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	383,79	68,20
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00

7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)

1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku * [zł/GJ]	62,50	60,75
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc [zł/(MW m-c)]	0,00	19 250,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej [zł/m ³]	66,10	31,18
4.	Koszt za 1 GJ ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej [zł/GJ]	175,00	60,75
5.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody na m-c [zł/(MWm-c)]	0,00	19 250,00
6.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	7,20	2,16
7.	Inne - miesięczna opłata abonentowa [zł/m-c]	0,00	0,00

8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	658 906,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	76,93
Planowane koszty całkowite [zł]	658 906,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	105 424,96
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	22 149,00		

* Cenę za 1 GJ energii na ogrzewanie przyjęto jako cenę węgla razem z kosztami transportu i wywozem popiołu.

9. Inne

Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej.....kW.

Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy.

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

Ekspertyza techniczna wykonana przez Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "Innowator", Konin.

3.2. Inne dokumenty

Faktury za zużyta energię,
Plan sytuacyjny,
Wykaz przeprowadzonych usprawnień i prac remontowych,
Zestawienie planowanych kosztów termomodernizacji budynków,
Zestawienie dotyczące kosztów eksploatacyjnych obiektu,
Wysokości aktualnych stawek opłat za zużycie 1 GJ,
Obowiązujące aktualnie przepisy budowlane, normy, katalogi, cenniki lokalnych firm budowlano-
instalacyjnych, materiały Zrzeszenia Audytorów Energetycznych dotyczące przedmiotowego
zagadnienia.

3.3. Osoby udzielające informacji

Pracownicy PGKiM Konin.

3.4. Data wizji lokalnej

15.11.2021 r.

3.5. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zleceniodawcy)

- uzyskanie parametrów termicznych modernizowanych przegród zgodnie z WT 2021
- obniżenie kosztów ogrzewania budynku
- wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji

Wkład własny inwestora nie powinien przekraczać kwoty: 0,00 zł

3.7. Zadeklarowana maksymalna wysokość kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

Kredyt zaciągnięty przez inwestora nie powinien przekraczać kwoty: 660 000,00 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4a: Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku			
Własność	prywatna	spółdzielcza	Miasto Konin
Przeznaczenie budynku	<u>mieszkalny</u>	mieszk.-usługowy	inny
Osiedle			
Adres	ul. 3 Maja 34, Konin		
Budynek	wolnostojący bliźniak	segment w zabudowie szeregowej <u>mieszkalny, wielorodzinny</u>	

Rok budowy		1950		Rok zasiedlenia		1950	
Technologia budynku		cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u>	
szkieletowa		inna, jaka:					
1	Powierzchnia zabudowy [m ²]	198,7	11	Liczba klatek schodowych	1		
2	Kubatura budynku [m ³]	1 989	12	Liczba kondygnacji	2		
3	Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy [m ³]	1 351	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	2,82		
4	Powierzchnia użytkowa lokali mieszk. [m ²]	257,44	14	Liczba użytkowników	19		
5	Powierzchnia ruchu [m ²]	30,80	15	Liczba mieszkań	7		
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²]	-	16	Liczba mieszkań o powierzchni <50 m ²	7		
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych : suszarnie, pralnie [m ²]	-	17	Liczba mieszkań o powierzchni 50-100 m ²	-		
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	0,00	18	Liczba mieszkań o powierzchni >100 m ²	-		
9	Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [4+5+6+7+8] [m ²]	288,24	19	Liczba mieszkań z WC w łazience	7		
10	Budynek podpiwniczony	tak	20	Liczba mieszkań z WC osobno	-		

4.b. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek o dwóch kondygnacjach nadziemnych z podpiwniczeniem, zbudowany w technologii tradycyjnej, ze ścianami zewnętrznymi z cegły ceramicznej pełnej o grubości 38 cm. Ściany piwnic wykonane z cegły ceramicznej pełnej o grubości 51 cm.

Dach nad pomieszczeniami ogrzewanymi budynku, o konstrukcji drewnianej, z pokryciem dachowym (z pokryciem papowym), docieplony izolacją pierwotną o grubości 8 cm.

Strop nad piwnicą masywny z izolacją z płyty pilśniowej o grubości 2,5 cm, wylewką betonową i warstwą wykończeniową.

Okna stare, drewniane to okna o dużym stopniu zużycia, nieszczelne o współczynniku przenikania $U=3,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Okna z tworzywa sztucznego to okna o średnim stopniu zużycia, o współczynniku przenikania $U=2,4 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Drzwi zewnętrzne w budynku o dużym stopniu zużycia, nieszczelne. Są to drzwi o średnim współczynniku przenikania $U=3,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

**Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych
planowanych do termomodernizacji:**

L.p	Opis	Pow. całkow. m^2	Pow. do obliczeń strat ciepła m^2	U $\text{W/(m}^2\text{K)}$
1	Ściany zewnętrzne	318,3	280,4	1,41
2	Dach	195,5	193,0	0,68
3	Okna stare, drewniane	1,8	1,8	3,20
4	Okna z tworzywa	45,1	45,1	2,40
5	Drzwi zewnętrzne	2,4	2,4	3,20

Z uwagi na brak możliwości zamocowania ocieplenia w pomieszczeniach piwnicznych, nie rozpatruje się docieplenia stropu nad piwnicą.

4.c. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie ist.
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego q_{moc} [kW]	32,1
2.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania Q_H [GJ]	223,0
3.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła [kWh/m ² a]	214,9
4.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania Q_s [GJ]	398,2
5.	Taryfa opłat (z VAT)	
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) - co miesięcznie zł/MW	0,00
	opłata zmienna zł/GJ	62,50
	opłata abonamentowa miesięcznie zł	0,00
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) - cwu miesięcznie zł/MW	0,00
	cena ciepła na przygotowanie c.w.u. z prądu zł/GJ	175,00

4.d. Charakterystyka systemu ogrzewania

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Sposób ogrzewania	Ciepło produkowane indywidualnie w piecach kaflowych
2.	Parametry pracy instalacji	-
3.	Przewody w instalacji	-
4.	Rodzaje grzejników	-
5.	Oslonięcie grzejników	-
6.	Zawory termostacyjne	-
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_{H,g} = 0,80$ $\eta_{H,d} = 1,00$ $\eta_{H,e} = 0,70$ $\eta_{H,s} = 1,00$ $\eta = 0,560$
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu/liczba godzin na dobę	7/24
9.	Modernizacja instalacji	-

4.e. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Ciepła woda przygotowywana indywidualnie w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych
2.	Piony i ich izolacja	-
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	-
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /m-c określone wg. pomiaru	-

4.f. Charakterystyka systemu wentylacji

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	365

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1. Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest średni. Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika E sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną.

5.2. System grzewczy

W mieszkaniach zamontowane są piece kaflowe.

5.3. System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda przygotowywana jest indywidualnie w elektrycznych podgrzewaczach akumulacyjnych.

5.4 System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna.

Zbiorcze zestawienie oceny stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy zawiera poniższa tabela

Lp.	Charakterystyka przed modernizacją	Charakterystyka stanu po modernizacji
1	2	3
1	<u>Przegrody zewnętrzne:</u> - wartości współczynnika przenikania ciepła U [W/m^2K] Ściany zewnętrzne $U = 1,41$ Dach $U = 0,68$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne - dla ścian $U \leq 0,20 W/m^2K$ - dla dachu $U \leq 0,15 W/m^2K$
2	<u>Okna stare, drewniane.</u> Okna są w złym stanie technicznym, o współczynniku $U = 3,20$	Wymiana okien starych, drewnianych w budynku
3	<u>Okna z tworzywa</u> są w średnim stanie technicznym, o współczynniku $U = 2,40$	Wymiana okien z tworzywa w budynku
4	<u>Drzwi zewnętrzne.</u> Stare drzwi są w złym stanie technicznym, o współczynniku $U = 3,20$	Wymiana drzwi zewnętrznych w budynku
5	<u>Wentylacja grawitacyjna</u> - W pomieszczeniach występuje nadmierny napływ powietrza zewnętrznego przez nieszczelności w starych oknach drewnianych i z tworzywa oraz drzwiach zewnętrznych budynku	Wymiana starych okien drewnianych, z tworzywa oraz drzwi zewnętrznych w budynku
6	<u>Instalacja ciepłej wody użytkowej</u> - cwu przygotowywana jest indywidualnie	Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej
7	<u>System grzewczy</u> - ogrzewanie indywidualne	Modernizacja systemu grzewczego

6. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

6.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian - styropian
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez dach	Ocieplenie dachu - wełna mineralna
3.	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez stare okna drewniane budynku oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana starych okien drewnianych w budynku
4.	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna z tworzywa budynku oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien z tworzywa w budynku
5.	Zmniejszenia strat przez przenikanie przez drzwi zewnętrzne budynku oraz zmniejszenia strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana drzwi zewnętrznych budynku
6.	Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	Planuje się zastąpienie akumulacyjnych podgrzewaczy elektrycznych, centralnym systemem zasilanym z miejskiej sieci ciepłej poprzez: budowę przyłącza, montaż dwufunkcyjnego węzła ciepłego w odpowiednio przygotowanym pomieszczeniu, rozprowadzenie wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej wraz z izolacją oraz montaż wodomierzy.
7.	Modernizacja systemu grzewczego budynku	Planuje się budowę przyłącza, montaż dwufunkcyjnego węzła ciepłego w odpowiednio przygotowanym pomieszczeniu, rozprowadzenie instalacji grzewczej wraz z izolacją, montaż grzejników wraz z przygrzejnikowymi zaworami termostatycznymi, zamontowanie urządzeń służących do indywidualnego rozliczania kosztów ciepła w poszczególnych lokalach.

6.2. Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
t_{w01} - piwnica nieogrzewana	8,0	8,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{w02} - pomieszczenia wspólne	8,0	8,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{w03} - pomieszczenia ogrzewane	20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
t_{zo}	-18,0	-18,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d dla t_{w01}	1 137	1 137	dzień·K·a
S_d dla t_{w02}	1 137	1 137	dzień·K·a
S_d dla t_{w03}	3 774	3 774	dzień·K·a
O_{0m} , O_{1m} - ogrzewanie	0,00	19 250,00	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} - ogrzewanie	62,50	60,75	zł/GJ
O_{0m} , O_{1m} - ciepła woda	0,00	19 250,00	zł/(MW·mc)
O_{0z} , O_{1z} - ciepła woda	175,00	60,75	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	0,00	0,00	zł/m-c

6.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A = 280,4 m ² A_{koszt} = 318,3 m ²		
Opis wariantów usprawnienia Przewiduje się ocieplenie ściany metodą bezspoinową z użyciem styropianu EPS 70-033 FASADA o współczynnika przewodności $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej: wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania wynikające z WT 2021 - $U_{\max} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,15	0,17	0,19
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,55	5,15	5,76
3	Opór cieplny R	m ² K/W	0,71	5,25	5,86	6,47
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	128,9	17,4	15,6	14,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A / (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,015	0,002	0,002	0,002
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (x_0 \cdot Q_{0U} \cdot O_{0z} - x_1 \cdot Q_{1U} \cdot O_{1z}) +$ $+ 12(y_0 \cdot q_{0U} \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_{1U} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/a		6 970	7 082	7 174
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		565,00	595,00	625,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N_U	zł		179 840	189 389	198 938
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata		25,80	26,74	27,73
10	U_0, U_1	W/m ² K	1,41	0,19	0,17	0,15
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto szacunkowe ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg cen na rynku lokalnym. Koszt usprawnień stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych z odliczeniem powierzchni okien i drzwi (A_{koszt}). W cenie jednostkowej mieszczą się: -naprawa ścian i przygotowanie podłoża pod ocieplenie, wraz ze skuciem odparzonych fragmentów tynku -wszystkie elementy systemu ocieplenia, wraz z pracami i materiałami pomocniczymi -obróbka wnek przy oknach i drzwiach, wraz z dociepleniem tych fragmentów styropianem gr. 2 cm Przyjęta powierzchnia do obliczenia kosztów obejmuje również ściany cokołu.						
Wybrany wariant: 1		Koszt	179 840,00 zł	SPBT=	25,80 lat	

6.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Dach		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A = 193,0 m ² A _{koszt} = 195,5 m ²		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się ocieplenie dachu wełną mineralną, zabezpieczającą dach przeciwpożarowo, o współczynniku przewodności λ= 0,038 W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania wynikające z WT 2021 - U _{max} =0,15 W/m ² K						
wariant 2: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3: o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej g	m		0,20	0,22	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		5,26	5,79	6,32
3	Opór cieplny R	m ² K/W	1,47	6,73	7,26	7,79
4	Q _{0u} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A·U _c	GJ/a	42,8	9,3	8,7	8,1
5	q _{0u} , q _{1u} = 10 ⁻⁶ · A/(t _{w0} -t _{z0})·U _c	MW	0,005	0,001	0,001	0,001
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (x ₀ ·Q _{0u} ·O _{0z} - x ₁ ·Q _{1u} ·O _{1z}) + +12(y ₀ ·q _{0u} ·O _{0m} - y ₁ ·q _{1u} ·O _{1m}) + 12(Ab ₀ - Ab ₁)	zł/a		2 091	2 133	2 169
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		695,00	725,00	755,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		135 873	141 738	147 603
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		65,00	66,45	68,04
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,68	0,15	0,14	0,13
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto szacunkowe ceny jednostkowe ocieplenia 1 m ² wg cen na rynku lokalnym.						
Koszt usprawnień stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni dachu.						
Cena jednostkową zawiera wszystkie prace i materiały niezbędne do wykonania ocieplenia.						
(w tym prace i materiały pomocnicze związane z zabezpieczeniem ocieplenia przed zawilgoceniem).						
W kosztach uwzględniono naprawę i przeróbki dachu, niezbędne wzmocnienia elementów konstrukcyjnych, wykonanie nowego pokrycia dachowego, prace eliminujące mostki termiczne.						
Wybrany wariant: 1		Koszt	135 873,00 zł	SPBT=	65,00 lat	

6.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji**Przedsięwzięcie**

Okna stare, drewniane

Dane: pow. starych okien: $A_{ok1} = 1,8 \text{ m}^2$
 pow. do wymiany: $A_{ok2} = 1,8 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
 $C_w = 1,0$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę okien starych na szczelniejsze, o lepszych współczynnikach U:

wariant 1: $U = 0,9$ wariant 2: $U = 0,8$ wariant 3: $U = 0,7$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	$\text{W/m}^2\text{K}$	3,2	0,9	0,8	0,7
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	-	1,00	1,00	1,00
		C_m	-	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-6} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	1,9	0,5	0,5	0,4
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	2,9	2,2	2,2	2,2
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	4,8	2,7	2,7	2,6
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0002	0,0001	0,0001	0,0000
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0004	0,0003	0,0003	0,0003
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0006	0,0004	0,0004	0,0003
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw} = (x_0 \cdot Q_0 \cdot O_{0z} - x_1 \cdot Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(y_0 \cdot q_0 \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_1 \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		126	130	133
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		3 330	3 618	3 906
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		-	-	-
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		26,40	27,90	29,30

Podstawa przyjętych wartości N_u Przyjęto szacunkowe ceny jednostkowe 1 m^2 wg cen na rynku lokalnym.

Cena zawiera demontaż starych i montaż nowych okien.

Koszt modernizacji:

wariant 1: wymiana	1,8	$\text{m}^2 \cdot$	1850	$\text{zł/m}^2 =$	3 330 zł
wariant 2: wymiana	1,8	$\text{m}^2 \cdot$	2010	$\text{zł/m}^2 =$	3 618 zł
wariant 3: wymiana	1,8	$\text{m}^2 \cdot$	2170	$\text{zł/m}^2 =$	3 906 zł

Wybrany wariant : 1	Koszt :	3 330,00 zł	SPBT=	26,40 lat
----------------------------	----------------	--------------------	--------------	------------------

