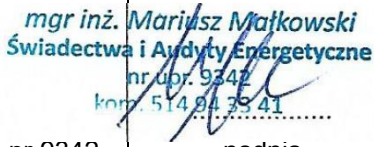


AUDYT ENERGETYCZNY

**Dla zadania pn. „Termomodernizacja
budynku Urzędu Gminy w Widawie”**

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1970
1.3 INWESTOR Gmina Widawa	Gmina Widawa	1.4 Adres budynku	
	Rynek Kościuszki 10 98-170 Widawa	Rynek Kościuszki 10 98-170 Widawa ŁÓDZKIE	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
Mariusz Małkowski ul. Nowe Sady 87/19 94-102 Łódź 385493659			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Mariusz Małkowski			
Członek Zrzeszenia Audytorów Energetycznych nr 1833, wpis do rejestru MliR nr 9342		podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Łódź		Data wykonania opracowania	grudzień 2022
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. Załącznik nr 1. - dokumentacja techniczna budynku			

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	4	4
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2105,06	2105,06
2.1.4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	838,26	838,26
2.1.5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00	0,00
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	60,00	60,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejscowe	Miejscowe
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,48	0,48
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek		
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,16	0,18
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	2,84	0,15
2.2.3.	Strop nad piwnicą	---	---
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	1,78	1,78
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,00	0,90
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	3,00; 2,50	1,30; 1,30
2.2.7.	Ściany na gruncie	1,22	0,20
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	1,28	1,28
2.3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.3.1.	Sprawność wytwarzania	0,820	0,910
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,880
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	1,000
2.4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.4.1.	Sprawność wytwarzania	0,960	0,960
2.4.2.	Sprawność przesyłu	0,850	0,850
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,850	0,850

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 [m³/h]	1695,06	1695,06
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,81	0,81
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	89,82	32,61
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	1,45	1,45
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	453,20	86,15
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	897,21	112,07
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	15,39	15,39
2.6.6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	---	---
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/(m²rok)]	150,18	28,55
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	297,32	37,14
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]	72,16	68,90
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 m³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m³]	79,23	79,23
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 m² powierzchni użytkowej [zł/(m²·m-c)]	6,44	0,77

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			
Planowana kwota kredytu [zł]	1 102 561,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	86,03
Planowane koszty całkowite [zł]	1 102 561,00	Premia termomodernizacyjna [zł]	176 409,76
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	57 021,36		
2.9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku nie zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW.			
Z audytu energetycznego 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.			

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

** Uo_{ze} [%] 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.

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
2. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
6. Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
8. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

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-TERMOCAD PRO 7.6

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie kredytu bankowego i pomocy Państwa na warunkach określonych w Ustawie Termomodernizacyjnej
3. Maksymalna wielkość środków własnych inwestora, stanowiących możliwy do zadeklarowania udział własny przeznaczony na pokrycie kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego wynosi:

0 zł

4. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora::

1 102 561 zł

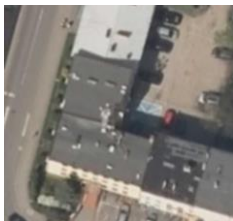
4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

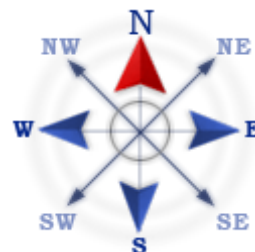
Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	2105,06 m ³
Kubatura ogrzewania	-	2105,06 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	838,26 m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,48 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	268,95 m ²
Ilość mieszkań	-	0,00
Ilość mieszkańców	-	60,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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



Usytuowanie budynku w stosunku do stron świata



4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,16	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	2,84	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	---	W/(m ² ·K)
Okna	2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	3,00; 2,50	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	1,78	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	1,22	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,28	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	72,16 zł/GJ	68,90 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Opłata za 1 GJ	194,00 zł/GJ	194,00 zł/GJ

