
1. Strona tytułowa

**AUDYT ENERGETYCZNY PRZEDSIĘWZIĘCIA
TERMOMODERNIZACYJNEGO**

Dane inwestora	Nazwa: MAŁOPOLSKI URZĄD WOJEWÓDZKI W KRAKOWIE NIP: 676 11 61 205 Adres: ul. Basztowa 22, 31-156 Kraków
Dane podmiotu wykonującego audyt	Nazwa: Grupa Gamp Sp. z o.o. NIP: 677 238 81 83 Adres: ul. Filipa Eisenberga 11/9, 31-523 Kraków
Dane budynku	Rodzaj obiektu: Biurowo-Magazynowy Rok budowy: 1978 Adres: ul. Półanki 78, 30-740 Kraków

Kraków, 20/05/2026

Spis treści

1.	Strona tytułowa.....	1
2.	Strona tytułowa i karta audytu energetycznego zgodnie z Rozporządzeniem	3
3.	Wykaz dokumentów i danych źródłowych	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku.....	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku w zakresie istotnym dla wskazania właściwych usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	12
6.	Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia modernizacyjnego	13
7.	Dokumentacja wykonania kolejnych kroków algorytmu służącego wybraniu optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	20
8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, przewidzianego do realizacji.	24
9.	Energia użytkowa, końcowa i pierwotna	26
10.	Emisje pośrednie i bezpośrednie	27
11.	Załącznik nr 1. – Uproszczona dokumentacja techniczna budynku	28
12.	Załącznik nr 2. – Dokumentacja fotograficzna budynku	30

2. Strona tytułowa i karta audytu energetycznego zgodnie z Rozporządzeniem

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Magazynowy		1.2 Rok budowy
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Małopolski Urząd Wojewódzki w Krakowie		1.4 Adres budynku
	ul. Basztowa 22 31-156 Kraków		ul. Półanki 78 30-740 Kraków Kraków MAŁOPOLSKIE
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt			
Grupa Gamp sp. z o.o. ul. Filipa Eisenberga 11/9 31-523 Kraków REGON 361 230 737			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis			
mgr inż. Konrad Kapka - uprawnienia do wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej 39328			 podpis
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Kraków		Data wykonania opracowania	20.05.2026
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 fotograficzna budynku 10. Załącznik nr 2 – Uproszczona dokumentacja techniczna budynku			

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	3	3
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5884,03	5884,03
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1536,09	1536,09
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 2.1.5) / (poz. 2.1.4) [%]	...	...
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0,00	0,00
8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Centralne	Centralne
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,42
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m²·K)			
1.	Ściany zewnętrzne	1,07; 0,95; 1,07; 0,95; 1,07	0,18; 0,18; 0,18; 0,95; 1,07
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	7,14; 6,58; 3,26	7,14; 6,58; 0,14
3.	Strop nad piwnicą	1,98	1,98
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	2,57; 2,40	2,57; 2,40
5.	Okna, drzwi balkonowe	0,90; 2,00; 2,60	0,90; 2,00; 2,60
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,60; 2,30	1,30; 2,30
7.	Ściany wewnętrzne	1,56	1,56
8.	Drzwi wewnętrzne	1,50	1,50
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,900
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,890
4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,000	1,000
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,000	1,000
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,930	0,930
2.	Sprawność przesyłu	0,700	0,700
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000

5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	Wentylacja z odzyskiem
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	kanały grawitacyjne, szczelności w stolarni Vex/Vsup	kanały wentylacyjne Vex/Vsup
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	8154,96/8154,96	8154,96/8154,96
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,39	1,39
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	247,88	60,25
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowanie cwu [kW]	0,84	0,84
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1057,92	264,42
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1846,67	354,96
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	11,37	11,37
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)]	191,31	47,82
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	333,95	64,19
10.1)	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 ²⁾ [zł/GJ]	95,06	95,06
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	21345,22	21345,22
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [zł/m ³]	33,00	33,00
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [zł/(MW·m-c)]	21345,22	21345,22
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² ·m-c)]	12,97	2,67