6.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie		
				Okna z tworzywa		
<div>Dane: pow. starych okien: $A_{ok1} = 45,1 \text{ m}^2$ pow. do wymiany: $A_{ok2} = 45,1 \text{ m}^2$ $V_{nom} = \psi = 252 \text{ m}^3/\text{h}$ $C_w = 1,0$</div>						
Opis wariantów usprawnienia						
Usprawnienie obejmuje wymianę okien starych na szczelniejsze, o lepszych współczynnikach U:						
wariant 1: $U = 0,9$						
wariant 2: $U = 0,8$						
wariant 3: $U = 0,7$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U	W/m ² K	2,4	0,9	0,8	0,7
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	1,2	1,00	1,00	1,00
		C_m	1,3	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	35,3	13,2	11,8	10,3
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	33,6	28,0	28,0	28,0
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	68,8	41,2	39,7	38,3
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0041	0,0015	0,0014	0,0012
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0042	0,0033	0,0033	0,0033
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0083	0,0048	0,0047	0,0045
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw} = (x_0 \cdot Q_0 \cdot O_{0z} - x_1 \cdot Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(y_0 \cdot q_0 \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_1 \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		1 728	1 820	1 912
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		83 435	90 651	97 867
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		-	-	-
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		48,30	49,80	51,20
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto szacunkowe ceny jednostkowe 1 m ² wg cen na rynku lokalnym.						
Cena zawiera demontaż starych i montaż nowych okien.						
Koszt modernizacji:						
wariant 1: wymiana $45,1 \text{ m}^2 \cdot 1850 \text{ zł/m}^2 = 83\,435 \text{ zł}$						
wariant 2: wymiana $45,1 \text{ m}^2 \cdot 2010 \text{ zł/m}^2 = 90\,651 \text{ zł}$						
wariant 3: wymiana $45,1 \text{ m}^2 \cdot 2170 \text{ zł/m}^2 = 97\,867 \text{ zł}$						
Wybrany wariant : 1		Koszt : 83 435,00 zł		SPBT= 48,30 lat		

6.2.5. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji**Przedsięwzięcie****Drzwi zewnętrzne**

Dane: pow. starych drzwi: $A_{ok1} = 2,4 \text{ m}^2$
 pow. do wymiany: $A_{ok2} = 2,4 \text{ m}^2$
 $V_{nom} = \Psi = 25 \text{ m}^3/\text{h}$
 $C_w = 1,0$

Opis wariantów usprawnienia

Usprawnienie obejmuje wymianę drzwi starych na szczelniejsze, o lepszych współczynnikach U:

wariant 1: $U = 1,3$

wariant 2: $U = 1,2$

wariant 3: $U = 1,1$

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania drzwi U	W/m ² K	3,2	1,3	1,2	1,1
2	Współczynniki korekcyjne dla wentylacji	C_r	1,3	1,00	1,00	1,00
		C_m	1,5	1,00	1,00	1,00
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	2,5	1,0	0,9	0,9
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	3,6	2,8	2,8	2,8
5	$Q_0, Q_1 = (3) + (4)$	GJ/a	6,1	3,8	3,7	3,6
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0003	0,0001	0,0001	0,0001
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot V_{obl} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0005	0,0003	0,0003	0,0003
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0008	0,0004	0,0004	0,0004
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rok} + \Delta O_{rw} = (x_0 \cdot Q_0 \cdot O_{0z} - x_1 \cdot Q_1 \cdot O_{1z}) + 12(y_0 \cdot q_0 \cdot O_{0m} - y_1 \cdot q_1 \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$	zł/rok		145	150	155
10	Koszt wymiany drzwi N_{ok}	zł		8 280	8 784	9 288
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		-	-	-
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / \Delta O_{ru}$	lata		57,10	58,60	60,00

Podstawa przyjętych wartości N_u

Przyjęto szacunkowe ceny jednostkowe 1 m² wg cen na rynku lokalnym.

Cena zawiera demontaż starych i montaż nowych drzwi zewnętrznych.

Koszt modernizacji:

wariant 1: wymiana $2,4 \text{ m}^2 \cdot 3450 \text{ zł/m}^2 = 8\,280 \text{ zł}$
 wariant 2: wymiana $2,4 \text{ m}^2 \cdot 3660 \text{ zł/m}^2 = 8\,784 \text{ zł}$
 wariant 3: wymiana $2,4 \text{ m}^2 \cdot 3870 \text{ zł/m}^2 = 9\,288 \text{ zł}$

Wybrany wariant : 1 **Koszt :** 8 280,00 zł **SPBT=** 57,10 lat

6.2.6. Ocena i wybór przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie cwu

Dane: $q_{ocw} = 9,6 \text{ kW}$ - stan istn. $9,6 \text{ kW}$ - stan po modern.
 $Q_{ocw} = 25,5 \text{ GJ}$ bez uwzględniania sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

Przyjęto następujące składniki sprawności systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej:

1. $\eta_{w,g}$ średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowej budynku
2. $\eta_{w,d}$ średnia sezonowa sprawność transportu ciepłej wody w obrębie budynku (osłony bilansowej lub poza nią)
3. $\eta_{w,s}$ średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią)
4. $\eta_{w,e}$ średnia sezonowa sprawność wykorzystania

Dla omawianego budynku powyższe sprawności w stanie istniejącym wynoszą odpowiednio:

$\eta_{w,g}$	=	0,96	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
$\eta_{w,d}$	=	0,80	Miejscowe przygotowanie ciepłej wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych - dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym mieszkaniu
$\eta_{w,s}$	=	0,65	Zasobnik ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 1995-2000
$\eta_{w,e}$	=	1,00	Przyjmuje się 1,0

Opis modernizacji:

Planuje się zastąpienie akumulacyjnych podgrzewaczy elektrycznych, centralnym systemem zasilanym z miejskiej sieci ciepłej poprzez: budowę przyłącza, montaż dwufunkcyjnego węzła ciepłego w odpowiednio przygotowanym pomieszczeniu, rozprowadzenie wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej wraz z izolacją oraz montaż wodomierzy.

Po modernizacji sprawności wyniosą odpowiednio:

$\eta_{w,g}$	=	0,97	Węzeł ciepły kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda) do 100kW
$\eta_{w,d}$	=	0,80	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, pionowe instalacje izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
$\eta_{w,s}$	=	1,00	Bez zasobnika
$\eta_{w,e}$	=	1,00	Przyjmuje się 1,0

Lp.		Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1.	Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie cwu.	GJ/a	51,1	32,9
2.	Zapotrzebowanie mocy	kW	9,6	9,6
3.	Koszt przygotowania cwu	zł/a	8 943,79	4 219,23
	Oszczędność	zł/a		4 724,55
4.	Koszt modernizacji	zł		81 900,00
5.	SPBT	lata		17,33

Koszty przyjęto wg cen na rynku lokalnym.

KOSZT	81 900,00 zł	SPBT	17,33 lat
--------------	--------------	-------------	-----------

6.2.7. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1	Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	81 900,00	17,33
2	Ocieplenie ścian zewnętrznych	179 840,00	25,80
3	Wymiana starych okien drewnianych	3 330,00	26,40
4	Wymiana okien z tworzywa	83 435,00	48,30
5	Wymiana drzwi zewnętrznych	8 280,00	57,10
6	Ocieplenie dachu	135 873,00	65,00

6.2.8. Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane: $Q_{oco} = 223,00 \text{ GJ/a}$
 $q_{oco} = 32,10 \text{ kW}$

Przewiduje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego:

Planuje się budowę przyłącza, montaż dwufunkcyjnego węzła cieplnego w odpowiednio przygotowanym pomieszczeniu, rozprowadzenie instalacji grzewczej wraz z izolacją, montaż grzejników wraz z przygrzejnikowymi zaworami termostatycznymi, zamontowanie urządzeń służących do indywidualnego rozliczania kosztów ciepła w poszczególnych lokalach.

$$\Delta O_{rco} = (x_0 \cdot w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{oco} \cdot O_{oz} / \eta_0 - x_1 \cdot c_{wt1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{oco} \cdot O_{iz} / \eta_1) + 12(y_0 \cdot q_{om} \cdot O_{om} - y_1 \cdot q_{1m} \cdot O_{1m}) + 12(Ab_0 - Ab_1)$$

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności	
		przed	po
1	wytwarzanie ciepła - zmiana	$\eta_w = 0,80$	$\eta_w = 0,98$
2	przesyłanie ciepła - zmiana	$\eta_p = 1,00$	$\eta_p = 0,90$
3	regulacja i wykorzystanie - zmiana	$\eta_r = 0,70$	$\eta_r = 0,88$
4	akumulacja ciepła - bez zmiany	$\eta_e = 1,00$	$\eta_e = 1,00$
5	sprawność całkowita systemu	$\eta = 0,560$	$\eta = 0,776$
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia - z osłabieniem weekendowym - bez zmiany	$w_t = 1,00$	$w_t = 1,00$
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - z osłabieniem nocnym - zmiana	$w_d = 1,00$	$w_d = 0,95$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

Lp.	Omówienie	jedn.	Stan istniejący	Stan po modern.
1	Sprawność całkowita systemu grzewczego η	-	0,560	0,776
2	Uwzględnienie przerw tygodniowych w_t	-	1,00	1,00
3	Uwzględnienie przerw dobowych w_d	-	1,00	0,95
4	Oszczędność kosztów	zł/a		888
5	Koszt przedsięwzięcia N_{co}	zł		126 248
6	SPBT	lata		142,11

Koszty przyjęto w oparciu o ceny na rynku lokalnym.

