

AUDYT ENERGETYCZNY

„ex-ante”

Budynek Urzędu Gminy Czajków

Czajków 39

63-524 Czajków

Inwestor:	Gmina Czajków 63-524 Czajków Czajków 39
Wykonawca: Firma tytuł, imię i nazwisko adres tel.	DASTORE mgr inż. Marcin Domagała Ul. Kościuszki 13A 600 078 580
Audytor: Firma tytuł, imię i nazwisko adres tel.	DASTORE Marcin Domagała mgr inż. Marcin Domagała Ul. Kościuszki 13A 600 078 580

1. Strona tytułowa audytu energetycznego

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	<i>Użyteczności publicznej</i>	1.2 Rok budowy	1968
1.3 INWESTOR (nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Gmina Czajków	1.4 Adres budynku	
(nazwa lub imię i nazwisko, PESEL*)	Czajków 39 63-524 Czajków	Czajkow 39 63-524 Czajków wielkopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON firmy wykonującej audyt:			
DASTORE MARCIN DOMAGAŁA UL. KOŚCIUSZKI 13A 63-400 OSTRÓW WLKP NIP: 622-248-96-60			
3. Imię, Nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Marcin Domagała ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrów Wlkp. PESEL 82082200891; Tel. 600 078 580 Audyt energetyczny – ukończone studia Certyfikacja i Audyt Energetyczny Budynków na Politechnice Wrocławskiej nr dyplomu: W7/97/2010 Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr MI/ŚE/644/2009, Wpis nr 346 na liście prowadzonej przez ZAE		mgr inż. Marcin Domagała Audyt Energetyczny Członek ZAE nr 346 Nr upr. MI/ŚE/644/2009; Nr W7/97/2010 TEL.: 600 078 580 WWW.DASTORE.PL podpis	
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego	
1	---	---	
5. Miejscowość: Czajków		Data wykonania opracowania	Listopad 2015
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	3	3
2.1.3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1100,40	1100,40
2.1.4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	408,37	408,37
2.1.5.	Pow. ogrzewana części mieszkalnej [m ²]	0,00	0,00
2.1.6.	Pow. ogrzewana lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	408,37	408,37
2.1.7.	Liczba lokali mieszkalnych	1,00	1,00
2.1.8.	Liczba osób użytkujących budynek	20,00	20,00
2.1.9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Centralne	Centralne
2.1.10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Miejskowe	Miejskowe
2.1.11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,51	0,51
2.1.12.	Inne dane charakteryzujące budynek	...	...
2.2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane W/(m ² ·K)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.2.1.	Ściany zewnętrzne	1,27; 2,78	0,14; 0,15
2.2.2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,90	0,13
2.2.3.	Strop nad piwnicą	1,50	1,50
2.2.4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,39; 0,26; 0,29	0,39; 0,26; 0,29
2.2.5.	Okna, drzwi balkonowe	2,40; 2,50; 4,50; 1,50; 4,50	0,90;
2.2.6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,20; 5,00; 2,00	1,30;
2.2.7.	Ściany na gruncie	0,86; 0,69	0,20;
2.2.8.	Ściany wewnętrzne	2,21; 1,29	2,21; 1,29
2.2.9.	Stropy zewnętrzne	1,22; 1,28	0,14; 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	0,650	0,900
2.3.2.	Sprawność przesyłu	0,800	0,960
2.3.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,770	0,930
2.3.4.	Sprawność akumulacji	1,000	1,000
2.3.5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	0,850	0,850
2.3.6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	0,950	0,950
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	1,000	1,000
2.4.3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,000	1,000
2.4.4.	Sprawność akumulacji	0,840	0,840
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/kanaly grawitacyjne	stolarka/kanaly grawitacyjne
2.5.1.3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1738,79	1738,79
2.5.1.4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,58	1,58
2.6. Charakterystyka energetyczna budynku		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.6.1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	48,43	27,48
2.6.2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie cwu [kW]	0,63	0,63
2.6.3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	271,91	46,66
2.6.4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	548,92	47,10
2.6.5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	8,46	8,46
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/(m ² rok)]	184,57	31,67
2.6.9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	372,23	31,83
2.6.10**	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
2.7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
2.7.1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku *** [zł/GJ]	31,11	45,36
2.7.2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc *** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej *** [zł/m ³]	43,32	43,32
2.7.4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc **** [zł/(MW•m-c)]	0,00	0,00
2.7.5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej	4,30	0,54

MWh

	[zł/(m ² ·m-c)]		
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]	431120,46	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	90,03
Planowane koszty całkowite [zł]	431120,46	Premia termomodernizacyjna [zł]	29881,02
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	14940,51		

* 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.

2.9. Wskaźniki EK i EP

	EK	EP
Przed realizacją	487,3	586,1
Po realizacji	56,9	59,1

3. Wykaz dokumentów i danych źródłowych

3.1. Ustawy i Rozporządzenia

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

3.2. Normy techniczne

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

3.3. Materiały przekazane przez inwestora

1. Dokumentacja techniczna
2. Informacje techniczne przekazane przez inwestora

3.4. Inne materiały oraz programy komputerowe

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

3.5. Wytyczne oraz uwagi inwestora

1. Obniżenie kosztów ogrzewania
2. Wykorzystanie 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::

1200000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane techniczne

Konstrukcja/technologia budynku	-	tradycyjna
Kubatura budynku	-	1100,40 m ³
Kubatura ogrzewania	-	1100,40 m ³
Powierzchnia netto budynku	-	408,37m ²
Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej	-	0,00 m ²
Współczynnik kształtu	-	0,51 m ⁻¹
Powierzchnia zabudowy budynku	-	189,76 m ²
Ilość mieszkań	-	1,00
Ilość mieszkańców	-	20,00

4.2. Dokumentacja techniczna budynku

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

4.3. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

4.3.1. Zbiorcza charakterystyka przegród budowlanych

Ściany zewnętrzne	1,27; 2,78	W/(m ² ·K)
Dach/stropodach	0,90	W/(m ² ·K)
Strop piwnicy	1,50	W/(m ² ·K)
Okna	2,40; 2,50; 4,50; 1,50; 4,50	W/(m ² ·K)
Drzwi/bramy	2,20; 5,00; 2,00	W/(m ² ·K)
Okna połaciowe	---	W/(m ² ·K)
Ściany na gruncie	0,86; 0,69	W/(m ² ·K)
Podłogi na gruncie	0,39; 0,26; 0,29	W/(m ² ·K)
Ściany wewnętrzne	2,21; 1,29	W/(m ² ·K)
Stropy zewnętrzne	1,22; 1,28	W/(m ² ·K)

4.4. Taryfy i opłaty

Ceny ciepła - c.o.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ na ogrzewanie	31,11 zł/GJ	45,36 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c
Ceny ciepła - c.w.u.	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
Oplata za 1 GJ	141,68 zł/GJ	141,68 zł/GJ
Oplata za 1 MW mocy zamówionej na podgrzanie c.w.u.	0,00 zł/(MW·m-c)	0,00 zł/(MW·m-c)
Inne koszty, abonament	0,00 zł/m-c	0,00 zł/m-c

Obliczenia opłaty za 1 GJ energii na ogrzewanie w przypadku ogrzewania indywidualnego

Rodzaj paliwa	Cena jednostki paliwa	% udział źródła	Wartość opałowa	Cena za GJ	średnia ważona opłata za GJ
Paliwo - Węgiel kamienny miał	0,70zł	100%	0,022 GJ/kg	31,11zł	...
Paliwo – drewno, pellet	0,80zł	...%	0,018 GJ/kg	45,36zł	
Energia elektryczna – Produkcja mieszana	0,51zł	...%	0,004 GJ/kWh	141,68zł	
Σ		...%			

4.5. Charakterystyka systemu grzewczego		
Wytwarzanie	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000 Paliwo - węgiel kamienny	$\eta_{H,g} = 0,650$
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: 5 dni	$w_t = 0,850$
Przerwy w ogrzewaniu w okresie doby	Liczba godzin: 8 godzin	$w_d = 0,950$
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s} =$		0,400
Informacje uzupełniające dotyczące przerw w ogrzewaniu	...	
Modernizacja systemu grzewczego po 1984 r.	Instalacja nie była modernizowana po 1984 r.	wymagany próg oszczędności: 25%
Moc cieplna zamówiona (centralne ogrzewanie)		--- MW
4.6. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	$\eta_{W,g} = 0,960$
Przesył ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	$\eta_{W,d} = 1,000$
Regulacja i wykorzystanie	---	$\eta_{W,e} = 1,000$
Akumulacja ciepła	Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego	$\eta_{W,s} = 0,840$
Sprawność całkowita systemu c.w.u. $\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e} =$		0,806
Moc cieplna zamówiona (ciepła woda użytkowa)		--- MW
4.7. Charakterystyka systemu wentylacji		
Rodzaj wentylacji	Wentylacja grawitacyjna	
Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza	stolarka/kanaly grawitacyjne	
Strumień powietrza wentylacyjnego	1738,79	
Krotność wymian powietrza	1,58	

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
Ściana na gruncie	Ściana z cegły pełnej - nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej
Ściana zewnętrzna	Ściana z cegły pełnej - nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej
Podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie nie spełnia wymagań izolacyjności jednakże ze względu na brak opłacalności nie podlega modernizacji.
Dach	Stropodach niewentylowany - nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej
Strop zewnętrzny	Strop nad wejściem monolityczny nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej
Podłoga na gruncie	Podłoga spełnia aktualnie obowiązujące przepisy dotyczące izolacyjności
Podłoga na gruncie	Podłoga spełnia aktualnie obowiązujące przepisy dotyczące izolacyjności
Ściana na gruncie	Ściana z cegły pełnej - nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej
Strop zewnętrzny	Brak możliwości technicznych
Ściana zewnętrzna	Ściana z cegły pełnej - nie spełnia aktualnie obowiązujących przepisów dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	Okno zewnętrzne stare - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	Okno zewnętrzne stare PCV - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne stalowe - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	Okno zewnętrzne stare - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	Okno zewnętrzne stare - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne drewniane - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	Drzwi zewnętrzne - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-nowe 'Wentylacja grawitacyjna'	Okno zewnętrzne PCV - nie spełniają aktualnych wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej
System grzewczy	Instalacja stara nie modernizowana o niskiej sprawności zasilana kotłem na węgiel.
Instalacja ciepłej wody użytkowej	Instalacja w stanie dobrym.

6. Dokumentacja wyboru optymalnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,032 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	$1,11 \text{ m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	$1,11 \text{ m}^2$	
Stopniodni: 3834,90 dzień $\cdot$ K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

	Stan istniejący	Wariant numer		
		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW $\cdot$ m-c)	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,784	0,151	0,144
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,36	6,61	6,92
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,25	6,56
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	1,02	0,06	0,05
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	30,02	30,10
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	200,00	210,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	272,08	285,68
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	9,06	9,49

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 272,08 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 9,06 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian styropianem o grubości 20 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda = 0,032 \text{ [W/(m}\cdot\text{K)]}$;	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	$1,50 \text{ m}^2$	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	$1,50 \text{ m}^2$	
Stopniodni: 3834,90 dzień $\cdot$ K/rok	$t_{wo} = 20,00 \text{ }^\circ\text{C}$	$t_{zo} = -18,00 \text{ }^\circ\text{C}$

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW $\cdot$ m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,224	0,141	0,136	0,130
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,82	7,07	7,38	7,69
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,25	6,56	6,88
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,61	0,07	0,07	0,06
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	16,73	16,82	16,91
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	100,00	110,00	120,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	184,50	202,95	221,40
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	11,03	12,06	13,09

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 184,50 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 11,03 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Zakłada się docieplenie stropu styropianem o grubości 20 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Dach		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-039 DACH, $\lambda = 0,039$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	134,01m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	134,01m ²	
Stopniodni: 3834,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 20,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Opłata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	25	26	27
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	0,904	0,133	0,129	0,125
Opór cieplny R	(m ² K)/W	1,11	7,52	7,77	8,03
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,41	6,67	6,92
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	40,15	5,91	5,71	5,53
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0046	0,0007	0,0007	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	1065,14	1071,21	1076,88
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	150,00	160,00	170,00
Koszty realizacji usprawnienia N_j	zł	---	24724,85	26373,17	28021,49
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	23,21	24,62	26,02

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 24724,85 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 23,21 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 25 cm

Informacje uzupełniające:

Zakłada się docieplenie stropodachu styropapą o grubości 25 cm.