Oплата 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		
Źródło ogrzewania 100%		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane po 2000r. Paliwo - węgiel kamienny	$h_{H,g} = 0,820$
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z nieizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$h_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$h_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$h_{H,s} = 1,000$
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 $h_{H,tot} = h_{H,g} h_{H,d} h_{H,e} h_{H,s} =$		0,505
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Źródło ciepłej wody użytkowej 100%		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$h_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Kompaktowy węzeł cieplny dla pojedynczego lokalu mieszkalnego bez obiegu cyrkulacyjnego	$h_{W,d} = 0,850$
Regulacja i wykorzystanie	---	$h_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$h_{W,s} = 0,850$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $h_{W,tot} = h_{W,g} h_{W,d} h_{W,s} h_{W,e} =$		0,694
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	1695,06	
Krotność wymian powietrza	0,81	

Wentylacja w budynku zapewnia prawidłowe przewietrzanie. W okresie zimowym na skutek nadmiernego napływu powietrza zimnego mogą następować wysokie straty ciepła na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego.

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	Podłoga na gruncie w budynku wykonana, jako betonowa na podkładzie piaskowym. Nie przewiduje się działań termomodernizacyjnych.
Dach	Stropodach szkoły zbudowany z płyt kanałowych pokryty papą. Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych warunków technicznych przegród zewnętrznych dla roku, 2021 dlatego proponuje się ocieplić istniejącą przegrodę.
Ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna zbudowana z cegły ceramicznej pełnej obustronnie otynkowana. Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych warunków technicznych przegród zewnętrznych dla roku, 2021 dlatego proponuje się ocieplić istniejącą przegrodę.
Ściana na gruncie	Ściana poniżej gruntu zbudowana z cegły ceramicznej pełnej. Przegroda nie spełnia wymagań cieplnych warunków technicznych przegród zewnętrznych dla roku, 2021 dlatego proponuje się ocieplić istniejącą przegrodę.
Ściana wewnętrzna	Ściana zewnętrzną z sąsiednim budynkiem bankowym i budynkiem pocztowym
Drzwi zewnętrzne DZ 1 Wejściowe	Drzwi zewnętrzne wejściowe PCV w złym stanie technicznym. Nie spełniają wymagań cieplnych
Drzwi zewnętrzne DZ 1 od kotłowni	Drzwi zewnętrzne do piwnicy przyszłej kotłowni stalowe w złym stanie technicznym. Nie spełniają wymagań cieplnych
Okno zewnętrzne OZ 1 szkoła	Okna zewnętrzne PCV w złym stanie technicznym. Nie spełniają wymagań cieplnych
System grzewczy	Aktualnie budynek jest zasilany z kotłowni zlokalizowanej w budynku sąsiednim (bank spółdzielczy) instalacja rozprowadzająca głównie stalowa o dużej bezwładności cieplnej, Grzejniki różnego rodzaju głównie żeberkowe, żeliwne i aluminiowe zdarzają się też płytowe typu purmo.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Ciepła woda użytkowa pochodzi z miejscowych podgrzewaczy elektrycznych pojemnościowych. Nie przewiduje się działań termomodernizacyjnych.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego

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 Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, styropapa 036, $\lambda = 0,036$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	294,40 m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	294,40 m²	
Stopniodni: 2845,89 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	72,16	68,90	68,90	68,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	19	21	23
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,843	0,178	0,162	0,148
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,35	5,63	6,19	6,74
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	5,28	5,83	6,39
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	205,83	12,86	11,70	10,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0318	0,0020	0,0018	0,0017
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	13966,71	14046,29	14112,75
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	358,13	359,13	360,13
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	129683,17	130045,28	130409,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,29	9,26	9,24

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 130409,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,24 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 23 cm

Informacje uzupełniające:

Dla przegrody stropodach proponuje się styropapę o grubości 23 cm, przyjęto minimalną wymaganą wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie poniżej 0,15 W/m²K. Należy przewidzieć prace towarzyszące typu: obróbki blacharskie, demontaż i montaż ponowny instalacji fotowoltaicznej i inne prace towarzyszące,