6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [zł]	0,00	0,00
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	337,78	67,56
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	236,30	48,99
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	80,00	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1494,31	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	35,69	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	140,262	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	189860,15	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji ⁴⁾ [kW]	-	
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2.8.2.2. [zł]	netto	brutto
		1419800,93	1746355,14
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [zł]	netto	brutto
		0,00	0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii ⁴⁾ [%]	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE? ⁵⁾	NIE	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶⁾ [zł]	0,00	
9. Grant termomodernizacyjny			
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ²)]	70,00	
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku ODPOWIADAJA ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane		
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego ^{8)**)} [zł]	0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾			
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK/NIE, jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾		
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00	
3.	Wysokość grantu MZG ^{4)***)} [zł]	0,00	
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00	

11. Inne	
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE zastosowana wysokosprawna kogeneracja
2.	Budynek JEST / NIE JEST ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / NIE STANOWI ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy
4.	Z audytu energetycznego WYNIKA / NIE WYNIKA ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾

1) UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
2) Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
3) Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
4) Jeśli dotyczy.
5) Jeśli dotyczy, w przypadku, gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
6) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
7) Niepotrzebne skreślić.
8) Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
9) Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1.
10) Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
*) wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy,
2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy,
3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy
**) 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto
***) 30% kosztów przedsięwzięcia netto

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

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 29 września 2022 r. o zmianie niektórych ustaw wspierających poprawę warunków mieszkaniowych.
2. Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
3. Ustawa z dnia 23 stycznia 2020 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
4. Rozporządzenie z dnia 15.12.2022 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o efektywności energetycznej.
10. 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 - Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
5. PN-82/B-02403 - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
6. PN-EN 12831:2006 – Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

1. Materiały z przeprowadzonej wizji lokalnej
2. Program komputerowy ArCADiasoft Chudzik sp. j. ArCADia-TERMOCAD 12.0

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Poprawa efektywności energetycznej budynku
3. Wymiana stolarki drzwiowej
4. Ocieplenie stropu poddasza i ścian zewnętrznych
5. Modernizacja instalacji CO

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

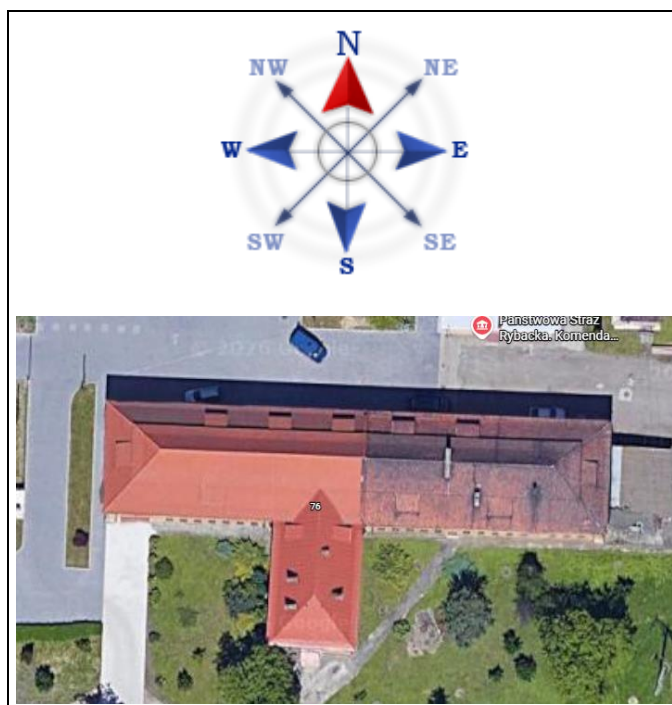
4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura ogrzewania	-	5884,03 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	2414,58 m ²
Powierzchnia użytkowa budynku	-	1536,09 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,44 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	921,10 m ²