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm EPS FASADA PREMIUM, $\lambda=0,032$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	401,26m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	450,00m ²	
Stopniodni: 3613,26 dzień·K/rok	$t_{wo}= 19,02$ °C	$t_{zo}= -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	20	21	22
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,270	0,142	0,136	0,131
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,79	7,04	7,35	7,66
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	6,25	6,56	6,88
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	159,03	17,80	17,04	16,35
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0189	0,0021	0,0020	0,0019
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	4393,63	4417,17	4438,79
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	200,00	240,00	250,00
Koszty realizacji usprawnienia N_j	zł	---	110700,00	132840,00	138375,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,20	30,07	31,17

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 110700,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,20 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 20 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian styropianem o grubości 20 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 50, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	41,67m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	41,67m ²	
Stopniodni: 3315,20 dzień·K/rok	$t_{wo} = 17,71$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW Om	zł/(MW·m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament Ab	zł/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00
Grubość proponowanej dodatkowej izolacji b	cm	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,462	0,201	0,190	0,180
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,68	4,97	5,26	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	17,45	2,40	2,27	2,15
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0022	0,0003	0,0003	0,0003
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	468,29	472,36	476,00
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	300,00	310,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_u	zł	---	15376,23	15888,77	16401,31
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	32,83	33,64	34,46

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 15376,23 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 32,83 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian styropianem XPS o grubości 15 cm

Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		
Modernizacja przegrody Ściana na gruncie		
Proponowany materiał dodatkowej izolacji:	Wariant 1, Austrotherm XPS/TOP 50, $\lambda = 0,035$ [W/(m·K)];	
Powierzchnia przegrody do obliczeń strat ciepła A_s :	17,48m ²	
Powierzchnia przegrody do ocieplenia A_k :	17,48m ²	
Stopniodni: 2926,90 dzień·K/rok	$t_{wo} = 16,00$ °C	$t_{zo} = -18,00$ °C

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ Oz	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
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	---	15	16	17
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,462	0,201	0,190	0,180
Opór cieplny R	(m ² K)/W	0,68	4,97	5,26	5,54
Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² K)/W	---	4,29	4,57	4,86
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,46	0,89	0,84	0,80
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0009	0,0001	0,0001	0,0001
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	173,43	174,94	176,29
Cena jednostkowa usprawnienia K_j	zł/m ²	---	300,00	310,00	320,00
Koszty realizacji usprawnienia N_j	zł	---	6450,12	6665,12	6880,13
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	37,19	38,10	39,03

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest Wariant 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 6450,12 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 37,19 lat

Optymalna grubość dodatkowej izolacji: 15 cm

Informacje uzupełniające:

Docieplenie ścian styropianem XPS o grubości 15 cm

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-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 677,56 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 47,38m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 47,38m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 50,00m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3834,90 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oплата za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oплата za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,500	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	134,07	63,88	62,31	60,74
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0163	0,0104	0,0102	0,0100
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	2183,56	2232,39	2281,23
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	500,00	600,00	700,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	30750,00	36900,00	43050,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	14,08	16,53	18,87

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 30750,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 14,08 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku U=0,9.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 31,60 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,21m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,21m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,21m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3834,90 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,400	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	6,18	2,98	2,91	2,83
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0008	0,0005	0,0005	0,0005
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	99,58	101,86	104,13
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	900,00	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	2174,64	2446,47	2718,30
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	21,84	24,02	26,10

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 2174,64 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 21,84 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku U=0,9.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 582,79 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 4,34m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 4,34m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 4,34m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2926,90 dzień•K/rok Oi = 16,00 °C Oe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	5,000	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,35	2,93	2,82	2,71
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0098	0,0069	0,0069	0,0069
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	168,73	172,15	175,56
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	900,00	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	4270,56	4804,38	5338,20
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,31	27,91	30,41

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 4270,56 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,31 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę drzwi na nowe o współczynniku U=1,3.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1stał pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 74,19 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 0,55m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 0,55m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 0,55m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2926,90 dzień•K/rok θi = 16,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Opłata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Opłata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,500	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	0,99	0,32	0,30	0,29
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0012	0,0009	0,0009	0,0009
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	21,05	21,48	21,91
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	900,00	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	543,66	611,62	679,58
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	25,83	28,47	31,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 543,66 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 25,83 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku U=0,9.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1 drewno pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 248,50 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 1,31m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 1,31m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 1,50m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 2926,90 dzień•K/rok $t_{oi} = 16,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{oe} = -18,00\text{ }^{\circ}\text{C}$	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c_m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c_r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	4,500	0,900	0,800	0,700
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	2,36	0,75	0,72	0,69
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0041	0,0029	0,0029	0,0029
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	49,99	51,03	52,06
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	900,00	1000,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1476,00	1660,50	1845,00
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	29,52	32,54	35,44

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1476,00 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 29,52 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku U=0,9.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 44,92 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 3,08m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 3,08m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 3,08m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka bardzo nieszczelna (a > 4)	
Stopniodni: 3834,90 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,35	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,20	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,200	1,300	1,200	1,100
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	8,41	4,56	4,46	4,36
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0010	0,0007	0,0007	0,0007
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	119,73	122,90	126,08
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	1000,00	1200,00	1400,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	3788,40	4546,08	5303,76
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	31,64	36,99	42,07

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 3788,40 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 31,64 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę drzwi na nowe o współczynniku U=1,3.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 37,21 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 1,80m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 1,80m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 1,80m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)	
Stopniodni: 3834,90 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	2,000	1,300	1,100	1,200
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,42	2,67	2,55	2,61
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	23,37	27,08	25,22
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	1000,00	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1771,20	2214,00	1992,60
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	75,80	81,77	79,01

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1771,20 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 75,80 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 1,30

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę drzwi na nowe o współczynniku U=1,3.

Ocena opłacalności i wybór wariantu polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawieniu systemu wentylacji	
Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-nowe 'Wentylacja grawitacyjna'	
Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego V: 42,01 m ³ /h	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi przed modernizacją: 2,03m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi po modernizacji: 2,03m ²	
Powierzchnia całkowita okien lub drzwi do wyliczeń nakładów: 2,03m ²	
Stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru: Brak osłonięcia cr = 1,2 ,cw = 1,00	
Stan istniejący: Stolarka szczelna (0,5 < a < 1)	
Stopniodni: 3834,90 dzień•K/rok θi = 20,00 °C θe = -18,00 °C	

		Stan istniejący	Wariant numer		
			Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3
Oplata za 1 GJ	zł/GJ	31,11	31,11	31,11	31,11
Oplata za 1 MW	zł/(MW•m-c)	0,00	0,00	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	zł/m-c	1200,00	1200,00	1200,00	1200,00
Współczynnik c _m		1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik c _r		1,00	0,85	0,85	0,85
Współczynnik a		---	---	---	---
Współczynnik przenikania ciepła U	W/(m ² K)	1,500	0,900	0,700	0,800
Straty ciepła na przenikanie Q	GJ	3,52	2,74	2,61	2,67
Zapotrzebowanie na moc cieplną q	MW	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006
Roczna oszczędność kosztów ΔO	zł/rok	---	24,28	28,47	26,38
Cena jednostkowa wymiany okien lub drzwi	zł/m ²	---	800,00	1000,00	900,00
Koszt realizacji wymiany okien lub drzwi Nok	zł	---	1999,49	2499,36	2249,42
Koszt realizacji modernizacji wentylacji Nw	zł	---	0,00	0,00	0,00
Prosty czas zwrotu SPBT	lata	---	82,34	87,78	85,28

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia jest wariant nr 1

Charakterystyka wariantu optymalnego:

Koszt realizacji wariantu optymalnego: 1999,49 zł

Prosty czas zwrotu wariantu optymalnego: 82,34 lat

Stolarka bardzo szczelna (a < 0,3)

Modernizacja systemu wentylacji

U= 0,90

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku U=0,9.

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

6.3.1 Obliczenia mocy cieplnej oraz zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania cwu

		Stan istniejący
Ciepło właściwe wody c_w	[kJ/(kg·K)]	4,18
Gęstość wody ρ_w	[kg/m ³]	1000
Temperatura ciepłej wody θ_w	[°C]	55
Temperatura zimnej wody θ_o	[°C]	10
Współczynnik korekcyjny k_R	[-]	0,70
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f	[m ²]	409,22
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. V_{w1}	[dm ³ /(m ² ·doba)]	0,35
Czas użytkowania τ	[h]	12,00
Współczynnik godzinowej nierównomierności N_h	[-]	1,00
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	[-]	0,96
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	[-]	1,00
Sprawność akumulacji ciepła $\eta_{w,s}$	[-]	0,85
Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła Q_{cw}	[GJ/rok]	8,46
Max moc cieplna q_{cwu}	[kW]	0,63

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

6.4.1. Ocena opłacalności modernizacji instalacji grzewczej

		Stan istniejący	Wariant 1
Opłata za 1 GJ na ogrzewanie	[zł/GJ]	31,11	45,36
Opłata za 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie	[zł/MW]	0,00	0,00
Inne koszty, abonament	[zł]	0,00	0,00
Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	271,91	
Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[MW]	0,0484	
Sprawność systemu grzewczego		0,400	0,804
Roczna oszczędność kosztów ΔO	[zł/a]	---	4664,83
Koszt modernizacji	[zł]	---	140680,25
SPBT	[lat]	---	30,16

Informacje uzupełniające:

Zakłada się wymianę instalacji CO z montażem nowych grzejników z zaworami termostatycznymi wraz z montażem kotła na biomasę.

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

Rodzaje ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w *)
Wytwarzania ciepła, np. wymiana lokalnego wbudowanego źródła ciepła $\eta_{H,g}$	0,900
Przesyłania ciepła, np. izolacja pionów zasilających $\eta_{H,d}$	0,960
Regulacji systemu grzewczego, np. wprowadzenie automatyki pogodowej $\eta_{H,e}$	0,930
Akumulacji ciepła, np. wprowadzenie zasobnika buforowego $\eta_{H,s}$	1,000
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	0,850
Uwzględnienie wprowadzenia przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	0,950
Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta_{H,g} \eta_{H,d} \eta_{H,e} \eta_{H,s}$	0,804

*) - 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
Wymiana źródła ciepła	51463,97
Wymiana instalacji CO	89216,28
Suma:	140680,25

6.4.4 Opis zastosowanych ulepszeń dotyczących poprawy sprawności systemu grzewczego

Usprawnienia termomodernizacyjne	Opis zastosowanych usprawnień
Ulepszenie sprawności wytwarzania η_g	Wymiana kotła na kocioł na pellet
Ulepszenie sprawności przesyłu η_d	Wymiana instalacji przesyłowej
Ulepszenie sprawności regulacji η_e	Wymiana instalacji CO wraz z grzejnikami z zaworami termostatycznymi
Ulepszenie sprawności akumulacji η_s	Bez zmian
Ulepszenie dotyczące przerw w ogrzewaniu w_t i w_d	Montaż zaworów termostatycznych

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 Ściana zewnętrzna	272,08 zł	9,06
2.	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50 zł	11,03
3.	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00 zł	14,08
4.	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64 zł	21,84
5.	Modernizacja przegrody Dach	24724,85 zł	23,21
6.	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00 zł	25,20
7.	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56 zł	25,31
8.	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66 zł	25,83
9.	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00 zł	29,52
10.	Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	3788,40 zł	31,64
11.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	15376,23 zł	32,83
12.	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6450,12 zł	37,19
13.	Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	1771,20 zł	75,80
14.	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-nowe 'Wentylacja grawitacyjna'	1999,49 zł	82,34
15.	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49 zł	---
16.	Wymiana oświetlenia wewnętrznego - zgodnie z audytem oświetlenia wewnętrznego	0,00 zł	---
	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25	30,16

7.2 Określenie kosztów poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant 1		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00
10	Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	3788,40
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	15376,23
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6450,12
13	Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	1771,20
14	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-nowe 'Wentylacja grawitacyjna'	1999,49
15	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
16	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
17	Wymiana oświetlenia wewnętrznego - zgodnie z audytem oświetlenia wewnętrznego	0,00
Całkowity koszt		431120,46

Wariant 2		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00
10	Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	3788,40
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	15376,23
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6450,12
13	Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'	1771,20
14	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
15	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		429120,97

Wariant 3		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00
10	Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	3788,40
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	15376,23
12	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	6450,12
13	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
14	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		427349,77

Wariant 4		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00
10	Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	3788,40
11	Modernizacja przegrody Ściana na gruncie	15376,23
12	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
13	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		420899,65

Wariant 5		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00
10	Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'	3788,40
11	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
12	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Calkowity koszt		405523,42

Wariant 6		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	1476,00
10	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
11	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Calkowity koszt		401735,02

Wariant 7		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'	543,66
9	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
10	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		400259,02

Wariant 8		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'	4270,56
8	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
9	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		399715,36

Wariant 9		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	110700,00
7	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
8	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		395444,80

Wariant 10		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja przegrody Dach	24724,85
6	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
7	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		284744,80

Wariant 11		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'	2174,64
5	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
6	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		260019,96

Wariant 12		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'	30750,00
4	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
5	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		257845,32

Wariant 13		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny	184,50
3	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
4	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		227095,32

Wariant 14		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna	272,08
2	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
3	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		226910,82

Wariant 15		
	Usprawnienie	Koszt
1	Modernizacja systemu grzewczego	140680,25
2	Roboty uzupełniające związane z termomodernizacją	85958,49
Całkowity koszt		226638,74