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styrodur (polistyren ekstrudowany) 035, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	140,00m²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	140,00m²	
Stopniodni: 2845,89 dzień·K/rok	$t_{w0} = 5,00$ °C	$t_{z0} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer			
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2	Wariant 1.3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	72,16	68,90	68,90	68,90	68,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	12	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,219	0,235	0,221	0,207	0,196
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	4,25	4,53	4,82	5,11
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,43	3,71	4,00	4,29
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	41,96	8,10	7,59	7,14	6,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0039	0,0008	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	2469,51	2504,68	2535,68	2563,21
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	380,00	381,00	382,00	383,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	65436,00	65608,20	65780,40	65953,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	26,50	26,19	25,94	25,73

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.3

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 65953,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,73 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Dla przegrody ściana poniżej gruntu proponuje się płyty ze styroduru o grubości 15 cm przyjęto minimalną wymaganą wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie poniżej 0,191 W/m²K. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: prace rozbiórkowe, wykopy, osuszenie ścian poniżej gruntu, hydroizolacja prace wykończeniowy, ułożenie opaski wokół budynku

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Styropian 033, $\lambda = 0,033$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	607,16m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	607,16m ²	
Stopniodni: 2845,89 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 1.1	Wariant 1.2
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	72,16	68,90	68,90	68,90
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	13	14	15
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,162	0,208	0,196	0,185
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,86	4,80	5,10	5,41
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	3,94	4,24	4,55
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	173,51	31,10	29,26	27,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0268	0,0048	0,0045	0,0043
Roczna oszczędność kosztów D O	zł/rok	---	10377,31	10504,57	10617,57
Cena jednostkowa usprawnienia K_i	zł/m ²	---	386,60	387,60	388,60
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	288715,51	289462,32	290210,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	27,82	27,56	27,33

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1.2

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 290210,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 27,33 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Dla przegrody ściana zewnętrzna proponuje się płyty styropianowe o grubości 15 cm przyjęto minimalną wymaganą wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie poniżej 0,185 W/m²K. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: instalacja odgromowa, parapety obróbka blacharska, daszki oraz inne niezbędne do wykonania prac termomodernizacyjnych.

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 OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 1586,74 m³/h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 106,79m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 106,79m²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 106,79m²	
Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$	
Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)	
Stopniodni: 3678,60 dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -18,00$ °C	

	Stan istniejący	Wariant numer		
		W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	72,16	68,90	68,90
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		1,00	1,00	0,70
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,100	1,000
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	238,97	181,47	152,64
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0286	0,0248	0,0244
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	4741,07	6727,39
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	717,26	817,26
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	94213,32	107348,49
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	6000,00	6000,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,14	16,85

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3
Charakterystyka wariantu optymalnego:
Koszt realizacji wariantu optymalnego: 126483,94 zł
Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,52 lat
Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)
Modernizacja systemu wentylacji
U= 0,90
Informacje uzupełniające:
Kompleksowa wymiana okien poprawi komfort cieplny budynku a montaż nawiewników higrosterowanych poprawi komfort wentylacyjny.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **78,60** m³/hPowierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **5,29**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **5,29**m²Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **5,29**m²

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

Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)

Stopniodni: **3678,60** dzień·K/rok qi = **20,00** °C qe = **-18,00** °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	72,16	68,90	68,90	68,90
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	0,70
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,70	0,55
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	1,500	1,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	14,37	11,04	9,37	7,70
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0019	0,0015	0,0015	0,0011
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	276,27	391,47	506,67
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00	1750,00	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	13202,57	13590,89	11712,06
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	40,04	29,09	23,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 11712,06 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,12 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych poprawi komfort cieplny budynku

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji**Modernizacja przegrody DZ 1 od kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'**Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: **29,72 m³/h**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: **2,00m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: **2,00m²**Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: **2,00m²**Stopień wyekspozowania budynku na działanie wiatru: Średnie osłonięcie $c_r = 1,0$, $c_w = 1,00$ Stan istniejący: Stolarka szczelna ($0,5 < a < 1$)Stopniodni: **3678,60** dzień·K/rok $q_i = 20,00$ °C $q_e = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			W1	W2	W3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	72,16	68,90	68,90	68,90
Opłata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c_m		1,00	1,00	1,00	0,70
Współczynnik c_r		1,00	0,85	0,70	0,55
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	3,000	1,500	1,400	1,300
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	5,11	3,65	3,11	2,57
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0005	0,0005	0,0004
Roczna oszczędność kosztów DO	zł/rok	---	117,14	154,34	191,54
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1700,00	1750,00	1800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4182,00	4305,00	4428,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	35,70	27,89	23,12