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

Dokumentacja techniczna budynku na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej 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	1,07; 0,95; 1,07; 0,95; 1,07	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	7,14; 6,58; 3,26	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,98	W/(m ² ·K)
Okna	0,90; 2,00	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,60; 2,30	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	2,60	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	1,56	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	2,57; 2,40	W/(m ² ·K)
Drzwi wewnętrzne	1,50	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	95,06 zł/GJ	95,06 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	21345,22 zł/(MW·m-c)	21345,22 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	95,06 zł/GJ	95,06 zł/GJ
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	21345,22 zł/(MW·m-c)	21345,22 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
MPEC Węzeł cieplny 100%		
Wytwarzanie	Węzeł ciepłowniczy kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej powyżej 100 do 300 kW	$\eta_{H,g} = 0,930$
	Ciepło z kogeneracji - węgiel kamienny	
Przesyłanie ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej	$\eta_{H,d} = 0,800$
Regulacja systemu grzewczego	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	$\eta_{H,e} = 0,770$
Akumulacja ciepła	Brak zasobnika buforowego	$\eta_{H,s} = 1,000$
Czas ogrzewania w okresie tygodnia	Liczba dni: 7 dni	$w_t = 1,000$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: Bez przerw	$w_d = 1,000$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g}\eta_{H,d}\eta_{H,e}\eta_{H,s} =$		0,573

Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Nie dotyczy	
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		0,1800 MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
MPEC 100%		
Wytwarzanie ciepła	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy o mocy nominalnej powyżej 100 kW	$\eta_{W,g} = 0,930$
Przesył ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	$\eta_{W,d} = 0,700$
Regulacja i wykorzystanie	Centralne podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	$\eta_{W,s} = 1,000$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,651
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	kanały grawitacyjne, nieszczelności w stolarce Vex/Vsup	
Strumień powietrza wentylacyjnego	8154,96/8154,96	
Krotność wymian powietrza	1,39	

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
Strop wewnętrzny Poddasze	Strop pod nieogrzewanym poddaszem z płyty żelbetowej, nieocieplony nie spełnia wymagań technicznych WT2021 – wskazana modernizacja przegrody
Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	Przegroda z cegły pełnej zwykłej bez izolacji wskazana do modernizacji dla spełnienia wymagań technicznych WT2021
Ściana zewnętrzna Magazyn S/N 69 cm	Przegroda z cegły pełnej zwykłej bez izolacji wskazana do modernizacji dla spełnienia wymagań technicznych WT2021
Podłoga na gruncie Magazyn	Podłoga na gruncie betonowa – nie przewidziana do modernizacji
Podłoga na gruncie Biura	Podłoga na gruncie betonowa – nie przewidziana do modernizacji
Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm	Przegroda z cegły pełnej zwykłej bez izolacji wskazana do modernizacji dla spełnienia wymagań technicznych WT2021
Strop wewnętrzny Garaż	Strop z płyty żelbetowej – w ocenie stanu technicznego nie przewiduje się modernizacji przegrody
Okno zewnętrzne OZ 1 Nowe	Stolarka okienna w dobrym stanie technicznym, szczelna – nie przewidziana do wymiany
Drzwi zewnętrzne DZ 1	Stolarka drzwiowa w złym stanie technicznym, nieszczelna – przewiduje się wymianę stolarki dla spełnienia wymagań technicznych WT2021
Drzwi zewnętrzne DZ 2 Bramy	Bramy wjazdowe w stanie technicznym dobrym – nie wskazane do wymiany
Wentylacja	System wentylacji przewidziany do modernizacji, na wentylację mechaniczną z odzyskiem
System grzewczy	Węzeł cieplny w złym stanie technicznym – wskazana modernizacji systemu CO, zastosowanie grzejników i głowic termostatycznych
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja CWU z węzła cieplnego – brak potrzeby modernizacji