Koszt : 126 248,00 zł **SPBT=** 142,11 lat

6.3. Wybór optymalnego wariantu

Niniejszy rozdział obejmuje określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych, ocenę tych wariantów pod względem spełnienia wymagań ustawowych i wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

6.3.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Do analizy przyjęto następujące warianty usprawnień:

Nr wariantu	Zakres
1	Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej, Ocieplenie ścian zewnętrznych, Wymiana starych okien drewnianych, Wymiana okien z tworzywa, Wymiana drzwi zewnętrznych, Ocieplenie dachu
2	Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej, Ocieplenie ścian zewnętrznych, Wymiana starych okien drewnianych, Wymiana okien z tworzywa, Wymiana drzwi zewnętrznych
3	Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej, Ocieplenie ścian zewnętrznych, Wymiana starych okien drewnianych, Wymiana okien z tworzywa
4	Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej, Ocieplenie ścian zewnętrznych, Wymiana starych okien drewnianych
5	Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej, Ocieplenie ścian zewnętrznych
6	Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej

UWAGA: ze względu na specyfikę planowanych robót, rozpatruje się jednoczesną modernizację systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

6.3.2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

$$Q_0 = W_{d0} \cdot Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$$

$$Q_{11} = W_{d1} \cdot Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$$

$$q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$$

$$q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$$

$$O_{or} = Q_0 \cdot O_z + q_0 \cdot O_m \cdot 12$$

$$O_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$$

$$\Delta O_r = O_{r0} - O_{r1}$$

Nr. war.	Q_{0CO}	q_{0CO}	η_0	Q_{0CW}	q_{0CW}	Q_0	q_0	O_{or}	ΔO_r	N
	Q_{1CO}	q_{1CO}	η_1	Q_{1CW}	q_{1CW}	Q_1	q_1	O_{1r}		
	GJ	kW	-	GJ	kW	GJ	kW	zł		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
stan istn.	223,00	32,10	0,560	51,11	9,62	449,32	41,72	33 832,00		
1	57,80	13,70	0,776	32,88	9,62	103,64	23,32	11 683,00	22 149,00	658 906,00
2	89,10	17,50	0,776	32,88	9,62	141,96	27,12	14 888,00	18 944,00	523 033,00
3	90,80	17,70	0,776	32,88	9,62	144,04	27,32	15 061,00	18 771,00	514 753,00
4	110,20	19,40	0,776	32,88	9,62	167,79	29,02	16 896,00	16 936,00	431 318,00
5	111,80	19,60	0,776	32,88	9,62	169,75	29,22	17 062,00	16 770,00	427 988,00
6	223,00	32,10	0,776	32,88	9,62	305,88	41,72	28 219,00	5 613,00	248 148,00

Uwaga: Współczynnik $w_0 = w_t \times w_d = 1,00 \times 1,00 = 1,00$ dla stanu istniejącego

Współczynnik $w_0 = w_t \times w_d = 1,00 \times 0,95 = 0,95$ dla pozostałych wariantów

W kolumnie 4 umieszczono iloczyn sprawności systemu grzewczego.

Do nakładów inwestycyjnych doliczono:

-koszty związane z wykonaniem dokumentacji projektowej oraz audytu w wysokości 40.000 zł.

6.3.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię z uwzględnieniem sprawności całkowitej	Minimalna kwota kredytu*)		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]		[zł]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	6		7
1	WARIANT 1	658 906,00	22 149,00	76,93	329 453,00	50,00	105 424,96
2	WARIANT 2	523 033,00	18 944,00	68,41	261 516,50	50,00	83 685,28
3	WARIANT 3	514 753,00	18 771,00	67,94	257 376,50	50,00	82 360,48
4	WARIANT 4	431 318,00	16 936,00	62,66	215 659,00	50,00	69 010,88
5	WARIANT 5	427 988,00	16 770,00	62,22	213 994,00	50,00	68 478,08
6	WARIANT 6	248 148,00	5 613,00	31,92	124 074,00	50,00	39 703,68

*) Minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy.

6.3.4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący usprawnienia:

Modernizacja systemu grzewczego i przygotowania ciepłej wody użytkowej

Ocieplenie ścian zewnętrznych

Wymiana starych okien drewnianych

Wymiana okien z tworzywa

Wymiana drzwi zewnętrznych

Ocieplenie dachu

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. Oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 76,93 %, czyli powyżej 25%;
2. Planowany kredyt, stanowiący 100,00 % kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. Środki własne inwestora wyniosą 00,00 zł, co spełnia oczekiwania inwestora;
4. Premia termomodernizacyjna stanowi 16 % kosztów całkowitych.

7. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

7.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Zmodernizować system grzewczy budynku poprzez: budowę przyłącza, montaż dwufunkcyjnego węzła cieplnego w odpowiednio przygotowanym pomieszczeniu, rozprowadzenie instalacji grzewczej wraz z izolacją, montaż grzejników wraz z przygrzejnikowymi zaworami termostatycznymi, zamontowanie urządzeń służących do indywidualnego rozliczania kosztów ciepła w poszczególnych lokalach.

Zmodernizować instalację ciepłej wody użytkowej poprzez: zastąpienie akumulacyjnych podgrzewaczy elektrycznych, centralnym systemem zasilanym z miejskiej sieci ciepłej poprzez: budowę przyłącza, montaż dwufunkcyjnego węzła cieplnego w odpowiednio przygotowanym pomieszczeniu, rozprowadzenie wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej wraz z izolacją oraz montaż wodomierzy.

Koszt wykonania: 208 148,00 zł

2. Docieplić ściany zewnętrzne styropianem. Ocieplenie wykonać zgodnie z instrukcją systemową oraz instrukcją I.T.B. dotyczącą bezspoinowego systemu ociepleń przy użyciu styropianu. Zastosować styropian o współczynniku $\lambda_{\max} = 0,033 \text{ W/mK}$. Grubość izolacji: 15 cm. Dopuszcza się możliwość zastosowania innego materiału izolacyjnego, pod warunkiem uzyskania zakładanego oporu cieplnego.

Koszt wykonania: 179 840,00 zł

3. Wymienić stare okna drewniane w budynku na nowe, o współczynniku $U_{\max} = 0,90 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Prace wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta okien.

Koszt wykonania: 3 330,00 zł

4. Wymienić okna z tworzywa w budynku na nowe, o współczynniku $U_{\max} = 0,90 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Prace wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta okien.

Koszt wykonania: 83 435,00 zł

5. Wymienić drzwi zewnętrzne budynku na nowe, o współczynniku $U_{\max} = 1,30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Prace wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta drzwi.

Koszt wykonania: 8 280,00 zł

6. Docieplić dach budynku wełną mineralną. Zastosować wełnę mineralną o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W/mK}$. Grubość izolacji: 20 cm. Dopuszcza się możliwość zastosowania innego materiału izolacyjnego, pod warunkiem uzyskania zakładanego oporu cieplnego.

Koszt wykonania: 135 873,00 zł

Do powyższych kwot należy doliczyć:

-koszty związane z wykonaniem dokumentacji i audytu w wysokości: 40 000,00 zł

UWAGA: Zgodnie z wytycznymi WUOZ uziarnienie tynków, kolor ocieplonych elewacji oraz forma nowych okien i drzwi musi zostać uzgodniona z organem ochrony zabytków.

7.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie:	658 906,00 zł
Udział środków własnych inwestora:	0,00 zł
Kredyt bankowy:	658 906,00 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:	105 424,96 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT	29,7 lat

7.3. Dalsze działania

W celu efektywnego zrealizowania określonych wyżej przedsięwzięć termomodernizacyjnych konieczne jest wykonanie następujących czynności:

1. Wybór źródła finansowania przedsięwzięcia.
2. Zarezerwowanie przez Inwestora środków na realizację termomodernizacji w wysokości określonej przez twórców programu z których to środków będzie realizowana inwestycja.
3. Przygotowanie i złożenie aplikacji oraz przeprowadzenie postępowania umożliwiającego pozyskania środków finansowych.
4. Przygotowanie projektu modernizacji.
5. Przeprowadzenie przetargu na wykonanie robót.
6. Realizacja robót przy zapewnieniu odpowiedniego nadzoru i odbioru technicznego.
7. Przeprowadzenie obserwacji i oceny rezultatów przeprowadzonej termomodernizacji.