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 3**Charakterystyka wariantu optymalnego:**

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4428,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,12 lat

Stolarka bardzo szczelna ($a < 0,3$)**Modernizacja systemu wentylacji****U= 1,30**

Informacje uzupełniające:

Wymiana drzwi zewnętrznych do piwnicy (przyszłej kotłowni) poprawi komfort cieplny budynku

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 ciepłej wody użytkowej

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	$[\text{kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})]$	4,18
Gęstość wody ρ_w	$[\text{kg}/\text{m}^3]$	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	$[\text{°C}]$	55
Temperatura zimnej wody θ_o	$[\text{°C}]$	10
Współczynnik korekcyjny k_R	$[-]$	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	$[\text{m}^2]$	633,13
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{WI}	$[\text{dm}^3/(\text{m}^2\cdot\text{doba})]$	0,35
Czas użytkowania τ	$[\text{h}]$	24,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	$[-]$	3,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	$[-]$	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	$[-]$	0,85
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	$[-]$	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	$[\text{GJ}/\text{rok}]$	15,39
Max moc cieplna q_{cwu}	$[\text{kW}]$	1,45

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]	72,16	68,90
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 energię użytkową [GJ]	453,20	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,0898	
Sprawność systemu grzewczego	0,505	0,769
Roczna oszczędność kosztów DO [zł/a]	---	24125,27
Koszt modernizacji [zł]	---	473365,00
SPBT [lat]	---	19,62

Informacje uzupełniające:

Proponuje się odłączyć się od kotłowni zlokalizowanej w budynku Bankowym i umieścić nowy kocioł grzewczy w pomieszczeniu kotłowni w piwnicy. Wymienić instalację grzewczą i montaż nowoczesnych grzejników z zaworami i głowicami termostatycznymi

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 $h_{H,g}$	0,910
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $h_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $h_{H,e}$	0,880
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $h_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $h_{H,g} \cdot h_{H,d} \cdot h_{H,e} \cdot h_{H,s}$	0,769

*) - 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
nowa instalacja centralnego ogrzewania	194647,00
nowe grzejniki z głowicami termostatycznymi	155718,00
przygotowanie pomieszczenia do kotłowni w piwnicy	61500,00
nowy kocioł olejowy ze zbiornikiem	61500,00
Suma:	473365,00

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Źródło ogrzewania 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania h_g	Nowy kocioł na olej opałowy
Ulepszenie sprawności przesyłu h_d	Montaż nowej instalacji w otulinie w budynku szkoły.
Ulepszenie sprawności regulacji h_e	Proponuje się zastosować nowe grzejniki wyposażone w głowice termostatyczne oraz w zawory termostatyczne. (pozostawienie grzejników aluminiowych żeberkowych)
Ulepszenie sprawności akumulacji h_s	Brak proponowanych ulepszeń.
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Brak proponowanych ulepszeń.

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Dach	130409,00 zł	9,24
2.	Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	126483,94 zł	14,52
3.	Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	11712,06 zł	23,12
4.	Modernizacja przegrody DZ 1 od kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00 zł	23,12
5.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	65953,00 zł	25,73
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	290210,00 zł	27,33
7.	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00	19,62

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	130409,00
2	Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	126483,94
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	11712,06
4	Modernizacja przegrody DZ 1 od kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	65953,00
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	290210,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		1102561,00

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	130409,00
2	Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	126483,94
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	11712,06
4	Modernizacja przegrody DZ 1 od kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	65953,00
6	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		812351,00

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	130409,00
2	Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	126483,94
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	11712,06
4	Modernizacja przegrody DZ 1 od kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'	4428,00
5	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		746398,00

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	130409,00
2	Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	126483,94
3	Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'	11712,06
4	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		741970,00

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	130409,00
2	Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'	126483,94
3	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		730257,94

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Dach	130409,00
2	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		603774,00

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	473365,00
Całkowity koszt		473365,00