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 AAV
	[MW]	[GJ]	°C	m ²	m ³	m ³	m ³	W/m ³	1/m
0	0,0484	271,91	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	44,00	0,51
1	0,0275	46,66	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	22,66	0,51
2	0,0275	47,00	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	22,66	0,51
3	0,0276	47,36	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	22,66	0,51
4	0,0281	51,16	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	23,34	0,51
5	0,0291	58,99	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	25,05	0,51
6	0,0292	59,80	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	25,05	0,51
7	0,0288	61,02	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	25,05	0,51
8	0,0288	61,54	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	25,05	0,51
9	0,0246	65,74	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	25,05	0,51
10	0,0413	206,27	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	40,27	0,51
11	0,0452	242,33	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	43,84	0,51
12	0,0454	243,50	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	43,84	0,51
13	0,0483	270,30	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	43,84	0,51
14	0,0483	270,87	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	43,90	0,51
15	0,0484	271,91	19,03	408,37	1100,40	1100,40	1100,40	44,00	0,51

7.4. Obliczenia oszczędności kosztów wynikających z przeprowadzenia przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	$Q_{h0,1co}$ $q_{h0,1co}$	$Q_{0,1cwu}$ $q_{0,1cwu}$	$\eta_{0,1}$	$W_{t0,1}$	$W_{d0,1}$	$Q_{0,1}$	$O_{0,1}$	ΔO	$\% \Delta O$
-	GJ MW	GJ MW	-	-	-	GJ	zł	zł	%
0	271,91 0,0484	8,46 0,0006	0,40	0,85	0,95	557,38	18275,46	---	---
1	46,66 0,0275	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	55,56	3334,95	14940,51	81,75
2	47,00 0,0275	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	55,90	3350,52	14924,94	81,67
3	47,36 0,0276	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	56,26	3367,00	14908,46	81,58
4	51,16 0,0281	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	60,10	3540,99	14734,48	80,62
5	58,99 0,0291	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	68,00	3899,48	14375,98	78,66
6	59,80 0,0292	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	68,82	3936,57	14338,89	78,46
7	61,02 0,0288	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	70,05	3992,43	14283,03	78,15
8	61,54 0,0288	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	70,58	4016,24	14259,22	78,02
9	65,74 0,0246	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	74,82	4208,54	14066,93	76,97
10	206,27 0,0413	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	216,66	10642,74	7632,73	41,76
11	242,33 0,0452	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	253,06	12293,75	5981,71	32,73
12	243,50 0,0454	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	254,24	12347,32	5928,14	32,44
13	270,30 0,0483	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	281,29	13574,37	4701,10	25,72
14	270,87 0,0483	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	281,87	13600,46	4675,00	25,58
15	271,91 0,0484	8,46 0,0006	0,80	0,85	0,95	282,92	13648,08	4627,38	25,32

7.5. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku

Wariant	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii ΔO	Procentowa oszczędność zapotrz. na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu	Premia termomodernizacyjna		
					20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności kosztów energii
1	431120,46 zł	14940,51	90,03%	0,00 431120,46	86224,09	68979,27	29881,02
2	429120,97 zł	14924,94	89,97%	0,00 429120,97	85824,19	68659,36	29849,88
3	427349,77 zł	14908,46	89,91%	0,00 427349,77	85469,95	68375,96	29816,92
4	420899,65 zł	14734,48	89,22%	0,00 420899,65	84179,93	67343,94	29468,95
5	405523,42 zł	14375,98	87,80%	0,00 405523,42	81104,68	64883,75	28751,95
6	401735,02 zł	14338,89	87,65%	0,00 401735,02	80347,00	64277,60	28677,78
7	400259,02 zł	14283,03	87,43%	0,00 400259,02	80051,80	64041,44	28566,07
8	399715,36 zł	14259,22	87,34%	0,00 399715,36	79943,07	63954,46	28518,45
9	395444,80 zł	14066,93	86,58%	0,00 395444,80	79088,96	63271,17	28133,85
10	284744,80 zł	7632,73	61,13%	0,00 284744,80	56948,96	45559,17	15265,45
11	260019,96 zł	5981,71	54,60%	0,00 260019,96	52003,99	41603,19	11963,42
12	257845,32 zł	5928,14	54,39%	0,00 257845,32	51569,06	41255,25	11856,28
13	227095,32 zł	4701,10	49,53%	0,00 227095,32	45419,06	36335,25	9402,19
14	226910,82 zł	4675,00	49,43%	0,00 226910,82	45382,16	36305,73	9350,00
15	226638,74 zł	4627,38	49,24%	0,00 226638,74	45327,75	36262,20	9254,76

Optymalnym wariantem przedsięwzięcia termomodernizacyjnego jest wariant nr 1 gdyż:

1. Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię zużywaną na potrzeby ogrzewania oraz podgrzewania wody użytkowej jest większe niż: 25%

2. Kwota kredytu nie przekracza wartości zadeklarowanej

3. Środki własne konieczne na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego nie przekraczają zadeklarowanych przez inwestora środków w kwocie 0,00 zł

7.6. Charakterystyka optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

- planowany koszt całkowity	---	431120,46 zł		
- planowana kwota środków własnych	---	0,00 zł		
- planowana kwota kredytu	---	431120,46 zł		
- przewidywana premia termomodernizacyjna	---	29881,02 zł		
- roczne oszczędności kosztów energii	---	14940,51 zł	tj.	81,75 %

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

P1

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian styropianem o grubości 20 cm

P2

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Zakłada się docieplenie stropu styropianem o grubości 20 cm.

P3

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Dach**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 25 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-039 DACH

Uwagi:

Zakłada się docieplenie stropodachu styropapą o grubości 25 cm.

P4

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 20 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm EPS FASADA PREMIUM

Uwagi:

Docieplenie ścian styropianem o grubości 20 cm

P5

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 50

Uwagi:

Docieplenie ścian styropianem XPS o grubości 15 cm

P6

Usprawnienie: **Modernizacja przegrody Ściana na gruncie**

Wymagana grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: 15 cm

Zastosowany materiał izolacji termicznej: Austrotherm XPS/TOP 50

Uwagi:

Docieplenie ścian styropianem XPS o grubości 15 cm

O1

Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'

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

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku $U=0,9$.

O2

Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 1 drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'

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

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku $U=0,9$.

O3

Usprawnienie: Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę drzwi na nowe o współczynniku $U=1,3$.

O4

Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'

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

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku $U=0,9$.

O5

Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 1 drewno pojed. piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'

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

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku $U=0,9$.

O6

Usprawnienie: Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę drzwi na nowe o współczynniku $U=1,3$.

O7

Usprawnienie: Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Wymagany współczynnik U dla nowej stolarki: $1,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę drzwi na nowe o współczynniku $U=1,3$.

O8

Usprawnienie: Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-nowe 'Wentylacja grawitacyjna'

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

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

Uwagi:

Zakłada się wymianę okien na nowe o współczynniku $U=0,9$.

C.O.

Usprawnienie: modernizacja instalacji grzewczej

Wymagany zakres prac modernizacyjnych:

Uwagi:

Zakłada się wymianę instalacji CO z montażem nowych grzejników z zaworami termostatycznymi wraz z montażem kotła na biomasę.

9. Efekt ekologiczny.

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Dane budynku
3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych
4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
8. Bezpośredni efekt ekologiczny
9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest pokazanie efektu ekologicznego wynikającego z zastosowanych usprawnień termomodernizacyjnych obliczonych w audycie energetycznym.

2. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Użyteczności publicznej

Strefa klimatyczna: II

Stacja meteorologiczna: Kalisz

Powierzchnia zabudowy $A_z=189,76 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=408,37 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=408,37 \text{ m}^2$

Kubatura ogrzewana budynku $V=1100,40 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 3

3. Spis przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody Strop zewnętrzny

Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-stare 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1drewno-zespolone 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Dach

Modernizacja przegrody Ściana zewnętrzna

Modernizacja przegrody DZ 2-stal 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1stal pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1drewno pojed.y.piwnca 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody DZ 1-wejściowe-drewno 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja przegrody Ściana na gruncie

Modernizacja przegrody DZ 2-PCV 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja przegrody OZ 1-PCV-nowe 'Wentylacja grawitacyjna'

Modernizacja systemu grzewczego

4. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

4.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	0,40	7,70	kWh/kg	188638,1	24498,5	kg/rok

4.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	0,80	4,28	kWh/kg	16129,0	3768,5	kg/rok

5. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

5.1. Przed modernizacją

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,82	1,00	kWh/kWh	2348,8	2348,8	kWh/rok

5.2. Po modernizacji

Rodzaj paliwa	$\eta_{W,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,82	1,00	kWh/kWh	2348,8	2348,8	kWh/rok

6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

6.1. Przed modernizacją

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	kg/Mg	19,20000 0	1,000000	45,00000 0	2000,000 000	10,50000 0	0,350000	0,014000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

6.2. Po modernizacji

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	109,760000	0,000000	0,000000	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

7. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

7.1. Przed modernizacją

System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	470,3703	24,4985	1102,430 4	48996,90 89	257,2338	8,5745	0,3430
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	21,3743	5,4023	1,6207	1907,241 6	3,5232	0,0063	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	491,7446	29,9007	1104,051 1	50904,15 04	260,7570	8,5808	0,3431

7.2. Po modernizacji

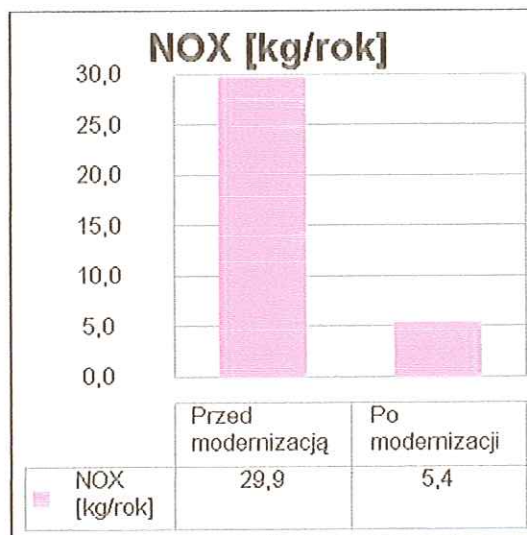
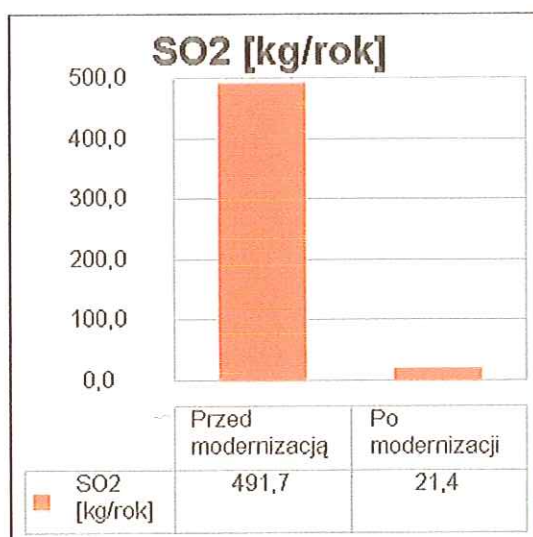
System	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
System ogrzewania i wentylacji	kg/rok	0,0000	0,0000	0,0000	1770,319 8	0,0000	0,0000	0,0000
System przygotowania ciepłej wody	kg/rok	21,3743	5,4023	1,6207	1907,241 6	3,5232	0,0063	0,0001
Całkowita emisja w budynku	Jedn.	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂	PYŁ	SADZA	B-a-P
	kg/rok	21,3743	5,4023	1,6207	3677,561 4	3,5232	0,0063	0,0001