7.4. Klauzule i zastrzeżenia

1. Przedmiot i cel wykonania audytu oraz jego zakres określił Zleceniodawca.
2. Niniejszy audyt nie może być wykorzystany w innym celu niż określony w opracowaniu.
3. Niniejsze opracowanie nie może być traktowane jako ekspertyza techniczna.
4. Informacje udzielone przez Inwestora zostały przyjęte w dobrej wierze przez autorów opracowania.
5. W przypadku powstania wątpliwości należy zwrócić się do autorów opracowania o dodatkowe informacje.

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

- Załącznik 1 Obliczenie współczynników przenikania przegród
- Załącznik 2 Określenie sprawności systemu grzewczego
- Załącznik 3 Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania cwu
- Załącznik 4 Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
- Załącznik 5 Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie
- Załącznik 6 Obliczenia sezonowego zapotrzebowania na ciepło i moc na ogrzewanie

Załącznik nr 1

Obliczenie współczynników przenikania ciepła dla przegród (U)

Nr	typ	Opis warstw	Grubość m	λ W/m*K	R m ² *K/W	U W/m ² *K
1	ściana zewnątrzna	- cegła ceram. pełna	0,38	0,77	0,49	
		- tynk cem.wap.	0,04	0,82	0,05	
		R_i+R_e			0,17	
					0,71	U = 1,41
2	dach	- konstrukcja drewniana z pokryciem dachowym (papa)	0,08	0,07	0,20	
		- izolacja pierwotna			1,14	
		R_i+R_e			0,14	
					1,48	U = 0,68
3	strop nad piwnicą	- warstwa wykończeniowa	0,02	0,20	0,10	
		- beton zwykły	0,04	1,00	0,04	
		- płyta pilśniowa	0,025	0,05	0,50	
		- płyta stropowa	0,18	1,70	0,11	
		R_i+R_e			0,34	
					1,09	U = 0,92

Załącznik nr 2

Określenie średniej sezonowej sprawności całkowitej systemu grzewczego w stanie istniejącym:**1. Średnia sezonowa sprawność wytwarzania**

$$\eta_{H,g} = 0,80 \quad \text{Piece kaflowe}$$

2. Średnia sezonowa sprawność przesyłu

$$\eta_{H,d} = 1,00 \quad \text{Źródło ciepła w pomieszczeniu (piec kaflowy)}$$

3. Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

$$\eta_{H,e} = 0,70$$

$$\eta_{H,e} = \eta_{H,e}' + 0,03 * X - 0,03$$

gdzie:

 $\eta_{H,e}'$ - obliczeniowa średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

X - stosunek sumy mocy cieplnej grzejników usytuowanych przy ścianach zewnętrznych do sumy mocy cieplnej wszystkich grzejników w systemie ogrzewczym (stosunek liczony dla grzejników płytowych oraz członowych; w pozostałych przypadkach przyjmuje się, że X równe jest 1,00)

$$\eta_{H,e}' = 0,70 \quad \text{Ogrzewanie piecowe}$$

$$X = 1,000 \quad = Q_z / Q$$

4. Średnia sezonowa sprawność akumulacji

$$\eta_{H,s} = 1,00 \quad \text{System ogrzewczy bez zbiornika buforowego}$$

5. Przerwa na ogrzewanie w okresie tygodnia

$$w_t = 1,00$$

6. Przerwa na ogrzewanie w ciągu doby

$$w_d = 1,00$$

7. Obliczenie średniej sezonowej sprawności całkowitej systemu grzewczego:

$\eta_{0H,tot} =$	$\eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} * \eta_{H,s}$
$\eta_0 =$	0,560

Załącznik nr 3

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Charakterystyka systemu	Jednostka	Mieszkania - stan istniejący	Mieszkania - stan po modern.
1	2	3	4
ciepło właściwe wody c_w	$\text{kJ/kg}\cdot\text{K}$	4,19	4,19
gęstość wody ρ_w	kg/m^3	1000	1000
jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	$\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{dzień})$	1,6	1,6
powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f	m^2	257,44	257,44
obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej θ_w	$^{\circ}\text{C}$	55	55
obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem θ_0	$^{\circ}\text{C}$	10	10
współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R	-	0,90	0,90
liczba dni w roku	dzień	365	365
roczne zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{w,nd}=V_{wi}\cdot A_f\cdot c_w\cdot \rho_w\cdot(\theta_w-\theta_0)\cdot k_R\cdot t_R/3600$	kWh/rok	7 087	7 087
średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu $V_{hsred.}$	m^3/h	0,023	0,023
zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m^3 wody Q_{wj}	GJ/m^3	0,378	0,243
średnia moc cieplna $q_w=V_{hsred}\cdot Q_{wj}\cdot 278=$	kW	9,6	9,6
średnia roczna sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0,96	0,97
średnia roczna sprawność przesyłu ciepła $\eta_{w,d}$	-	0,80	0,80
średnia roczna sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	-	0,65	1,00
średnia roczna sprawność wykorzystania ciepła $\eta_{w,e}$	-	1,00	1,00
energia użytkowa	GJ/rok	25,51	25,51
energia końcowa	GJ/rok	51,1	32,9

Dla omawianego budynku przyjęto współczynniki sprawności zgodnie z poniższymi założeniami:

Stan istniejący	$\eta_{w,g}$	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
	$\eta_{w,d}$	Miejskowe przygotowanie ciepłej wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych - dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym mieszkaniu
	$\eta_{w,s}$	Zasobnik ciepłej wody użytkowej, wyprodukowany w latach 1995-2000
	$\eta_{w,e}$	Przyjmuje się 1,0
Stan po modernizacji	$\eta_{w,g}$	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową (ogrzewanie i ciepła woda) do 100kW
	$\eta_{w,d}$	Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacje z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, piony instalacyjne izolowane, przewody rozprowadzające izolowane
	$\eta_{w,s}$	Bez zasobnika
	$\eta_{w,e}$	Przyjmuje się 1,0

Załącznik nr 4

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

STAN ISTNIEJĄCY:

Lp.	Rodzaj pomieszczenia ogrzewanego	Ilość, m ³ /sm ²	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4
1	Mieszkania (z uwzględnieniem przepływu nadmiernego)	0,32 * 10 ⁻³	341
2	Klatki schodowe	0,22 * 10 ⁻³	24
Ogółem		$\Psi =$	365

STAN PO MODERNIZACJI:

Lp.	Rodzaj pomieszczenia ogrzewanego	Ilość, m ³ /sm ²	Strumień powietrza wentylacyjnego, m ³ /h
1	2	3	4
1	Mieszkania	0,32 * 10 ⁻³	297
2	Klatki schodowe	0,22 * 10 ⁻³	24
Ogółem		$\Psi =$	321

Kubatura wentylowana budynku

813

m³

Załącznik nr 5

Wyniki komputerowych obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie wykonane przy pomocy programu OZC