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 Strop wewnętrzny Poddasze		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA, $\lambda = 0,03600$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	925,67m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	925,67m ²	
Stopniodni: 5766,41 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,45$ °C	$t_{zo} = -9,54$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Oplata za 1 GJ Oz zł/GJ	95,06	95,06	95,06
Oplata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	25	27
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	3,262	0,138	0,128
Opór cieplny R (m ² K)/W	0,31	7,25	7,81
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	6,94	7,50
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	1504,54	63,60	59,08
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0785	0,0033	0,0031
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	136975,58	137405,86
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	400,00	450,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U zł	---	370266,96	416550,33
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	2,70	3,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 370266,96 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 2,70 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Strop pod nieogrzewanym poddaszem nieocieplony, nie spełnia wymagań technicznych WT2021 – wskazana modernizacja przegrody

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA , $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	232,97m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	232,97m ²	
Stopniodni: 3509,90 dzień·K/rok	$t_{w0} = 19,24$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	95,06	95,06	95,06
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,067	0,182	0,164
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,94	5,48	6,09
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,55	5,15
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	75,37	12,89	11,60
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0098	0,0017	0,0015
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	5939,84	6061,76
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	350,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_U	zł	---	81539,15	93187,60
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	13,73	15,37

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 81539,15 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 13,73 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda wskazana do modernizacji dla spełnienia wymagań technicznych WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA, $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	509,38m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	509,38m ²	
Stopniodni: 2860,40 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			Wariant 1	Wariant 1.1
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	95,06	95,06	95,06
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,067	0,182	0,164
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,94	5,48	6,09
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,55	5,15
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	134,30	22,96	20,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0196	0,0033	0,0030
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	10583,93	10801,18
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	350,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	178281,64	203750,44
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	16,84	18,86

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 178281,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 16,84 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda wskazana do modernizacji dla spełnienia wymagań technicznych WT2021

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn S/N 69 cm		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji	Wariant 1, Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA, $\lambda = 0,03300$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s	384,94m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k	384,94m ²	
Stopniodni: 2860,40 dzień·K/rok	$t_{w0} = 16,00$ °C	$t_{z0} = -20,00$ °C

	Stan istniejący	Wariant numer	
		Wariant 1	Wariant 1.1
Oplata za 1 GJ Oz zł/GJ	95,06	95,06	95,06
Oplata za 1 MW Om zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b cm	---	15	17
Współczynnik przenikania ciepła U W/(m ² K)	0,950	0,179	0,161
Opór cieplny R (m ² K)/W	1,05	5,60	6,20
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR (m ² K)/W	---	4,55	5,15
Straty ciepła na przenikanie Q GJ	90,37	16,99	15,33
Zapotrzebowanie na moc cieplną q MW	0,0132	0,0025	0,0022
Roczna oszczędność kosztów ΔO zł/rok	---	6974,98	7132,78
Cena jednostkowa usprawnienia K_j zł/m ²	---	350,00	400,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u zł	---	134729,84	153976,96
Prosty czas zwrotu SPBT lata	---	19,32	21,59

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 134729,84 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 19,32 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Przegroda wskazana do modernizacji dla spełnienia wymagań technicznych WT2021

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

Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8154,96/8154,96** m³/h

		Stan istniejący	Wariant numer
			W1
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	95,06	95,06
Oплата za 1 MW	zł/(MW·m-c)	21345,22	21345,22
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00
Współczynnik V _{nom}	m ³ /h	---	---
Współczynnik V _{obl}	m ³ /h	---	---
Współczynnik V _{n, sup}	m ³ /h	5212,94	5212,94
Współczynnik V _{n, ex}	m ³ /h	5679,46	5679,46
Współczynnik V _{obl, sup}	m ³ /h	8154,96	8154,96
Współczynnik V _{obl, ex}	m ³ /h	8154,96	8154,96
Współczynnik β		0,30	0,30
Współczynnik η _{oc}		---	80,00
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	147,60	31,76
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0993	0,0207
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	31132,17
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,80