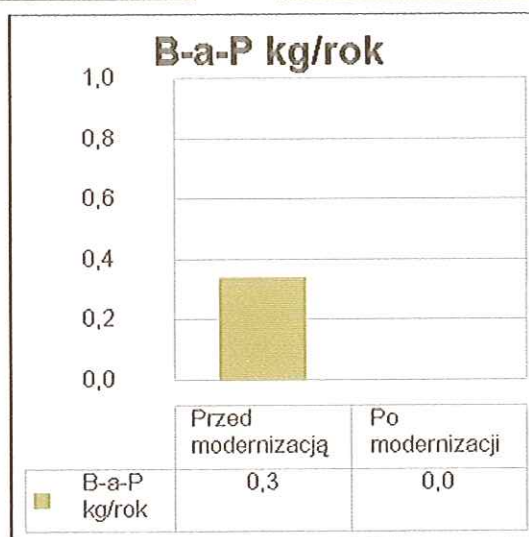
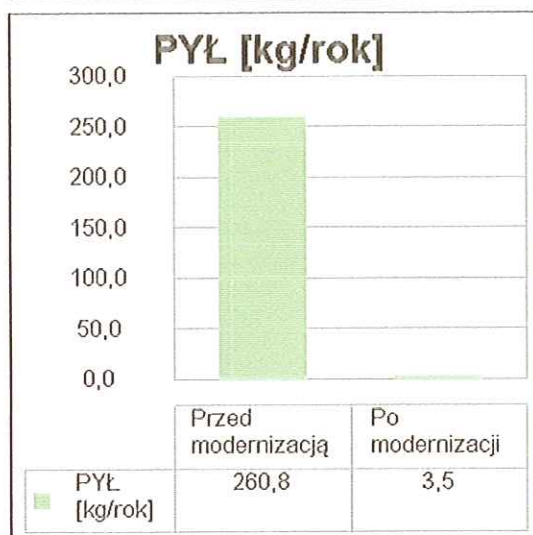
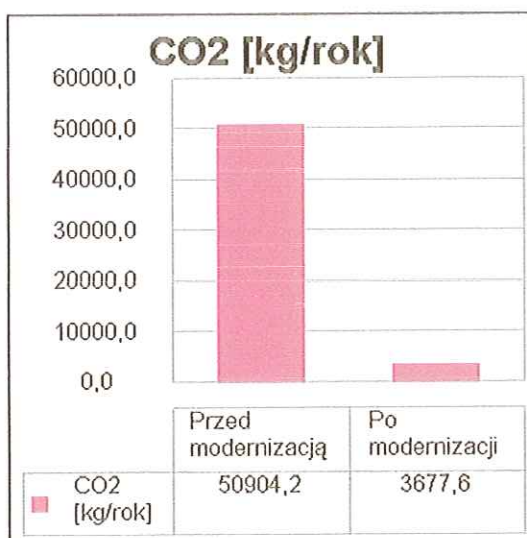
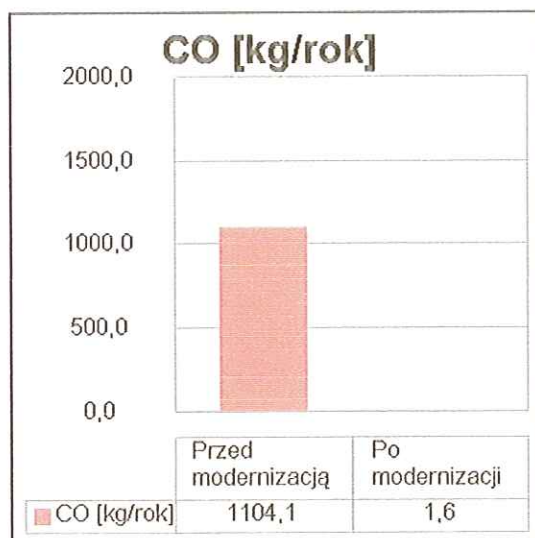
8. Bezpośredni efekt ekologiczny

8.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO ₂	491,744584	21,374259	470,370325	95,65
NO _x	29,900740	5,402285	24,498454	81,93
CO	1104,051135	1,620686	1102,430449	99,85
CO ₂	50904,150432	3677,561420	47226,589012	92,78
PYŁ	260,757001	3,523230	257,233771	98,65
SADZA	8,580801	0,006342	8,574459	99,93
B-a-P	0,343105	0,000127	0,342978	99,96

8.2. Wykresy bezpośredniego efektu ekologicznego





9. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

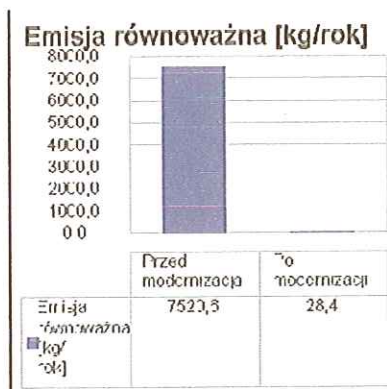
$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

9.1. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja - Po modernizacji [kg/rok]	Emisja równoważna - Przed modernizacją [kg/rok]	Emisja równoważna - Po modernizacji [kg/rok]
SO ₂	1,00	491,744584	21,374259	491,744584	21,374259
NO _x	0,50	29,900740	5,402285	14,950370	2,701143
PYŁ	0,50	260,757001	3,523230	130,378500	1,761615
SADZA	2,50	8,580801	0,006342	21,452002	0,015855
B-a-P	20000,00	0,343105	0,000127	6862,103965	2,536725
Łączna emisja równoważna				7520,629421	28,389596

Efekt ekologiczny wyrażony emisją równoważną dla proponowanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych wynosi 7492,239825 kg/rok, czyli 99,6%.

9.2. Wykres emisji równoważnej



10. Wymiana oświetlenia

Zgodnie z audytem energetycznym oświetlenia wewnętrznego zakłada się następujący rezultat:

- Zużycie energii przed: 8220 kWh/rok (LENI=20,09 kWh/m²rok)
- Zużycie energii po: 4589,22 kWh/rok (LENI=11,21 kWh/m²rok)
- Oszczędność energii elektrycznej: 3630,78 kWh/rok, - 44,17 %. (0,51 zł/kWh)
- Oszczędność kosztów energii: 1851,70 zł/rok
- Obniżenie emisji CO₂: 3,01 – 44,07%

11. Podsumowanie efektu ekologicznego

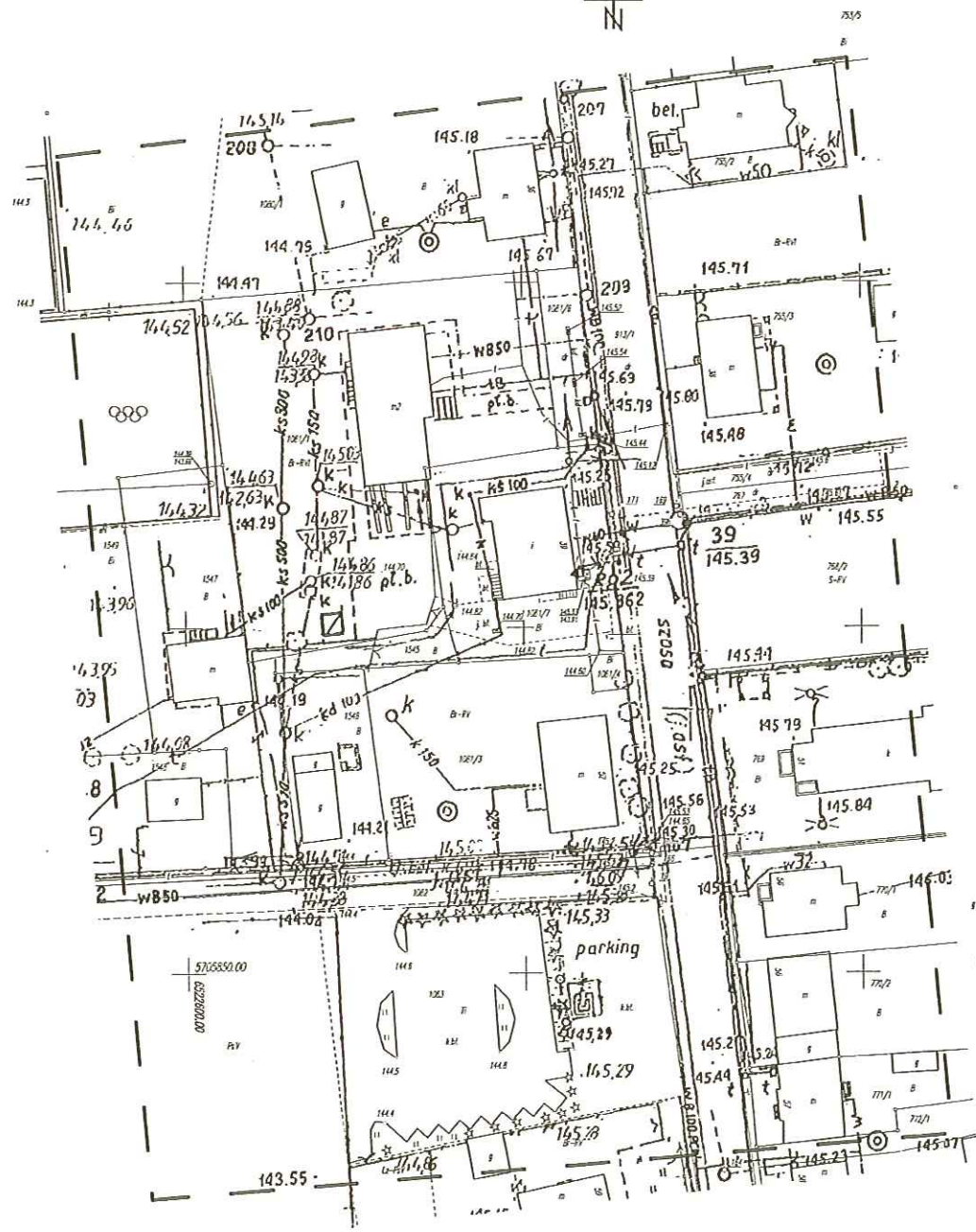
	PRZED	PO	Różnica	%
EK	487,33	56,90	430,43	88,32
EP	586,10	59,10	527,00	89,92
CO ₂ [tCO ₂ /m ² rok]	0,1747500	0,0086300	0,17	95,06
Energia ciepła [GJ]	548,92	47,10	501,82	91,42
Energia elektryczna [MWh]	10,79	7,15	3,63	33,69
PM10 [kg]	123,51	1,60	121,91	98,70
CO ₂ [tCO ₂ /rok]	60,43	5,95	54,48	90,16

ZAŁĄCZNIKI

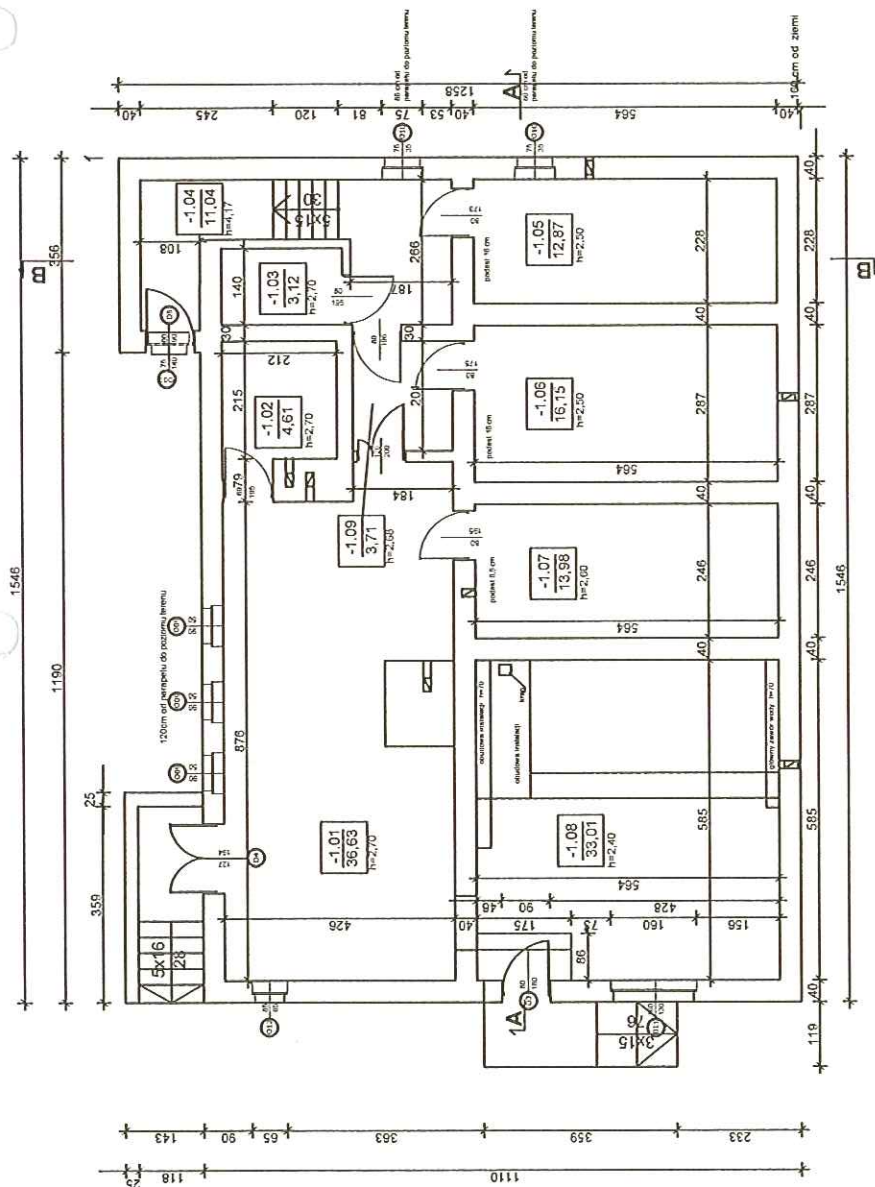
Załącznik nr 1 - Plan sytuacyjny

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geodetycznej	GG.6640.883.2015
Nazwa miejscowości	Crajków
Identyfikator jednostki ewidencyjnej	301801_2
Nazwa jednostki ewidencyjnej	Crajków
Identyfikator obrębu ewidencyjnego	0001
Nazwa obrębu ewidencyjnego	Crajków
Drzeczka	108/17
Skala mapy	1:500
Sekcja mapy zasadniczej	6.157.23.25.1.1
Nazwa układu współrzędnych prostokątnych płaskich	2000° - 18
Nazwa układu wysokości	Krańskadek
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji	-----
Informacje o skutecznosciach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów, zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji	nile sprawdzano
Data opracowania mapy	16 listopada 2015
Szczerban Szczerbański	
Imię i nazwisko lub nazwa podmiotu	prof. dr hab. inż. Szczerban Szczerbański
Imię i nazwisko geodety wykonującego	4917
	inż. Szczerban Szczerbański