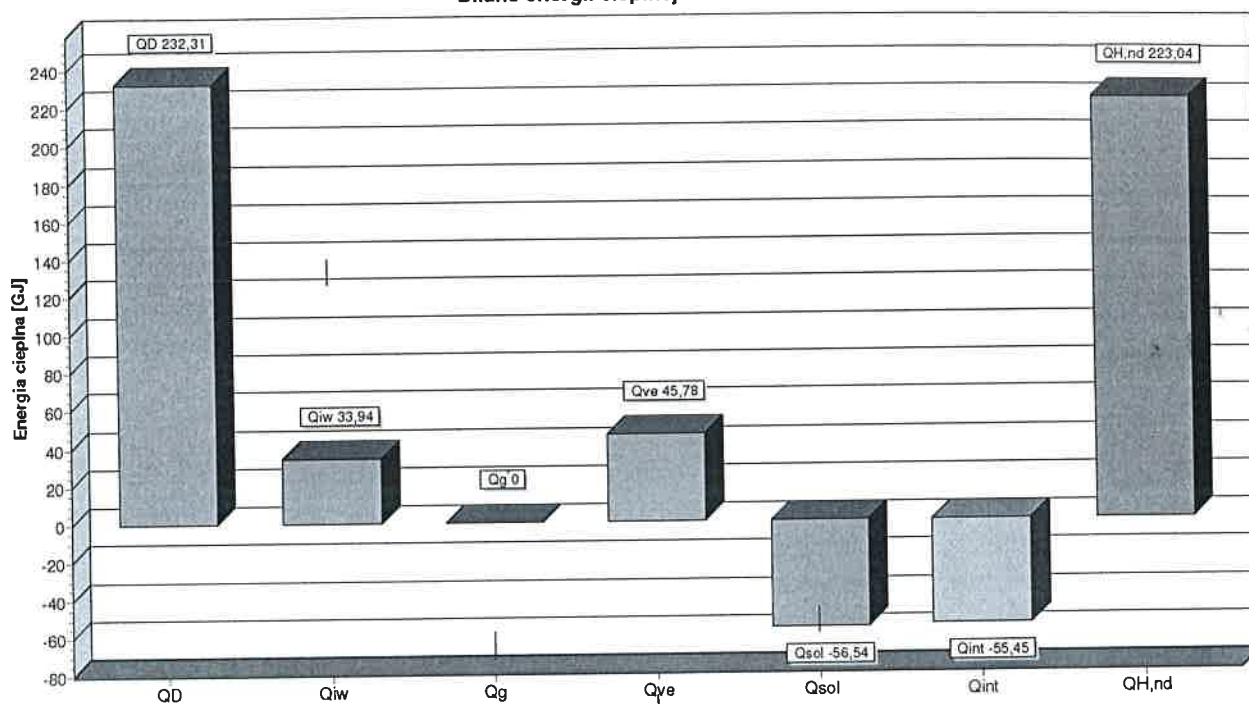
Wariant	Zapotrzebowanie	
	ciepła Q_H , GJ/a	mocy cieplnej, kW
1	57,8	13,7
2	89,1	17,5
3	90,8	17,7
4	110,2	19,4
5	111,8	19,6
6	223,0	32,1
stan istniejący	223,0	32,1

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku wielorodzinnego	
	Stan istniejący	
Miejscowość:	Konin	
Adres:	ul. 3 Maja 34	
Projektant:	Wiesław Słomowicz	
Data obliczeń:	Poniedziałek 6 Grudnia 2021 11:41	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 6 Grudnia 2021 11:41	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	288,2	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1351,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	26826	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	5251	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	32077	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	32077	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	365,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	223,04	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	61955	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	288,24	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1351,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	773,8	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	214,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	165,1	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	45,9	kWh/(m ³ ·rok)

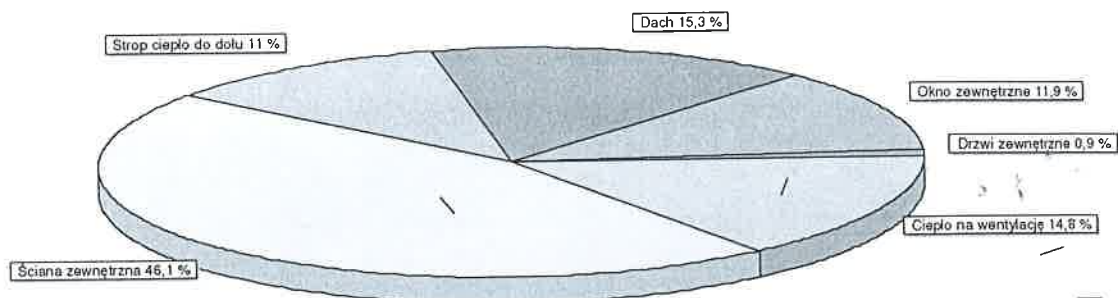
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Bilans energii cieplnej - W sezonie



Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$ °C	Q_D GJ/rok	Q_{iw} GJ/rok	Q_g GJ/rok	Q_{ve} GJ/rok	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} GJ/rok	Q_{int} GJ/rok	$Q_{H,nd}$ GJ/rok
■	Styczeń	-0,6	35,59	4,13	0,00	6,86	0,996	1,47	4,71	40,43
■	Luty	1,8	28,40	3,46	0,00	6,06	0,992	2,12	4,25	31,60
■	Marzec	2,7	29,89	3,70	0,00	5,76	0,984	4,42	4,71	30,38
■	Kwiecień	8,0	20,06	2,89	0,00	4,00	0,942	6,35	4,56	16,69
■	Maj	14,1	10,19	2,16	0,00	1,97	0,763	7,82	4,71	4,76
■	Czerwiec	17,5	4,18	1,64	0,00	0,83	0,462	8,16	4,56	0,78
■	Lipiec	15,9	7,08	1,88	0,00	1,37	0,633	8,08	4,71	2,23
■	Sierpień	17,5	4,32	1,66	0,00	0,83	0,495	7,20	4,71	0,92
■	Wrzesień	13,7	10,53	2,09	0,00	2,10	0,859	4,69	4,56	6,78
■	Październik	8,8	19,35	2,82	0,00	3,73	0,970	2,97	4,71	18,46
■	Listopad	4,1	26,59	3,35	0,00	5,30	0,991	1,88	4,56	28,86
■	Grudzień	-0,9	36,11	4,15	0,00	6,96	0,996	1,39	4,71	41,15
	W sezonie	8,6	232,31	33,94	0,00	45,78	0,795	56,54	55,45	223,04

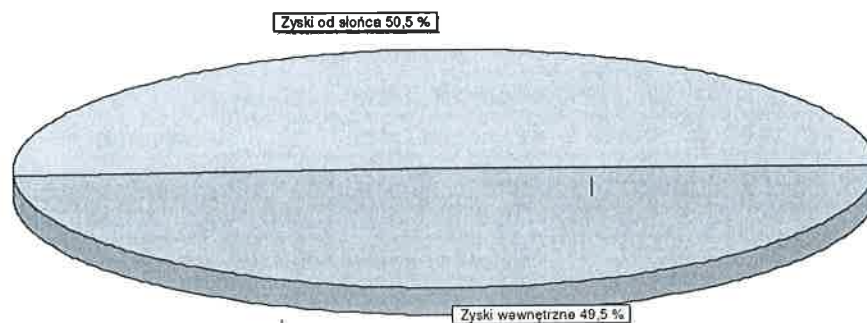
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,9 % Drzwi zewnętrzne	11,9 % Okno zewnętrzne	15,3 % Dach	11 % Strop ciepło do dołu
46,1 % Ściana zewnętrzna	14,8 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	2,77	768	0,9
Okno zewnętrzne	36,64	10177	11,9
Dach	47,26	13128	15,3
Strop ciepło do dołu	33,94	9428	11,0
Ściana zewnętrzna	142,35	39542	46,1
Ciepło na wentylację	45,78	12716	14,8
Razem	308,74	85760	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