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 A/V
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0898	453,20	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	44,50	0,48
1	0,0326	86,15	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	17,90	0,48
2	0,0552	220,47	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	28,61	0,48
3	0,0548	226,53	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	30,17	0,48
4	0,0550	227,34	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	30,17	0,48
5	0,0552	228,86	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	30,17	0,48
6	0,0597	257,12	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	30,18	0,48
7	0,0898	453,20	16,33	838,26	2105,06	2105,06	2105,06	44,50	0,48

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$h_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	DO	%DO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	453,20 0,0898	15,39 0,0015	0,51	1,00	1,00	912,60	67728,63	---	---
1	86,15 0,0326	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	127,46	10707,27	57021,36	84,19
2	220,47 0,0552	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	302,18	22745,60	44983,02	66,42
3	226,53 0,0548	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	310,05	23287,97	44440,66	65,62
4	227,34 0,0550	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	311,11	23360,83	44367,80	65,51
5	228,86 0,0552	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	313,08	23496,93	44231,70	65,31
6	257,12 0,0597	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	349,85	26030,02	41698,61	61,57
7	453,20 0,0898	15,39 0,0015	0,77	1,00	1,00	604,90	43603,36	24125,27	35,62

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

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.	1102561,00	57021,36	86,03	551280,50	176409,76
2.	812351,00	44983,02	66,89	406175,50	129976,16
3.	746398,00	44440,66	66,03	373199,00	119423,68
4.	741970,00	44367,80	65,91	370985,00	118715,20
5.	730257,94	44231,70	65,69	365128,97	116841,27
6.	603774,00	41698,61	61,66	301887,00	96603,84
7.	473365,00	24125,27	33,72	236682,50	75738,40

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

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1102561,00 zł	
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł	
- planowana kwota kredytu	---	1102561,00 zł	
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	176409,76 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	57021,36 zł	tj. 84,19 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 23 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: styropapa 036

Uwagi:

Dla przegrody stropodach proponuje się styropapę o grubości 23 cm, przyjęto minimalną wymaganą wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie poniżej 0,15 W/m²K. Należy przewidzieć prace towarzyszące typu: obróbki blacharskie, demontaż i montaż ponowny instalacji fotowoltaicznej i inne prace towarzyszące,

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styrodur (polistyren ekstrudowany) 035

Uwagi:

Dla przegrody ściana poniżej gruntu proponuje się płyty ze styroduru o grubości 15 cm przyjęto minimalną wymaganą wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie poniżej 0,191 W/m²K. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: prace rozbiórkowe, wykopy, osuszenie ścian poniżej gruntu, hydroizolacja prace wykończeniowy, ułożenie opaski wokół budynku

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Styropian 033

Uwagi:

Dla przegrody ściana zewnętrzna proponuje się płyty styropianowe o grubości 15 cm przyjęto minimalną wymaganą wartość współczynnika przenikania ciepła na poziomie poniżej 0,185 W/m²K. Należy przewidzieć, że podczas prac termomodernizacyjnych mogą wystąpić niezbędne roboty towarzyszące typu: instalacja odgromowa, parapety obróbka blacharska, daszki oraz inne niezbędne do wykonania prac termomodernizacyjnych.

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody OZ 1 szkoła 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Kompleksowa wymiana okien poprawi komfort cieplny budynku a montaż nawiewników higrosterowanych poprawi komfort wentylacyjny.

O2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 Wejściowe 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana drzwi zewnętrznych wejściowych poprawi komfort cieplny budynku

O3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1 od kotłowni 'Wentylacja grawitacyjna'**

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

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

Uwagi:

Wymiana drzwi zewnętrznych do piwnicy (przyszłej kotłowni) poprawi komfort cieplny budynku

C.O.