2015. 1672
16.12.2015
z up. STAROSTY
Grodzkiego Województwa
Krzysztof Kabanowski
i inż. Justyna Cempel



Załącznik nr 2 – Rzut kondygnacji



RZUT PIWNICY

Inwentaryzacja pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Pow. rzeczywista	Wysokość	Kubatura	Posadzka
-1.01	Kotłownia	36,63 m ²	36,63 m ²	2,70 m	98,90 m ³	posadzka betonowa
-1.02	Pomieszczenie gospodarcze	4,61 m ²	4,61 m ²	2,70 m	12,45 m ³	płytki ceramiczne
-1.03	Toaleta	3,12 m ²	3,12 m ²	2,70 m	8,42 m ³	płytki ceramiczne
-1.04	Korytarz	11,04 m ²	11,04 m ²	4,17 m	46,04 m ³	posadzka betonowa
-1.05	Pomieszczenie pomocnicze	12,87 m ²	12,87 m ²	2,50 m	32,18 m ³	parkiet drewniany
-1.06	Magazyn I	16,15 m ²	16,15 m ²	2,50 m	40,38 m ³	parkiet drewniany
-1.07	Magazyn II	13,98 m ²	13,98 m ²	2,70 m	37,75 m ³	posadzka betonowa
-1.08	Pomieszczenie biurowe	33,01 m ²	33,01 m ²	2,40 m	79,22 m ³	panele podłogowe
-1.09	Korytarz	3,75 m ²	3,75 m ²	2,68 m	10,05 m ³	posadzka betonowa
	SUMA	135,16 m ²	135,16 m ²		365,39 m ³	

DASTORE MARCIN DOMAGAŁA

Marcin Domagała
ul. Kosciuszki 13A, 63-400 Ostrow Wlkp.
tel. 600 078 580
REGON: 30102242 NIP: 622-248-96-60
e-mail: biuro@dastore.pl
WWW: www.dastore.pl

WYKONANIE PRAC PROJEKTOWYCH I INŻYNIERSKICH

NAZWA OBIEKTU:

TERMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY CZAJKÓW
POLEGAJĄCA NA REMONIE ELEWACJI Z DOOCIEPLENIEM, REMONIE SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH ORAZ
WYMIANIE STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ

ADRES INWESTYCJI:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW, działka nr ewidencyjny 1081/7

TYTUŁ RYSUNKU:

RZUT PIWNIC - INWENTARYZACJA

INWESTOR:

GMINA CZAJKÓW

ADRES INWESTORA:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW

PODPS

mgr inż. arch. Marcin Jasztarbski Upr. nr UNI-0367/75/90

SPRAWOZDAWCA - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Marcin Ręchowiecki Upr. nr 44/WP/05K/2012

OPRACOWANIE - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Agnieszka Jasztarbska - Orzeczenie

BRANŻA: SPRAWA

FAZA PROJEKTU

DATA OPRACOWANIA

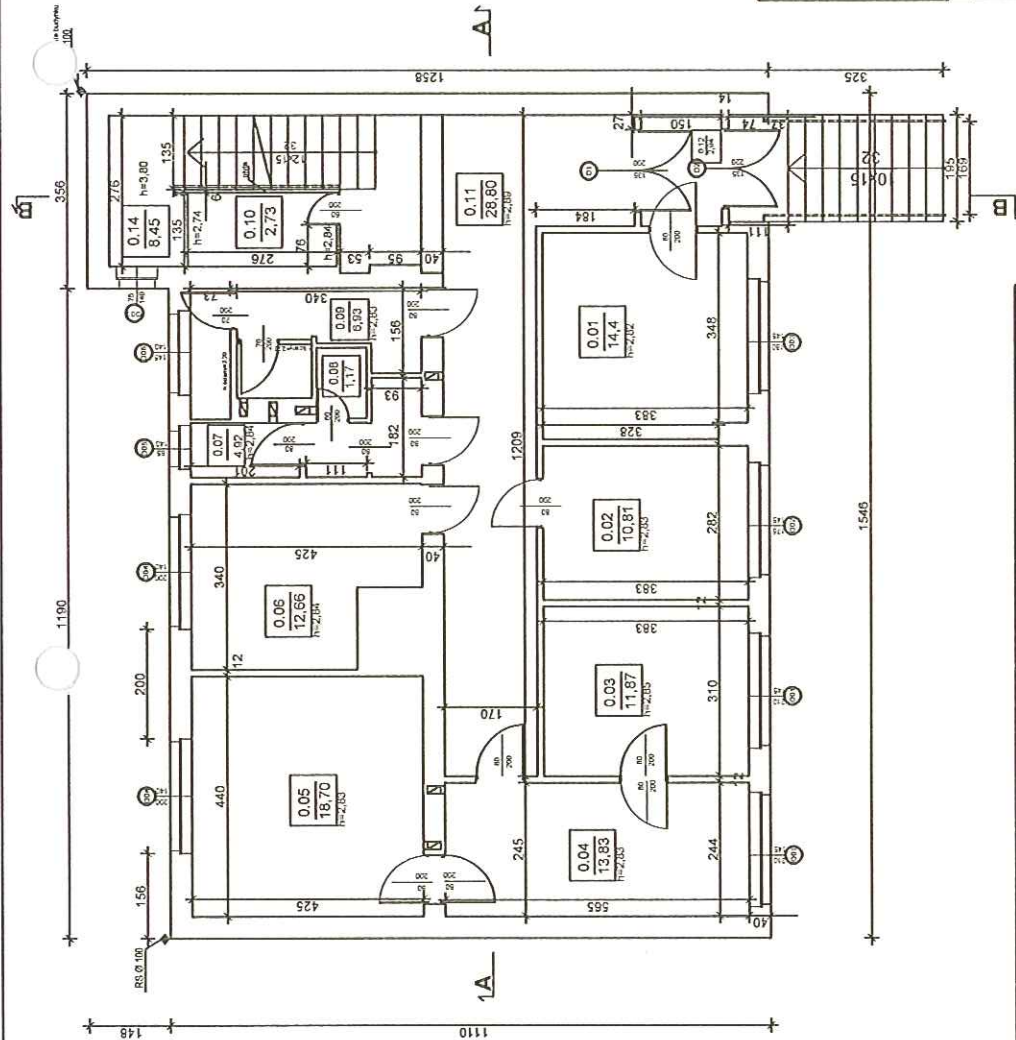
NUMER RYSUNKU

PROJEKT BRANŻOWY USTAWA O PRAWACH AUTORSKICH, WZGLĘDNE PRAWA ZASTRZEŻENIE

STYCZEŃ 2016r.

PG - INWENTARYZACJA

A2/INW.



RZUT PARTERU

Inwentaryzacja pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Pow. rzeczywista	Wysokość	Kubatura	Posadzka
0.01	Pomieszczenie biurowe	14,31 m ²	14,31 m ²	2,82 m	40,35 m ³	parkiet drewniany
0.02	Pomieszczenie biurowe	10,81 m ²	10,81 m ²	2,83 m	30,60 m ³	parkiet drewniany
0.03	Pomieszczenie biurowe	11,87 m ²	11,87 m ²	2,85 m	33,83 m ³	parkiet drewniany
0.04	Sekretariat	13,83 m ²	13,83 m ²	2,83 m	39,14 m ³	panelie podłogowe
0.05	Pomieszczenie biurowe	18,70 m ²	18,70 m ²	2,83 m	52,92 m ³	parkiet drewniany
0.06	Pomieszczenie biurowe	12,66 m ²	12,66 m ²	2,84 m	35,95 m ³	parkiet drewniany
0.07	WC męski	4,92 m ²	4,92 m ²	2,84 m	13,97 m ³	płytki ceramiczne
0.08	Kabina WC męski	1,17 m ²	1,17 m ²	2,84 m	3,32 m ³	płytki ceramiczne
0.09	WC damski	6,93 m ²	6,93 m ²	2,84 m	19,68 m ³	płytki ceramiczne
0.10	Pomieszczenie gospodarcze	2,73 m ²	2,73 m ²	2,74-2,84m	7,85 m ³	lastyko
0.11	Korytarz	28,80 m ²	28,80 m ²	2,89 m	83,23 m ³	lastyko
0.12	Wiatrołap	2,94 m ²	2,94 m ²	2,89 m	8,50 m ³	lastyko
0.14	Klatka schodowa	8,64 m ²	8,64 m ²	3,80 m	32,83 m ³	lastyko
	SUMA	138,31 m ²	138,31 m ²		402,17 m ³	

DASTORE MARCIN DOMAGAŁA

Marcin Domagała
ul. Kościuski 13A, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel. 600 078 580
REGON: 301102242 NIP: 622-248-96-60
e-mail: biuro@dastore.pl
WWW: www.dastore.pl

ZŁARCHITEKTURA2015umykalaga.jpg

NAZWA OBIEKTU:

TERMO-MODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY CZAJKÓW
POLEGAJĄCA NA REMONcie ELEWACJI Z DODATKIEM, REMONcie SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH ORAZ
WYMIANIE STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ

ADRES INWESTYCJI:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW, działka nr ewidencyjny 1081/7

TYTUŁ RYSUNKU:

RZUT PARTERU - INWENTARYZACJA

INWESTOR:

GMINA CZAJKÓW

ADRES INWESTORA:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW

GŁÓWNY PROJEKTANT - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Maria Jaszczyńska

SPRACOWYDZIELCA - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Marcin Piesiewicz

OPRACOWANIE - ARCHITEKTURA

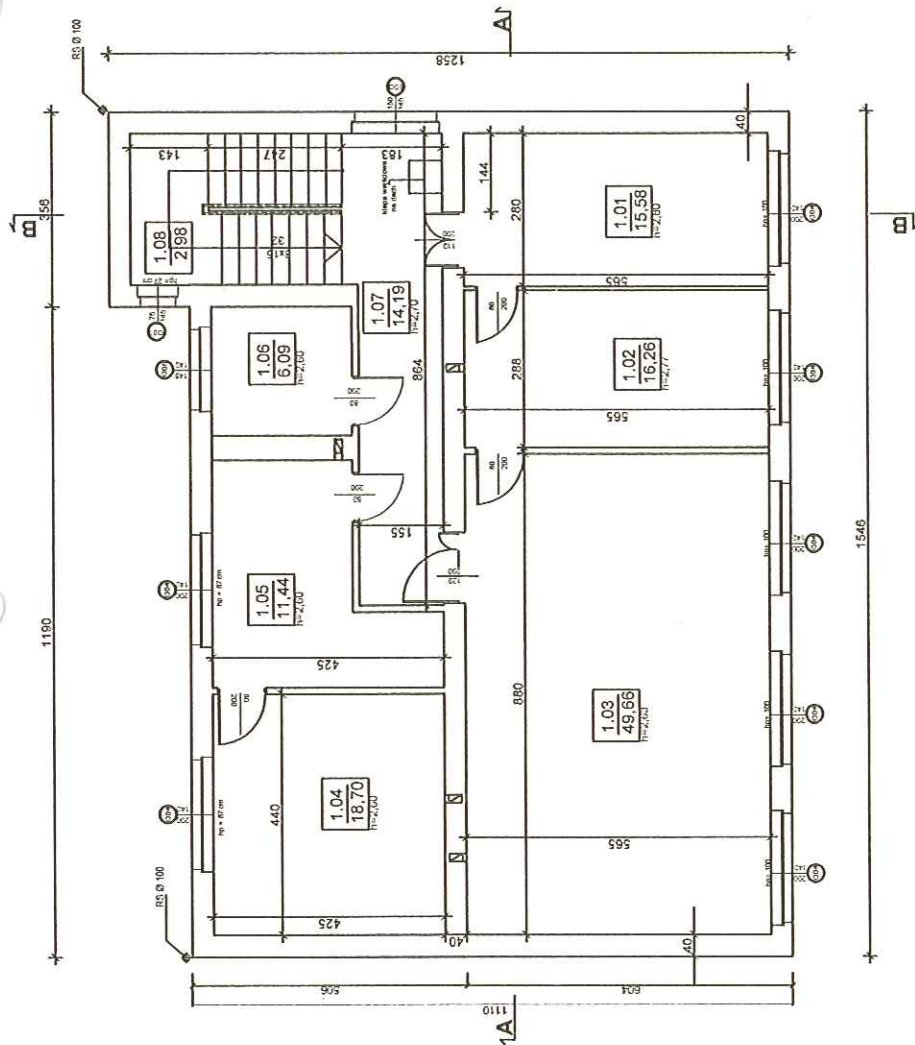
mgr inż. arch. Agnieszka Jaszczyńska - Orzeszyna

BRANŻA - SPALNIA

FAZA PROJEKTU - INWENTARYZACJA

PROJEKT GŁÓWNY USTAWA O PRAWACH AUTORSKICH, WZGLĘDNE PRAWA ZASTOSOWANE.