50,5 % Zyski od słońca 49,5 % Zyski wewnętrzne

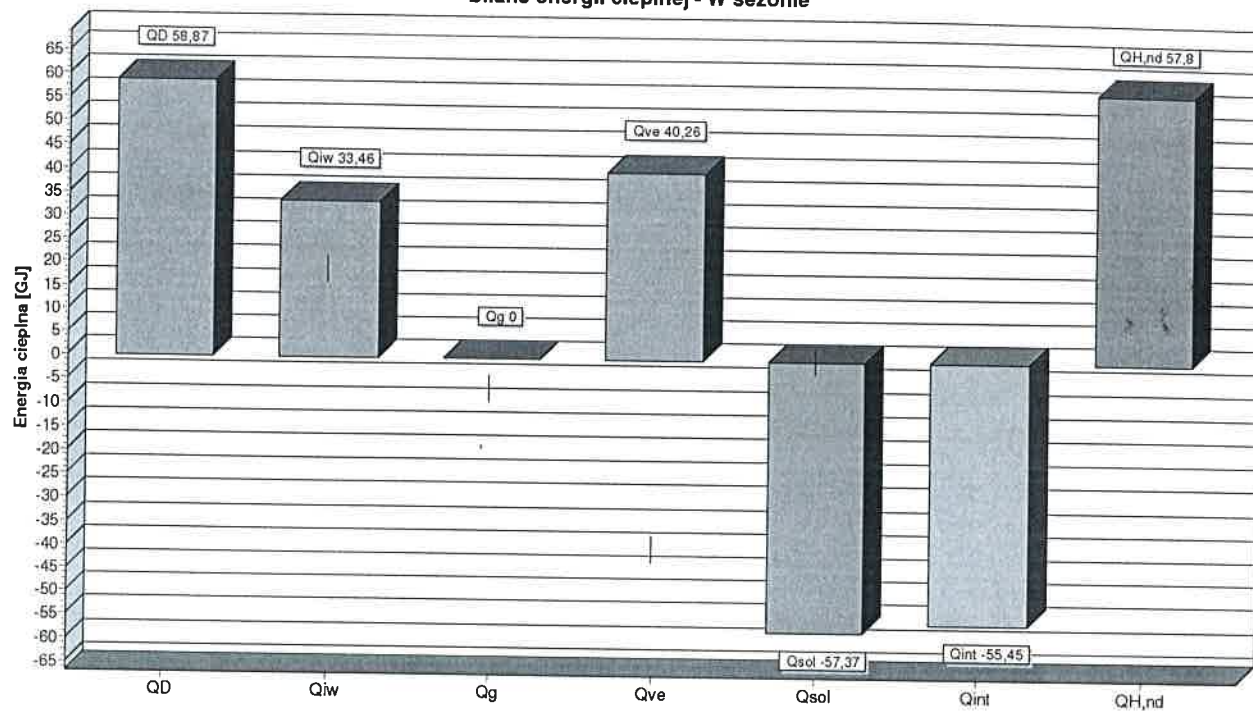
Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	56,54	15707	50,5
Zyski wewnętrzne	55,45	15402	49,5
Razem	111,99	31109	100,0

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Termomodernizacja budynku wielorodzinnego	
	Stan po modernizacji	
Miejscowość:	Konin	
Adres:	ul. 3 Maja 34	
Projektant:	Wiesław Słomowicz	
Data obliczeń:	Poniedziałek 6 Grudnia 2021 12:16	
Data utworzenia projektu:	Poniedziałek 6 Grudnia 2021 12:16	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	288,2	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1351,0	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	8453	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	5251	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	13703	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	13703	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Koło	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	321,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	57,80	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	16054	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	288,24	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	1351,0	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	200,5	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	55,7	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	42,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	11,9	kWh/(m ³ ·rok)

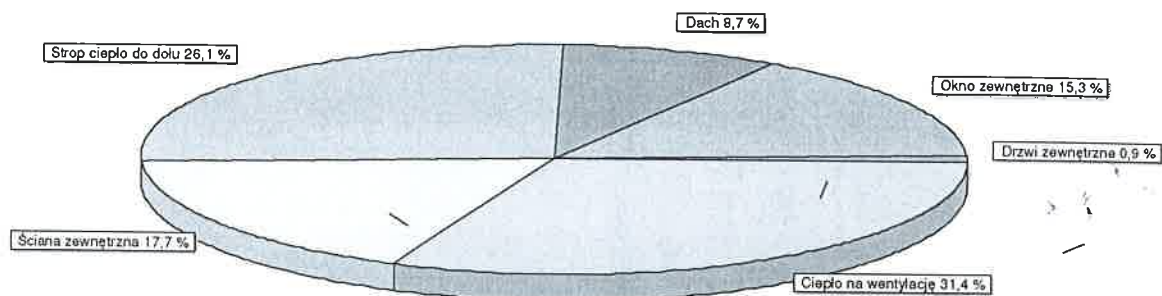
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790

Bilans energii cieplnej - W sezonie



Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$ °C	Q_D GJ/rok	Q_{iw} GJ/rok	Q_g GJ/rok	Q_{ve} GJ/rok	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol} GJ/rok	Q_{int} GJ/rok	$Q_{H,nd}$ GJ/rok	
■	Styczeń	-0,6	9,02	4,04	0,00	6,04	0,998	1,54	4,71	12,87	1
■	Luty	1,8	7,20	3,39	0,00	5,33	0,993	2,18	4,25	9,53	
■	Marzec	2,7	7,57	3,63	0,00	5,07	0,973	4,49	4,71	7,31	
■	Kwiecień	8,0	5,08	2,85	0,00	3,52	0,845	6,42	4,56	2,18	
■	Maj	14,1	2,58	2,15	0,00	1,73	0,499	7,90	4,71	0,17	
■	Czerwiec	17,5	1,06	1,64	0,00	0,73	0,267	8,22	4,56	0,02	
■	Lipiec	15,9	1,80	1,87	0,00	1,20	0,374	8,15	4,71	0,06	
■	Sierpień	17,5	1,09	1,67	0,00	0,73	0,289	7,28	4,71	0,03	
■	Wrzesień	13,7	2,67	2,08	0,00	1,85	0,656	4,76	4,56	0,49	
■	Październik	8,8	4,90	2,78	0,00	3,28	0,936	3,04	4,71	3,72	
■	Listopad	4,1	6,74	3,29	0,00	4,66	0,990	1,94	4,56	8,25	
■	Grudzień	-0,9	9,15	4,05	0,00	6,12	0,998	1,45	4,71	13,18	
	W sezonie	8,6	58,87	33,46	0,00	40,26	0,663	57,37	55,45	57,80	

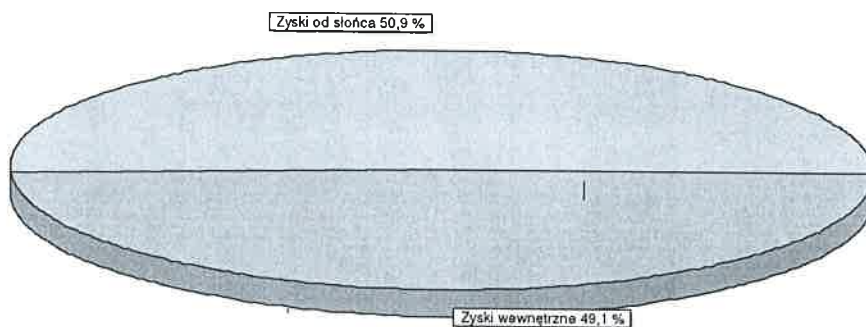
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,9 % Drzwi zewnętrzne	15,3 % Okno zewnętrzne	8,7 % Dach	26,1 % Strop ciepło do dołu
17,7 % Ściana zewnętrzna	31,4 % Ciepło na wentylację		

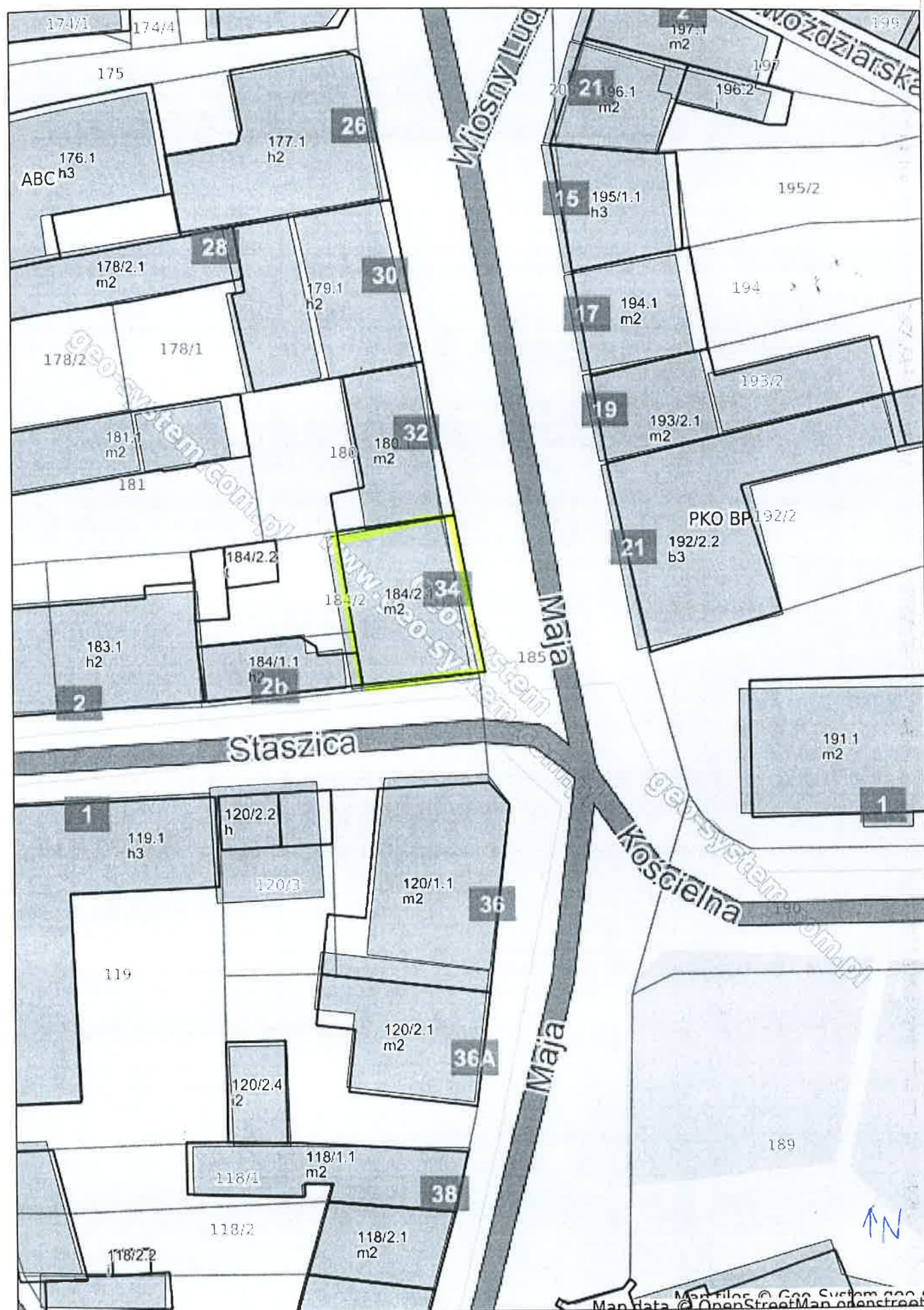
Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	1,12	312	0,9
Okno zewnętrzne	19,61	5446	15,3
Dach	11,15	3098	8,7
Strop ciepło do dołu	33,46	9294	26,1
Ściana zewnętrzna	22,64	6289	17,7
Ciepło na wentylację	40,26	11183	31,4
Razem	128,24	35622	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