Usprawnienie: **modernizacja instalacji grzewczej**

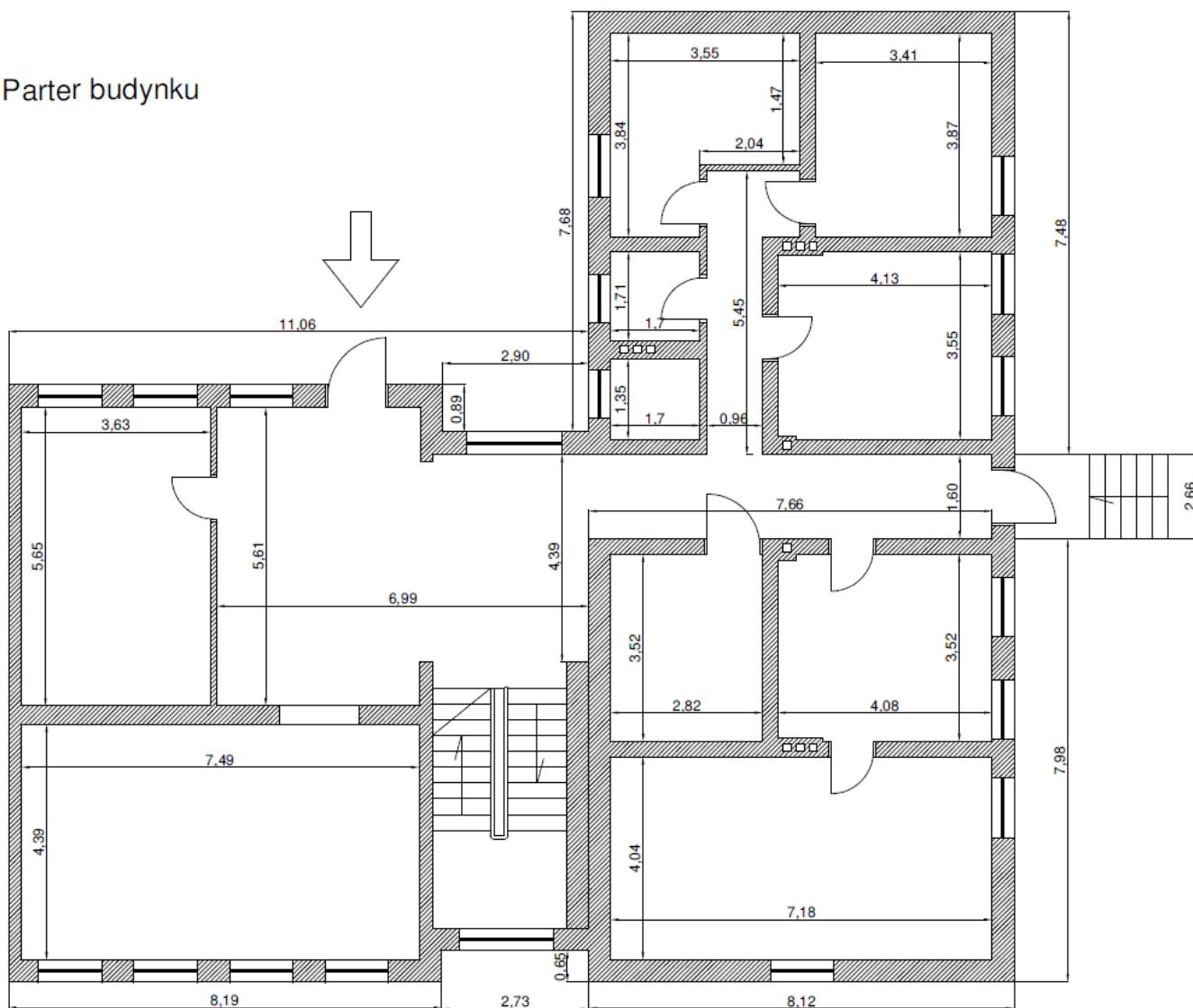
Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. nowa instalacja centralnego ogrzewania
2. nowe grzejniki z głowicami termostatycznymi
3. przygotowanie pomieszczenia do kotłowni w piwnicy
4. nowy kocioł olejowy ze zbiornikiem

Uwagi:

Proponuje się odłączyć się od kotłowni zlokalizowanej w budynku Bankowym i umieścić nowy kocioł grzewczy w pomieszczeniu kotłowni w piwnicy. Wymienić instalację grzewczą i montaż nowoczesnych grzejników z zaworami i głowicami termostatycznymi

Parter budynku



[illegible]

II piętro budynku