A3/INW.



RZUT I PIĘTRA

Inwentaryzacja pomieszczeń

Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Pow. użytkowa	Pow. rzeczystwa	Wysokość	Kubatura	Posadzka
1.01	Pomieszczenie biurowe	15,58 m ²	15,58 m ²	2,80 m	43,62 m ³	panele podłogowe
1.02	Pomieszczenie biurowe	16,26 m ²	16,26 m ²	2,80 m	45,53 m ³	panele podłogowe
1.03	Sala sesyjna	49,66 m ²	49,66 m ²	2,60 m	129,12 m ³	panele podłogowe
1.04	Urząd Stanu Cywilnego	18,70 m ²	18,70 m ²	2,60 m	48,62 m ³	parkiet drewniany
1.05	Urząd Stanu Cywilnego	11,44 m ²	11,44 m ²	2,60 m	29,75 m ³	panele podłogowe
1.06	Kasa	6,09 m ²	6,09 m ²	2,60 m	15,83 m ³	parkiet drewniany
1.07	Korytarz	14,19 m ²	14,19 m ²	2,70 m	38,30 m ³	listwy
1.08	Klatka schodowa	2,98 m ²	2,98 m ²	2,84 m	8,46 m ³	listwy
	SUMA	134,90 m ²	134,90 m ²		359,23 m ³	

DASTORE MARGIN DOMAGAŁA

Marcin Domagała
ul. Kosciuszki 13A, 63-400 Ostrów Wlkp.
tel. 600 078 580
REGON: 301102242 NIP: 622-248-96-60
e-mail: biuro@dastore.pl
WWW: www.dastore.pl

Z LARCHITEKTURA2015nanykalogo.jpg

NAZWA OBIEKTU:

TERMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY CZAJKÓW
POLEGAJĄCA NA REMONcie ELEWACJI Z DOŁĄCZENIEM, REMONcie SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH ORAZ
WYMAGANIE STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ

ADRES INWESTYCJI:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW, działka nr ewidencyjny 1081/7

TYTUŁ RYSUNKU:

RZUT I PIĘTRA - INWENTARYZACJA

INWESTOR:

GMINA CZAJKÓW

ADRES INWESTORA:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW

GŁÓWNY PROJEKTANT - ARCHITEKTURA

PROJEKT

mgr inż. arch. Maria Jaszczyńska

Upr. nr LWA-0386/72/10

SPRACOWUJĄCY - ARCHITEKTURA

PROJEKT

mgr inż. arch. Marcin Ręchowiecki

Upr. nr 44/WPK/2012

OPRACOWUJĄCY - ARCHITEKTURA

PROJEKT

mgr inż. arch. Agnieszka Jaszczyńska - Opraczenie

BRANŻA: ARCHITEKTURA

DATA OPRACOWANIA

PROJEKT: STYCZEŃ 2016r.

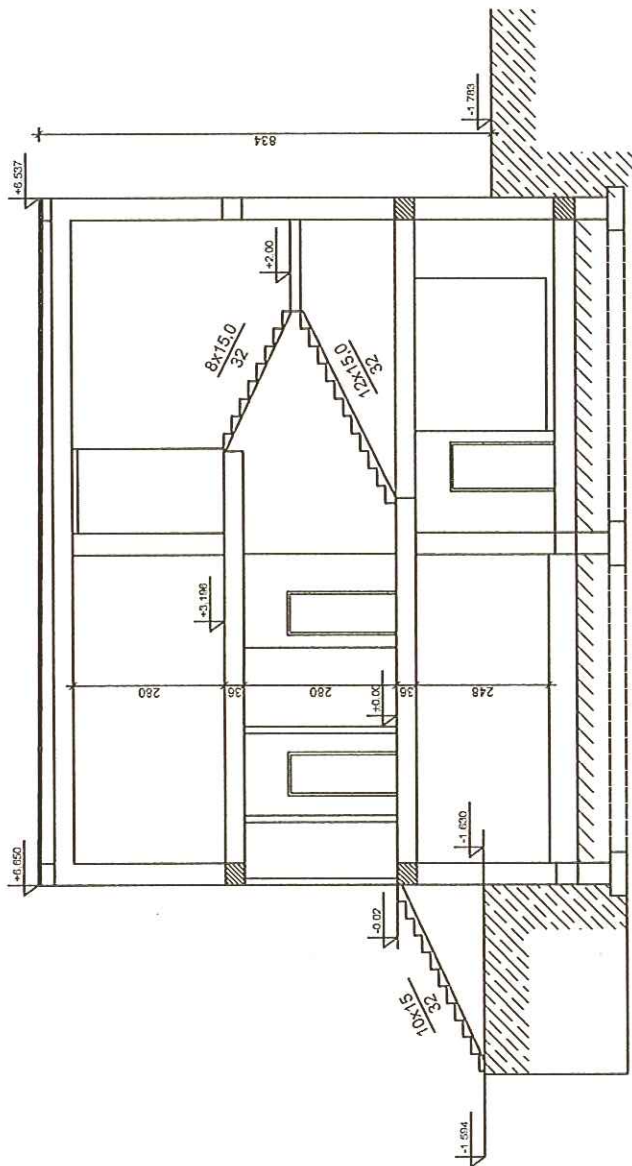
NUMER RYSUNKU

PROJEKT OBRONNY USTAWA O PRAWACH AUTORSKICH, WZGLĘDNE PRAWA ZASTĘPSTWA

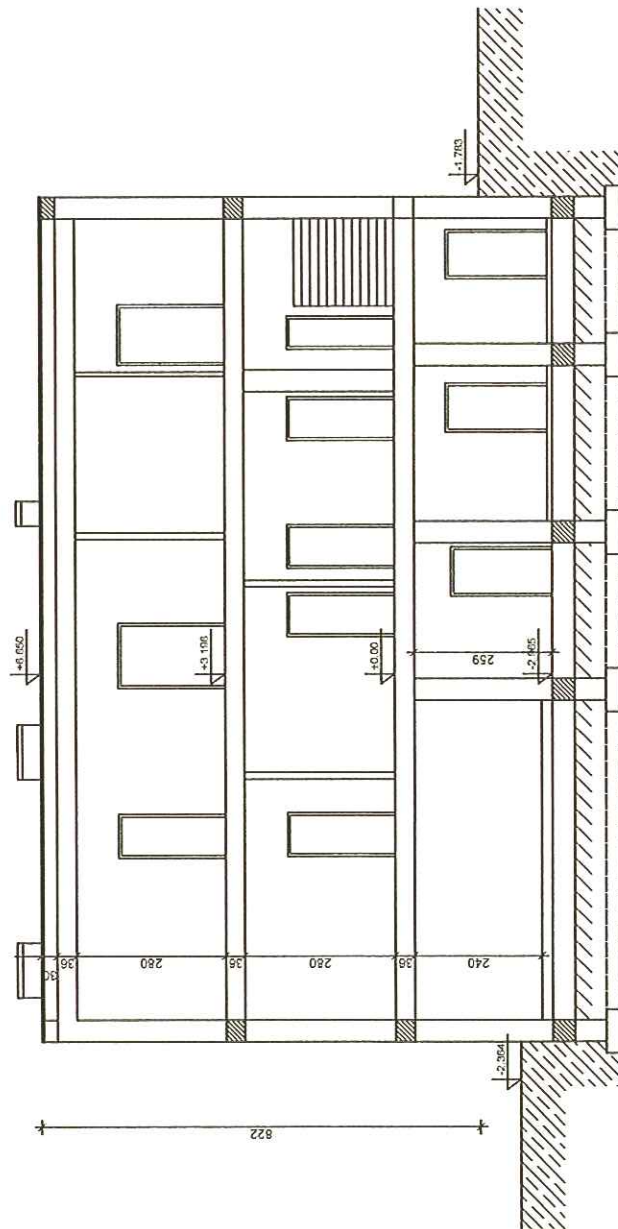
A4/INW.

Załącznik nr 3 – Przekrój poprzeczny

PRZĘKRÓJ B-B



PRZĘKRÓJ A-A



DASTORE MARGIN DOMAGAŁA

Marcin Domagała
ul. Kościuszki 13A, 63-400 Ostrow Wlkp.
tel. 600 078 580
REGON: 301102242 NIP: 622-248-96-60
e-mail: biuro@dastore.pl
WWW: www.dastore.pl

Z:\ARCHITEKTURA\2015\umykalogo.jpg

NAZWA OBIEKTU:

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU URZĘDU GMINY CZAJKÓW
POLEGAJĄCA NA REMONIE ELEWACJI Z DOCIĘPIENIEM, REMONIE SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH ORAZ
WYMIANIE STOLARKI OKIENNEJ I DRZWIOWEJ

ADRES INWESTYCJI:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW, działka nr ewidencyjny 1081/7

TYTUŁ RYSUNKU:

PRZĘKRÓJ A-A, B-B - INWENTARYZACJA

INWESTOR:

GMINA CZAJKÓW

ADRES INWESTORA:

CZAJKÓW 39, 63-524 CZAJKÓW

GŁÓWNY PROJEKTANT - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Maria Jastrzębska

SPRAWDZAJĄCY - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Marcin Rzesutowski

OPRACOWAŁA - ARCHITEKTURA

mgr inż. arch. Agnieszka Jastrzębska - Orzechyńska

BRANŻA: SKALA: 1:100

PG - INWENTARYZACJA

PROJEKT OBRONNY USTAWA O PRAWACH AUTORSKICH, WZGLĘDNE PRAWA ZASTĘPCZE

NUMER RYSUNKU

STYCZEŃ 2016r.

A6/INW.

Załącznik nr 4 – Obliczenia ciepłe dla budynku przed termomodernizacją

Oceniany budynek			
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej		
Przeznaczenie budynku ³⁾	Biurowy		
Adres budynku	63-524 Czajków Czajkow 39		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak		
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1968		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A_e [m ²] ⁷⁾	408,37 m ²		
Powierzchnia użytkowa [m ²]	... m ²		
Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾	27-04-2025		
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Kalisz		
Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 189,3 kWh/(m ² ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 487,3 kWh/(m ² ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 586,1 kWh/(m ² ·rok)	EP= 115,0 kWh/(m ² ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,17475 t CO ₂ /(m ² ·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{OZE} = 0,00 %		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] Wymagania dla nowego budynku			
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² ·rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	62,15	kg/(m ² ·rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,53	kWh/(m ² ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,74	kWh/(m ² ·rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,09	kWh/(m ² ·rok)
Sporządzający świadectwo			
Imię i nazwisko:			
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾			
Data wystawienia świadectwa: 27-04-2015		Podpis i pieczęć	

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	3			
Kubatura budynku [m ³]	1100,40m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	1100,40m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	...			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych				
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	D 1-Dach	Papa podwójnie bez posypania żwirkiem (0,008 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Płyty korytkowe (0,04 m, $\lambda=2,300$ W/(m·K)); Niewentylowane warstwy powietrza (0,3 m, $\lambda=0,000$ W/(m·K)); Żużel paleniskowy 700 (0,12 m, $\lambda=0,220$ W/(m·K)); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330$ W/(m·K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m·K))	0,90	0,20
	DZ 1-wejściowe-drewno-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,4m, Wysokość: 2,2m	2,20	1,70
	DZ 2-nowe-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2m	2,00	1,70
	DZ 2-stal-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,27m, Wysokość: 2m	5,00	1,70
	OZ 1drewno pojed.y.piwnci-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,75m, Wysokość: 0,35m	4,50	1,30
	OZ 1drewno-zespolone-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,75m, Wysokość: 1,4m	2,40	1,30
	OZ 1-PCV-nowe-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,27m, Wysokość: 1,6m	1,50	1,30
	OZ 1-PCV-stare-Okno zewnętrzne	Szerokość: 2,1m, Wysokość: 1,45m	2,50	1,30
	OZ 1stal pojed.y.piwnci-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,85m, Wysokość: 0,65m	4,50	1,30
	PG 1-archiwum-Podloga na gruncie	Piasek średni (0,2 m, $\lambda=0,400$ W/(m·K)); Podkład z betonu chudego (0,1 m, $\lambda=1,050$ W/(m·K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,06 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Niewentylowane warstwy powietrza (0,12 m, $\lambda=0,000$ W/(m·K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,025 m, $\lambda=0,160$ W/(m·K))	0,26	0,30
	PG 1-biuro-Podloga na gruncie	Piasek średni (0,2 m, $\lambda=0,400$ W/(m·K)); Podkład z betonu chudego (0,1 m, $\lambda=1,050$ W/(m·K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA (0,06 m, $\lambda=0,038$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,06 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Terakota (0,01 m, $\lambda=1,000$ W/(m·K))	0,29	0,30
	PG 1-Podloga na gruncie	Piasek średni (0,2 m, $\lambda=0,400$ W/(m·K)); Podkład	0,39	0,30

		z betonu chudego (0,1 m, $\lambda=1,050 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, $\lambda=0,180 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,06 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)		
	SG 1-kotłownia-Ściana na gruncie	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,86	Bez wymagań
	SG 2 mag.biuro-Ściana na gruncie	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,69	Bez wymagań
	STW 1-nad piwnicą-Strop wewnętrzny	Lastriko (0,02 m, $\lambda=0,720 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,04 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Płyta pilśniowa MDF400 (0,02 m, $\lambda=0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,50	0,25
	STZ 2-nad piw. wejście-Strop zewnętrzny	Lastriko (0,01 m, $\lambda=0,720 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,04 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Płyta pilśniowa MDF400 (0,04 m, $\lambda=0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,28	0,20
	STZ 2-nad wejściem-Strop zewnętrzny	Parkiet (0,01 m, $\lambda=0,200 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,04 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Płyta pilśniowa MDF400 (0,04 m, $\lambda=0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,22	0,20
	SW 2-40-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,29	Bez wymagań
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,12 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły kratówki (0,24 m, $\lambda=0,560 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,27	0,25
	SZ 2-15-Ściana zewnętrzna	Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,12 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	2,78	0,25
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł węglowy			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły węglowe wyprodukowane w latach 1980-2000		0,65
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej		0,80
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła		1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej		0,77