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 460827,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,80 lat

Modernizacja systemu wentylacji

Informacje uzupełniające:

Wskazane wykonanie systemu wentylacji z odzyskiem; wykonanie przewiertów w stropach i ścianach, montaż centrali, rozprowadzenie i montaż sieci kanałów, izolacja termiczna, prace naprawcze ścian i stropów związane z przywróceniem stanu pierwotnego.

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

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V **8154,96/8154,96** m³/h

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją **14,13**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji **14,13**m²

Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów **14,13**m²

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

Stan istniejący: ---

Stopniodni: **3150,60** dzień·K/rok $\theta_i = 17,31$ °C $\theta_e = -20,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer	
			W1	W2
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	95,06	95,06	95,06
Oplata za 1 MW	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	0,00	0,00	0,00
Współczynnik c _m		---	---	---
Współczynnik c _r		---	---	---
Współczynnik a		---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,600	1,300	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	10,00	5,00	4,62
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0014	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	475,41	511,98
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	3500,00	3800,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	49463,75	53703,50
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	---	---
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	104,04	104,89

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

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 49463,75 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 104,04 lat

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Stolarka drzwiowa stara, nieszczelna – przewiduje się wymianę stolarki zgodnie z WT2021. Stolarka drzwiowa wskazana do wymiany przez Inwestora mimo długiego czasu zwrotu SPBT ze względu na kompleksową modernizację przegród zewnętrznych (ocieplenie).

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

6.3.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

	Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie [zł/GJ]	95,06	95,06
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie [zł/MW]	21345,22	21345,22
Inne koszty, abonament [zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na energię użytkową [GJ]	1057,92	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [MW]	0,2479	
Sprawność systemu grzewczego	0,573	0,745
Roczna oszczędność kosztów ΔO [zł/rok]	---	40544,04
Koszt modernizacji [zł]	---	230863,50
SPBT [lat]	---	5,69

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych n oraz współczynników w
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,930
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,900
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,890
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	1,000
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e} \cdot \eta_{H,s}$	0,745

*) - przyjmuje się z tab 2-6 znajdujących się w części 3.

6.3.3. Uproszczona kalkulacja kosztów przedsięwzięcia poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Planowane usprawnienia	Nakłady [zł]
Modernizacja instalacji CO, wymiana grzejników, zastosowanie głowic i zaworów termostatycznych	230863,50
Suma:	230863,50

6.3.4. Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

MPEC Węzeł cieplny 100%	
Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Modernizacja instalacji CO, wymiana grzejników z zaworami i głowicami termostatycznymi
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	

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

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

Lp.	Rodzaj i zakres ulepszenia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót [zł]	SPBT [lat]
1.	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96 zł	2,70
2.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	81539,15 zł	13,73
3.	Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	460827,00 zł	14,80
4.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm	178281,64 zł	16,84
5.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn S/N 69 cm	134729,84 zł	19,32
6.	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	49463,75 zł	104,04
	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50	5,69

7.2. Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	81539,15
3	Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	460827,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm	178281,64
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn S/N 69 cm	134729,84
6	Modernizacja przegrody Drzwi zewnętrzne	49463,75
7	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		1505971,83

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	81539,15
3	Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	460827,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm	178281,64
5	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn S/N 69 cm	134729,84
6	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		1456508,08

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	81539,15
3	Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	460827,00
4	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm	178281,64
5	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		1321778,24

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	81539,15
3	Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'	460827,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		1143496,61

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96
2	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm	81539,15
3	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		682669,61

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze	370266,96
2	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		601130,46

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	230863,50
Całkowity koszt		230863,50