50,9 % Zyski od słońca 49,1 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	57,37	15936	50,9
Zyski wewnętrzne	55,45	15402	49,1
Razem	112,82	31339	100,0



-----Original Message-----

From: konin.sekretariat soz.home.pl
[mailto:konin.sekretariat@poznan.wuoz.gov.pl]
Sent: Thursday, December 09, 2021 10:04 AM
To: Magda Słomowicz
Subject: Re: WUOZ - uzgodnienia ze spotkania z 01.12.2021

Szanowna Pani,

w odpowiedzi na Pani wystąpienie, przesłane drogą elektroniczną w dniu 2.12.2021 r., dotyczące możliwości lub braku możliwości zaakceptowania ze stanowiska konserwatorskiego prac termomodernizacyjnych, planowanych do realizacji przy 12 obiektach budowlanych, usytuowanych w Koninie, uprzejmie informuję, jak niżej:

1. Potwierdza się prawdziwość danych zawartych w przesłanym piśmie odnośnie obiektów budowlanych ujętych w ewidencji zabytków oraz nie objętych tą ochroną, a jedynie położonych w obszarze historycznego układu urbanistycznego miasta Konina. .

2. Potwierdza się ze stanowiska konserwatorskiego możliwość wykonania wyszczególnionych w przesłanym piśmie prac termomodernizacyjnych, przewidzianych do realizacji dla dwóch grup obiektów budowlanych(ewidencyjnych i nieewidencyjnych), z tym że:

- a) forma nowych okien i drzwi w obiektach nieewidencyjnych także musi zostać uzgodniona z organem ochrony zabytków,
- b) uziarnienie tynków oraz kolor ocieplonych elewacji w obiektach nieewidencyjnych także muszą zostać uzgodnione z organem ochrony zabytków.

Z poważaniem

Piotr Pawlak
st. specjalista ds. zabytków ruchomych
WUOZ w Poznaniu-Delegatura w Koninie
tel. 632447126

> 02.12.2021 15:44 Magda Słomowicz <magda@novpol.pl> napisał(a):
>
>
> Dzień dobry,
> w nawiązaniu do spotkania w siedzibie WUOZ - Delegatura w Koninie w dniu
> 01.12.2021r., w załączeniu przesyłam pismo z prośbą o pisemne
> potwierdzenie
> poczynionych na spotkaniu ustaleń.
> W celu usprawnienia działań wystarczy nam złożenie podpisu i pieczętki na
> załączonym piśmie z adnotacją, że potwierdzają Państwo zawarte ustalenia.
> Z uwagi na konieczność rozliczenia zadania do dnia 18.12.2021 (środki z
> funduszu norweskiego)uprzejmie proszę o pilną odpowiedź.
>
> Z góry dziękuję za zrozumienie i pomoc.
>
> Pozdrawiam,
> Magdalena Słomowicz
> tel. 602 44 23 86

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Konin, 02.12.2021r.

PPH NOVPOL
Elżbieta Słomowicz
ul. Jaspisowa 1
61-680 Poznań

Wojewódzki Urząd Ochrony
Zabytków w Poznaniu
Delegatura w Koninie
al. 1 Maja 7
62-510 Konin

W nawiązaniu do spotkania w dniu 01 grudnia 2021 roku, w którym uczestniczyli:

1. mgr Grzegorz Budnik – Kierownik Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu – Delegatura w Koninie
2. Piotr Pawlak - Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Poznaniu – Delegatura w Koninie
3. Arkadiusz Łechtański - Urząd Miejski w Koninie
4. Tomasz Nowak - Radny Miasta Konina
5. Kazimierz Fabiszak - Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Koninie Sp. z o.o.
6. Magdalena Słomowicz - NOVPOL PPH – współwykonawca audytów energetycznych,

dotyczącego planowanej realizacji zadania pod nazwą:

Program: „Efektywne i niskocemisyjne budownictwo” wraz z audytami dla budynków komunalnych, budynków szkolnych i użyteczności publicznej zlokalizowanych w Koninie przy:

- ul. 3 Maja 34,
- ul. Dąbrowskiego 9,
- ul. Kilińskiego 7,
- ul. Mickiewicza 20,
- ul. Wiosny Ludów 1,
- ul. Wiosny Ludów 11,
- ul. Wiosny Ludów 13,
- ul. Wiosny Ludów 15,
- ul. Wodna 2c,
- ul. Wodna 7a,
- ul. Wojska Polskiego 9
- ul. Wojska Polskiego 17,

uprzejmie proszę o potwierdzenie możliwych do przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych dla poszczególnych budynków:

1. Budynki znajdujące się w Ewidencji Zabytków, tj. budynki w Koninie przy:

- ul. Dąbrowskiego 9,
- ul. Kilińskiego 7,
- ul. Mickiewicza 20,

Stacy

- ul. Wiosny Ludów 1,
- ul. Wiosny Ludów 11,
- ul. Wiosny Ludów 13,
- ul. Wiosny Ludów 15,
- ul. Wojska Polskiego 17,

mogą podlegać następującym pracom temomodernizacyjnym:

- modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- wymiana okien na okna drewniane, zespolone, odzwierciedlające okna pierwotnie zamontowane,
- wymiana drzwi na nowe, odzwierciedlające drzwi pierwotnie zamontowane (lub renowacja drzwi),
- docieplenie i/lub remont dachów/stropów pod nieogrzewanym poddaszem (odtworzenie wyglądu dachów pierwotnych).

2. Budynki **nie** figurujące w Ewidencji Zabytków, tj. budynki w Koninie przy:

- ul. 3 Maja 34,
- ul. Wodna 2c,
- ul. Wodna 7a,
- ul. Wojska Polskiego 9,

mogą podlegać następującym pracom temomodernizacyjnym:

- modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- wymiana okien,
- wymiana drzwi,
- docieplenie i/lub remont dachów/stropów pod nieogrzewanym poddaszem,
- docieplenie ścian zewnętrznych wełną mineralną/styropianem.

Z uwagi na konieczność rozliczenia zadania do dnia 18 grudnia 2021 roku, bardzo proszę o pilne udzielenie odpowiedzi.

Z poważaniem,

Skomowicz
"NOVPOL"
 PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWE
 Elżbieta Skomowicz
 61-680 Poznań, ul. Jaspisowa 1
 Regon 300187992 NIP 782-187-46-08
 tel. 061 825 91 48

**ZA ZGODNOŚĆ
 Z ORYGINAŁEM**

Skomowicz