System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁵⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny		
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	0,96
	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	tak/nie, opis, parametry		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	184,57	4,68	0,00		189,26
Udział [%]	97,53	2,47	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 189,26 [kWh/(m ² ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	460,97	0,00	0,00	0,00	460,97
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,53	5,74	0,00	20,09	26,36
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	461,50	5,74	0,00	20,09	487,33
Udział [%]	94,70	1,18	0,00	4,12	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 487,33 [kWh/(m ² ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Węgiel kamienny	507,07	0,00	0,00	0,00	507,07
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,59	17,22	0,00	60,26	79,07
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	508,65	17,22	0,00	60,26	586,13
Udział [%]	86,78	2,94	0,00	10,28	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 586,13 [kWh/(m ² ·rok)]					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie ¹⁸⁾
1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku ...
3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1 ...
4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2 ...
5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

...	
Objaśnienia ¹⁾ Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151). ²⁾ Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy. ³⁾ Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej. ⁴⁾ Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie. ⁵⁾ Dotyczy budynku oddanego do użytkowania. ⁶⁾ Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa. ⁷⁾ Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych. ⁸⁾ Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków. ⁹⁾ Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej. ¹⁰⁾ Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. ¹¹⁾ Roczne zapotrzebowanie na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego. ¹²⁾ Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone. ¹³⁾ Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków. ¹⁴⁾ Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m², część garażowa:.....m², część usługowa:.....m², część techniczna:.....m²). ¹⁵⁾ Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie. ¹⁶⁾ W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować. ¹⁷⁾ Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia. ¹⁸⁾ Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.	
Uwagi 1. Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376). 2. <u>Roczne zapotrzebowanie na energię</u> w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania. 3. <u>Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną</u> uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko. 4. <u>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową</u> określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną. 5. <u>Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową</u> określa: a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła, b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.	

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU													
DANE OGÓLNE													
Nazwa budynku:							Urząd Gminny						
Typ budynku:							Biurowy						
Rok budowy:							1968						
Miejscowość:							Czajków						
Stacja meteorologiczna:							Kalisz						
Strefa klimatyczna:							II						
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-18,0			°C			
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							19,0			°C			
Temperatury dla poszczególnych miesięcy													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
θ_e [°C]	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-0,8	
GEOMETRIA BUDYNKU													
Powierzchnia zabudowy A_g :							189,8			m ²			
Powierzchnia netto A_n :							408,37			m ²			
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_t :							408,37			m ²			
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							1551,2			m ³			
Kubatura netto V :							1100,4			m ³			
Kubatura ogrzewana V_g :							1100,4			m ³			
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							796,4			m ²			
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							402,4			m ²			
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,5			1/m			
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA													
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²			
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							804,7			W/K			
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							-2,7			W/K			
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							88,1			W/K			
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							0,0			W/K			
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							892,8			W/K			
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							168,5			W/K			
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							1061,3			W/K			
MOC CIEPLNA													
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							33,04			kW			
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_V :							15,39			kW			

Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :						0,00		kW				
Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :						48,43		kW				
Projektowana moc źródła ciepła Φ :						48,43		kW				
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnie Φ_A :						118,34		W/m ²				
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :						44,01		W/m ³				
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE												
Rodzaj budynku:						Magazyn						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O2	102,1 1	267,1 0	0,30	29,41	0,30	53,42	0,30	5,88	0,70	53,42	0,70	22,12
Rodzaj budynku:						Biurowy						
Wentylacja grawitacyjna												
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K
Strefa O1	307,1 1	833,3 0	0,30	619,1 3	0,30	166,6 6	0,30	123,8 3	0,70	166,6 6	0,70	146,3 6
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO												
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :						6,2		W/m ²				
Zyski wewnętrzne Q_{int} :						21070,93		kWh/rok				
Zyski od słońca Q_{sol} :						20613,61		kWh/rok				
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,qn}$:						41684,54		kWh/rok				
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:						79654,81		kWh/rok				
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:						16955,30		kWh/rok				
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:						103620,52		kWh/rok				
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:						75530,69		kWh/rok				
Pojemność cieplna budynku C_m :						67521300,00		J/K				
Stała czasowa τ :						17,67		h				
Czas trwania sezonu grzewczego t_{sG} :						6357,88		h				
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t_{sG} [dni]	31,0	28,0	31,0	30,0	27,3	0,0	0,0	0,0	25,6	31,0	30,0	31,0

Załącznik nr 5 – Obliczenia ciepłe dla budynku po termomodernizacji

Oceniany budynek			
Rodzaj budynku ²⁾	Użyteczności publicznej		
Przeznaczenie budynku ³⁾	Biurowy		
Adres budynku	63-524 Czajków Czajków 39		
Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy ⁴⁾	Tak		
Rok oddania do użytkowania budynku ⁵⁾	1968		
Metoda wyznaczania charakterystyki energetycznej ⁶⁾	metoda obliczeniowa dla przyjętego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych		
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana lub chłodzona) A_v [m ²] ⁷⁾	408,37 m ²		
Powierzchnia użytkowa [m ²]	408,37 m ²		
Ważne do (rrrr-mm-dd) ⁸⁾	27-04-2025		
Stacja meteorologiczna, według której danych jest wyznaczana charakterystyka energetyczna ⁹⁾	Kalisz		
Ocena charakterystyki energetycznej budynku ¹⁰⁾			
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 36,4 kWh/(m ² ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK= 56,9 kWh/(m ² ·rok)		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną ¹¹⁾	EP= 59,1 kWh/(m ² ·rok)	EP= 115,0 kWh/(m ² ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	E _{CO2} = 0,00863 t CO ₂ /(m ² ·rok)		
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{OZE} = 69,27 %		
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m²·rok)] ↓ Oceniany budynek ↑ Wymagania dla nowego budynku			
Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek ¹²⁾			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m ² ·rok)
Ogrzewania	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	9,10	kg/(m ² ·rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,53	kWh/(m ² ·rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	5,74	kWh/(m ² ·rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia ¹¹⁾	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	11,21	kWh/(m ² ·rok)
Sporządzający świadectwo			
Imię i nazwisko:			
Nr wpisu do wykazu ¹³⁾			
Data wystawienia świadectwa: 27-04-2015		Podpis i pieczęć	

Podstawowe parametry techniczno-użytkowe budynku				
Liczba kondygnacji budynku	3			
Kubatura budynku [m ³]	1100,40m ³			
Kubatura budynku o regulowanej temperaturze powietrza [m ³]	1100,40m ³			
Podział powierzchni użytkowej budynku ¹⁴⁾	...			
Temperatury wewnętrzne w budynku w zależności od stref ogrzewanych				
Rodzaj konstrukcji budynku	tradycyjna			
Przegrody budynku	Nazwa przegrody	Opis przegrody	Współczynnik przenikania ciepła przegrody U [W/(m ² ·K)]	
			Uzyskany	Wymagany ¹⁵⁾
	D 1-Dach	Płyta warstwowa z okładzinami z papy EPS 100-039 DACH (0,25 m, $\lambda=0,039$ W/(m·K)); Papa podwójnie bez posypania żwirkiem (0,008 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Płyty korytkowe (0,04 m, $\lambda=2,300$ W/(m·K)); Niewentylowane warstwy powietrza (0,3 m, $\lambda=0,000$ W/(m·K)); Żużel paleniskowy 700 (0,12 m, $\lambda=0,220$ W/(m·K)); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330$ W/(m·K)); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820$ W/(m·K))	0,13	0,20
	DZ 1-wejściowe-drewno-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,4m, Wysokość: 2,2m	1,30	1,70
	DZ 2-nowe-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 0,9m, Wysokość: 2m	1,30	1,70
	DZ 2-stal-Drzwi zewnętrzne	Szerokość: 1,27m, Wysokość: 2m	1,30	1,70
	OZ 1drewno pojed. piwnca-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,75m, Wysokość: 0,35m	0,90	1,30
	OZ 1drewno-zespolone-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,75m, Wysokość: 1,4m	0,90	1,30
	OZ 1-PCV-nowe-Okno zewnętrzne	Szerokość: 1,27m, Wysokość: 1,6m	0,90	1,30
	OZ 1-PCV-stare-Okno zewnętrzne	Szerokość: 2,1m, Wysokość: 1,45m	0,90	1,30
	OZ 1stal pojed. piwnca-Okno zewnętrzne	Szerokość: 0,85m, Wysokość: 0,65m	0,90	1,30
	PG 1-archiwum-Podłoga na gruncie	Piasek średni (0,2 m, $\lambda=0,400$ W/(m·K)); Podkład z betonu chudego (0,1 m, $\lambda=1,050$ W/(m·K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,06 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K)); Niewentylowane warstwy powietrza (0,12 m, $\lambda=0,000$ W/(m·K)); Sosna i świerk w poprzek włókien (0,025 m, $\lambda=0,160$ W/(m·K))	0,26	0,30
	PG 1-biuro-Podłoga na gruncie	Piasek średni (0,2 m, $\lambda=0,400$ W/(m·K)); Podkład z betonu chudego (0,1 m, $\lambda=1,050$ W/(m·K)); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, $\lambda=0,180$ W/(m·K)); Płyta styropianowa EPS 100-038 PODŁOGA (0,06 m, $\lambda=0,038$ W/(m·K)); Podkład z betonu (0,06 m, $\lambda=1,400$ W/(m·K));	0,29	0,30

		Terakota (0,01 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)		
	PG 1-Podłoga na gruncie	Piasek średni (0,2 m, $\lambda=0,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu chudego (0,1 m, $\lambda=1,050 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Papa asfaltowa izolacyjna gr. 4 mm (0,004 m, $\lambda=0,180 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,06 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,39	0,30
	SG 1-kotłownia-Ściana na gruncie	Austrotherm XPS/TOP 50 (0,15 m, $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,15	Bez wymagań
	SG 2 mag.biuro-Ściana na gruncie	Austrotherm XPS/TOP 50 (0,15 m, $\lambda=0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,14	Bez wymagań
	STW 1-nad piwnicą-Strop wewnętrzny	Lastriko (0,02 m, $\lambda=0,720 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,04 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Płyta pilśniowa MDF400 (0,02 m, $\lambda=0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,50	0,25
	STZ 2-nad piw. wejście-Strop zewnętrzny	Lastriko (0,01 m, $\lambda=0,720 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,04 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Płyta pilśniowa MDF400 (0,04 m, $\lambda=0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,28	0,20
	STZ 2-nad wejściem-Strop zewnętrzny	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM (0,2 m, $\lambda=0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Parkiet (0,01 m, $\lambda=0,200 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Podkład z betonu (0,04 m, $\lambda=1,400 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Płyta pilśniowa MDF400 (0,04 m, $\lambda=0,100 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Strop z płyty Żerańskiej gr. 24 cm (0,24 m, $\lambda=1,330 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,14	0,20
	SW 2-40-Ściana wewnętrzna	Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,37 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	1,29	Bez wymagań
	SZ 1-Ściana zewnętrzna	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM (0,2 m, $\lambda=0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,12 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły kratówki (0,24 m, $\lambda=0,560 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,14	0,25
	SZ 2-15-Ściana zewnętrzna	Austrotherm EPS FASADA PREMIUM (0,2 m, $\lambda=0,032 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowa (0,015 m, $\lambda=1,000 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Mur z cegły ceramicznej pełnej (0,12 m, $\lambda=0,770 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$); Tynk lub gładź cementowo-wapienna (0,015 m, $\lambda=0,820 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$)	0,15	0,25
System ogrzewania ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis		Średnia sezonowa sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Kocioł na pelet			
	Wytwarzanie ciepła	Kotły na biomase (drewno: polana, brykiety, pelety, zrębki), automatyczne, o mocy do 100 kW		0,90
	Przesył ciepła	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą		0,96

		i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
	Akumulacja ciepła	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	1,00
	Regulacja i wykorzystanie ciepła	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą	0,93
System przygotowania ciepłej wody użytkowej ¹⁵⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia roczna sprawność
	Nazwa źródła ciepła: Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny		
	Wytwarzanie ciepła	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	0,96
	Przesył ciepła	Miejscowe podgrzewanie wody, system bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	Akumulacja ciepła	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	0,85
System chłodzenia ¹⁶⁾	Elementy składowe systemu	Opis	Średnia sezonowa sprawność
	--		
	Wytwarzanie chłodu	--	--
	Przesył chłodu	--	--
	Akumulacja chłodu	--	--
	Regulacja i wykorzystanie chłodu	--	--
Wentylacja	tak/nie, opis, parametry		
System wbudowanej instalacji oświetlenia ^{11), 16)}	tak/nie, opis, parametry		
Inne istotne dane dotyczące budynku	...		