7.3. Wyniki komputerowych obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia

Wariant	Sumaryczna strata ciepła budynku	Roczne zapotrzebowanie energii budynku	Średnia temperatura pomieszczeń ogrzewanych	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Kubatura budynku	Kubatura przestrzeni ogrzewanej	Wskaźnik cieplny budynku	Stosunek pow. 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	0,2479	1057,92	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	46,63	0,44
1	0,0603	264,42	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	27,89	0,44
2	0,0609	269,04	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	27,89	0,44
3	0,0716	339,68	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	29,71	0,44
4	0,0878	449,15	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	32,47	0,44
5	0,1664	466,73	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	32,48	0,44
6	0,1745	530,93	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	33,86	0,44
7	0,2479	1057,92	16,33	1536,09	5884,03	7820,81	5884,03	46,63	0,44

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Q _{h0,1co} q _{h0,1co}	Q _{0,1cwu} q _{0,1cwu}	η _{0,1}	W _{t0,1}	W _{d0,1}	Q _{0,1}	O _{0,1}	ΔO	%ΔO
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	1057,92 0,2479	11,37 0,0008	0,57	1,00	1,00	1867,91	240331,38	---	---
1	264,42 0,0603	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	373,59	50471,23	189860,15	79,00
2	269,04 0,0609	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	379,79	51232,52	189098,86	78,68
3	339,68 0,0716	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	474,62	62984,81	177346,57	73,79
4	449,15 0,0878	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	621,58	81108,85	159222,53	66,25
5	466,73 0,1664	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	645,18	103471,76	136859,62	56,95
6	530,93 0,1745	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	731,36	113735,27	126596,11	52,68
7	1057,92 0,2479	11,37 0,0008	0,74	1,00	1,00	1438,80	199787,34	40544,04	16,87

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Premia termomodernizacyjna [zł]
1.	1505971,83	189860,15	80,00	0,00
2.	1456508,08	189098,86	79,67	0,00
3.	1321778,24	177346,57	74,59	0,00
4.	1143496,61	159222,53	66,72	0,00
5.	682669,61	136859,62	65,46	0,00
6.	601130,46	126596,11	60,85	0,00
7.	230863,50	40544,04	22,97	0,00

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	1505971,83 zł	
- roczne oszczędności kosztów energii	---	189860,15 zł	tj. 79,00 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop wewnętrzny Poddasze**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 250-036 PODŁOGA

Uwagi:

Strop żelbetowy nie spełnia wymagań WT2021 – wskazana modernizacja przegrody

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Biura 60 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA

Uwagi:

Przegroda wskazana do modernizacji dla spełnienia WT2021

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn 60 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA

Uwagi:

Przegroda wskazana do modernizacji dla spełnienia WT2021

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna Magazyn S/N 69 cm**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta styropianowa EPS 80-033 FASADA

Uwagi:

Przegroda wskazana do modernizacji dla spełnienia WT2021

O1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody DZ 1**

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

Wymagany typ stolarki:

Uwagi:

Stolarka drzwiowa stara, nieszczelna przewidziana do wymiany zgodnie z WT2021

V1

Usprawnienie: **Zamiana 'Wentylacja grawitacyjna' na 'Wentylacja z odzyskiem'**

Uwagi:

Wskazane wykonanie systemu wentylacji z odzyskiem

CO

Usprawnienie: **Modernizacja instalacji grzewczej**

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

1. Modernizacja instalacji CO, wymiana grzejników, zastosowanie głowic i zaworów termostatycznych

Uwagi:

Modernizacja węzła cieplnego

9. Energia użytkowa, końcowa i pierwotna

ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII UŻYTKOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	1 057,92	264,42
	kWh/rok	293 867	73 450
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	7,40	7,40
	kWh/rok	2 056	2 056
Energia elektryczna - systemowa	GJ/rok		
	kWh/rok		
Energia elektryczna - fotowoltaika*	GJ/rok		
	kWh/rok		
Sumaryczne zapotrzebowanie energii użytkowej dla budynku	GJ/rok	1 065,32	271,82
	kWh/rok	295 922	75 506
Oszczędność energii użytkowej	%	-----	74,48

ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII KOŃCOWEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO			
		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	GJ/rok	1 846,67	354,96
	kWh/rok	512 964	98 600
Ciepła woda użytkowa	GJ/rok	11,37	11,37
	kWh/rok	3 158	3 158
Energia elektryczna - systemowa	GJ/rok	9,87	7,27
	kWh/rok	2 743	2 018
Energia elektryczna - fotowoltaika*	GJ/rok	0,00	0,00
	kWh/rok	0	0
Sumaryczne zapotrzebowanie energii końcowej dla budynku	GJ/rok	1 867,91	373,60
	kWh/rok	518 864,53	103 776,42
Oszczędność energii końcowej	%	-----	80,00

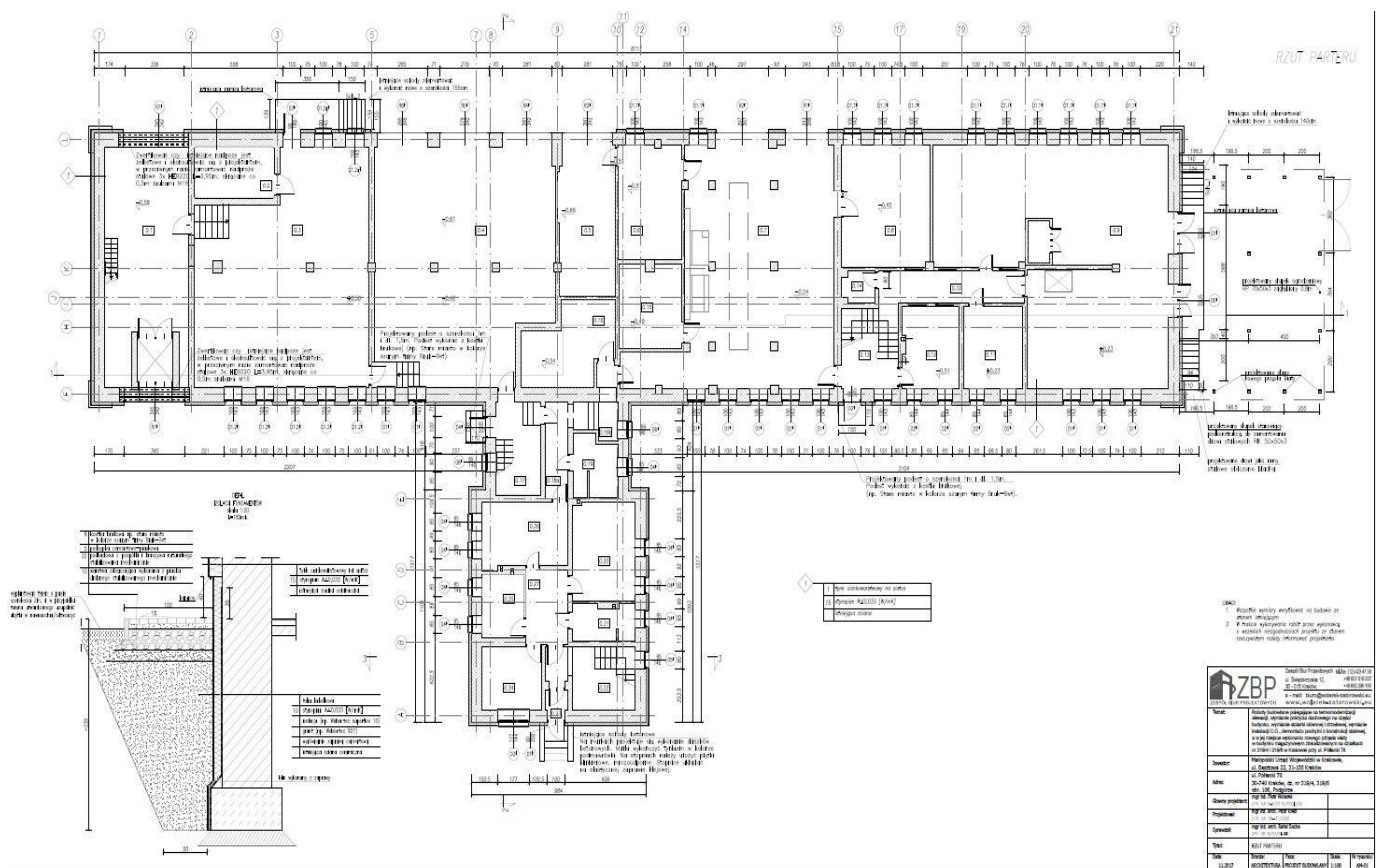
ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII PIERWOTNEJ DLA BUDYNKU DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO					
	Wi	Wi		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
Ogrzewanie + wentylacja	0,69	0,69	GJ/rok	1 274,20	244,92
	0,69	0,69	kWh/rok	353 944,00	68 033,00
Ciepła woda użytkowa	0,69	0,69	GJ/rok	7,85	7,85
	0,69	0,69	kWh/rok	2 179,00	2 179,00
Energia elektryczna - systemowa	2,5	2,5	GJ/rok	24,68	18,18
	2,5	2,5	kWh/rok	6 856,00	5 046,00
Energia elektryczna - fotowoltaika*	0	0	GJ/rok	0,00	0,00
	0	0	kWh/rok	0,00	0,00
Sumaryczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla budynku			GJ/rok	1 306,73	270,95
			kWh/rok	362 979,00	75 258,00
Oszczędność energii pierwotnej			%	-----	79,27