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	31,67	4,68	0,00		36,35
Udział [%]	87,12	12,88	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 36,35 [kWh/(m ² ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	39,41	0,00	0,00	0,00	39,41
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,53	5,74	0,00	11,21	17,48
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	39,94	5,74	0,00	11,21	56,90
Udział [%]	70,20	10,09	0,00	19,71	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 56,90 [kWh/(m ² ·rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m ² ·rok)] ¹⁷⁾					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane ¹¹⁾	Suma
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Biomasa	7,88	0,00	0,00	0,00	7,88
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	1,59	17,22	0,00	33,64	52,45
Suma [kWh/(m ² ·rok)]	9,47	17,22	0,00	33,64	60,33
Udział [%]	15,70	28,54	0,00	55,76	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 59,14 [kWh/(m ² ·rok)]					

Zalecenia dotyczące opłacalnej ekonomicznie i wykonalnej technicznie poprawy charakterystyki energetycznej budynku w zakresie ¹⁸⁾

- 1) przegród budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
...
- 2) systemów technicznych w budynku w przypadku planowania robót budowlanych polegających na ociepleniu budynku, obejmujących ponad 25% powierzchni przegród zewnętrznych tego budynku
...
- 3) przegród budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 1
...
- 4) systemów technicznych w budynku lub części budynku niezależnie od planowanych robót budowlanych, o których mowa w pkt 2
...
- 5) innych uwag dotyczących poprawy charakterystyki energetycznej budynku (w tym wskazanie, gdzie można uzyskać szczegółowe informacje dotyczące opłacalności ekonomicznej zaleceń zawartych w świadectwie oraz informację dotyczącą działań, jakie należy podjąć w celu wypełnienia zaleceń)

...	
Objaśnienia	
1)	Nr świadectwa w wykazie świadectw charakterystyki energetycznej, nadany w systemie teleinformatycznym, w którym jest prowadzony centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (Dz. U. poz. 1200 oraz z 2015 r. poz. 151).
2)	Rodzaj budynku: mieszkalny, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, rekreacji indywidualnej, gospodarczy, produkcyjny, magazynowy.
3)	Należy określić zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z 2014 r. poz. 40, 768, 822, 1133 i 1200 oraz z 2015 r. poz. 151 i 200), zwanymi dalej „przepisami techniczno-budowlanymi”, np. budynek przeznaczony na potrzeby opieki zdrowotnej.
4)	Budynek, o którym mowa w art. 3 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków: tak / nie.
5)	Dotyczy budynku oddanego do użytkowania.
6)	Należy wpisać: metoda obliczeniowa albo metoda zużyciowa.
7)	Jest to ogrzewana lub chłodzona powierzchnia kondygnacji netto wyznaczana według Polskiej Normy dotyczącej właściwości użytkowych w budownictwie – określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
8)	Świadectwo charakterystyki energetycznej traci ważność po upływie terminu wskazanego w tym świadectwie albo w przypadku, o którym mowa w art. 14 ust. 2 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
9)	Należy wypełnić w przypadku metody obliczeniowej.
10)	Charakterystyka energetyczna budynku jest określana na podstawie porównania wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wbudowanej instalacji oświetlenia z maksymalną wartością wskaźnika EP wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych oraz porównania wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U w budynku z maksymalną wartością współczynnika wynikającą z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku nowo wznoszonego uzyskane wartości wskaźnika EP oraz współczynników przenikania ciepła przegród U nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych. W przypadku budynku podlegającego przebudowie jedynie wartości współczynników przenikania ciepła przegród U podlegających przebudowie nie powinny przekraczać wartości wynikających z przepisów techniczno-budowlanych.
11)	Rocznego zapotrzebowania na energię końcową oraz nieodnawialną energię pierwotną przez system wbudowanej instalacji oświetlenia nie wyznacza się w przypadku budynku mieszkalnego.
12)	Metoda obliczeniowa odnosi się do standardowego sposobu użytkowania i standardowych warunków klimatycznych, natomiast metoda zużyciowa odnosi się do faktycznego sposobu użytkowania budynku, w związku z czym mogą wystąpić różnice w wynikach końcowych między obliczeniami sporządzonymi tymi metodami. W przypadku korzystania z metody obliczeniowej, z uwagi na standardowy sposób użytkowania, uzyskane wartości obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii nie pozwalają wnioskować o rzeczywistym zużyciu energii w budynku; wartości te są przybliżone.
13)	Wykaz, o którym mowa w art. 31 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków.
14)	Podział powierzchni użytkowej (np. część mieszkalna:.....m ² , część garażowa:.....m ² , część usługowa:.....m ² , część techniczna:.....m ²).
15)	Wymagania dotyczące wartości współczynnika przenikania ciepła przegród U powinny być spełnione jedynie w przypadku budynku nowo wznoszonego albo budynku podlegającego przebudowie.
16)	W przypadku kilku systemów technicznych lub podsystemów w systemach technicznych tabelę należy dostosować.
17)	Wartości rocznego zapotrzebowania na energię użytkową, energię końcową i nieodnawialną energię pierwotną odpowiednio dla systemu ogrzewania, systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, systemu chłodzenia, systemu wbudowanej instalacji oświetlenia i dla urządzeń pomocniczych odniesione do powierzchni Af. Wartości rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową i nieodnawialną energię pierwotną dla urządzeń pomocniczych systemów technicznych odniesione do powierzchni Af należy wykazać w odpowiednich polach dotyczących celu ich zużycia.
18)	Wypełnienie jest obowiązkowe, chyba że nie ma sensownej możliwości takiej poprawy w porównaniu z obowiązującymi wymaganiami zawartymi w przepisach techniczno-budowlanych.
Uwagi	
1.	Niniejsze świadectwo charakterystyki energetycznej zostało wydane na podstawie oceny charakterystyki energetycznej budynku zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376).
2.	<u>Roczne zapotrzebowanie na energię</u> w świadectwie charakterystyki energetycznej jest wyrażane przez roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną, energię końcową oraz energię użytkową. Dane do obliczeń określa się na podstawie budowlanej dokumentacji technicznej lub obmiaru budynku istniejącego i przyjmuje się standardowy albo faktyczny sposób użytkowania, w zależności od wybranej metody obliczania.
3.	<u>Roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną</u> uwzględnia obok energii końcowej dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do budynku każdego wykorzystanego nośnika energii lub energii. Uzyskane niskie wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie na energię i tym samym wysoką efektywność energetyczną budynku i zużycie energii chroniące zasoby naturalne i środowisko.
4.	<u>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową</u> określa roczną ilość energii dostarczaną do budynku dla systemów: ogrzewania, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wbudowanej instalacji oświetlenia. Zapotrzebowanie na energię końcową jest to ilość energii, która powinna być dostarczona do budynku przy standardowym lub faktycznym sposobie użytkowania z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie temperatury wewnętrznej, której wartość została określona w przepisach techniczno-budowlanych, niezbędną wentylację oraz oświetlenie i przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Niskie wartości sygnalizują wysokosprawne systemy techniczne w budynku i jego wysoką efektywność energetyczną.
5.	<u>Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową</u> określa: a) w przypadku ogrzewania budynku – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła, b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Niskie wartości sygnalizują bardzo dobrą charakterystykę energetyczną przegród, niewielkie straty ciepła przez wentylację oraz optymalne zarządzanie zyskami słonecznymi.

UPROSZCZONY RAPORT OBLICZEŃ ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC I ENERGIĘ CIEPLNĄ BUDYNKU												
DANE OGÓLNE												
Nazwa budynku:							Urząd Gminny					
Typ budynku:							Biurowy					
Rok budowy:							1968					
Miejscowość:							Czajków					
Stacja meteorologiczna:							Kalisz					
Strefa klimatyczna:							II					
Maksymalna temperatura zewnętrzna θ_e :							-18,0			°C		
Średnia temperatura wewnętrzna θ_i :							19,0			°C		
Temperatury dla poszczególnych miesięcy												
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
θ_e [°C]	-0,7	-1,1	1,9	6,9	12,7	16,8	17,8	17,5	13,8	8,5	1,9	-0,8
GEOMETRIA BUDYNKU												
Powierzchnia zabudowy A_g :							189,8			m ²		
Powierzchnia netto A_n :							408,37			m ²		
Powierzchnia o regulowanej temperaturze A_f :							408,37			m ²		
Kubatura po obrysie zewnętrznym V_e :							1654,4			m ³		
Kubatura netto V :							1100,4			m ³		
Kubatura ogrzewana V_f :							1100,4			m ³		
Powierzchnia przegród oddzielających budynek od środowiska zewnętrznego i części nieogrzewanej A :							737,2			m ²		
Powierzchnia ścian zewnętrznych $A_{w,e}$:							402,4			m ²		
Współczynnik kształtu A/V_e :							0,4			1/m		
WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA												
Średni współczynnik nagrzewania f_{RH} :							0,0			W/m ²		
Współczynnik strat ciepła przegród zewnętrznych H_{ie} :							137,3			W/K		
Współczynnik strat ciepła przegród wewnętrznych H_{xy} :							-2,7			W/K		
Współczynnik strat ciepła od gruntu H_{ig} :							44,2			W/K		
Współczynnik strat ciepła od przegród graniczących z środowiskiem nieogrzewanymi H_{iu} :							0,0			W/K		
Współczynnik strat ciepła przez przenikanie H_T :							181,5			W/K		
Współczynnik strat ciepła na wentylację H_{ve} :							168,5			W/K		
Całkowity współczynnik strat ciepła H :							350,0			W/K		
MOC CIEPLNA												
Projektowana strata ciepła przez przenikanie Φ_T :							6,67			kW		
Projektowana wentylacyjna strata ciepła Φ_v :							20,82			kW		
Projektowana nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :							0,00			kW		

Całkowite projektowane obciążenie cieplne Φ_{HL} :							27,48	kW										
Projektowana moc źródła ciepła Φ :							27,48	kW										
Projektowane obciążenie cieplne na powierzchnię Φ_A :							67,16	W/m ²										
Projektowane obciążenie cieplne na kubaturę Φ_V :							24,98	W/m ³										
WENTYLACJA – STREFY CIEPLNE																		
Rodzaj budynku:							Magazyn											
Wentylacja grawitacyjna																		
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}						
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K						
	102,1 1	267,1 0	0,30	29,41	0,30	53,42	0,30	5,88	0,70	53,42	0,70	22,12						
Rodzaj budynku:													Biurowy					
Wentylacja grawitacyjna																		
Nazwa pomieszczenia/strefy	A_f	V	β	$V_{ve,1}$	$b_{ve,1}$	$V_{ve,2}$	$b_{ve,2}$	$V_{ve,3}$	$b_{ve,3}$	$V_{ve,4}$	$b_{ve,4}$	H_{ve}						
	m ²	m ³	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	m ³ /h	-	W/K						
	307,1 1	833,3 0	0,30	619,1 3	0,30	166,6 6	0,30	123,8 3	0,70	166,6 6	0,70	146,3 6						
ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO																		
Średni strumień wewnętrznych zysków ciepła Φ_{int} :							6,0	W/m ²										
Zyski wewnętrzne Q_{int} :							21070,93	kWh/rok										
Zyski od słońca Q_{sol} :							20613,61	kWh/rok										
Całkowite zyski ciepła $Q_{H,gn}$:							41684,54	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}$:							16343,38	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez wentylację $Q_{H,ve}$:							16955,29	kWh/rok										
Całkowite straty ciepła przez wentylację i przenikanie $Q_{H,ht}$:							34537,47	kWh/rok										
Roczne zapotrzebowanie ciepła na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}$:							12959,98	kWh/rok										
Pojemność cieplna budynku C_m :							67521300,00	J/K										
Stała czasowa τ :							56,27	h										
Czas trwania sezonu grzewczego t_{SG} :							4506,69	h										
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII						
t_{SG} [dni]	31,0	28,0	31,0	13,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,5	21,2	30,0	31,0						