10. Emisje pośrednie i bezpośrednie

Emisje pośrednie (np. ciepło sieciowe, energia elektryczna)						
	Nośnik energii	Zapotrzebowanie na energię końcową przed modernizacją [GJ]	Dwutlenek węgla CO ₂ [kg]	Tlenek węgla (CO) [g]	Tlenki azotu (NO _x /NO ₂) [g]	Tlenki siarki (SO _x /SO ₂) [g]
Przed modernizacją	Podłączenie do sieci ciepłowniczej	1 858,04	174209,83	743216	278706	46451
Po modernizacji		366,33	34347,101	146532	54949,50	9158,25
Przed modernizacją	Energia elektryczna	9,87	1516,131	2,19	3,87	3,58
Po modernizacji		7,27	1116,745	1,61	2,85	2,64
SUMA Przed modernizacją		1 867,91	175725,961	743218,19	278709,87	46454,58
SUMA Po modernizacji		373,60	3563,846	146533,61	54952,35	9160,89
Redukcja		1494,31	140262,115	596684,58	223757,52	37293,69
Redukcja Emisji [%]		80%	80%	80%	80%	80%

Suma (Emisje bezpośrednie + emisje pośrednie)					
	Zapotrzebowanie na energię końcową przed modernizacją [GJ]	Dwutlenek węgla CO ₂ [kg]	Tlenek węgla (CO) [g]	Tlenki azotu (NO _x /NO ₂) [g]	Tlenki siarki (SO _x /SO ₂) [g]
Przed modernizacją	1867,91	175725,96	743218,19	278709,87	46454,58
Po modernizacji	373,6	35463,85	146533,61	54952,35	9160,89
Redukcja Emisji	1494,31	140262,115	596684,58	223757,52	37293,69
Redukcja Emisji [%]	80,00%	79,82%	80,28%	80,28%	80,28%

11. Załącznik nr 1. – Uproszczona dokumentacja techniczna budynku





12. Załącznik nr 2. – Dokumentacja fotograficzna budynku











