

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji
w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008**

Adres budynku: ul. Składowa 2
56-300 Milicz
powiat: milicki
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Jerzy Żurawski

Numer opracowania:

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj	biurowy		1.2 Rok budowy
			1974
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Urząd Skarbowy we Wrocławiu ul. Powstańców Śl. nr 24, 26 kod: 53-333 miejscowość: Wrocław tel. 71-765-24-52 fax: 71-765-24-52 PESEL		1.4 Adres budynku ul. Składowa 2 kod: 56-300 miejscowość: Milicz powiat: milicki województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
Jerzy Żurawski Czackiego nr 56 A kod: 51-607 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 up. budowlane DUW 97/02 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 12-12-2015			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹⁾

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2200,48	2200,48
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	811,20	811,20
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	659,30	659,30
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	45	45
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	4,67	4,67
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak	Brak
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA podłoga na gruncie	1,044	1,044
2.	GRUPA stropodach 0,852	0,852	0,150
3.	GRUPA stropodach 0,300	0,300	0,300
4.	GRUPA ściana zew. 0,384	0,384	0,384
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,428	1,428	0,192
6.	GRUPA ściana zew. 0,361	0,361	0,361
7.	D1z	3,000	3,000
8.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	0,900
9.	GRUPA stolarka 5,050	5,050	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,91	0,99
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,93	0,95
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	0,93	0,96
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,72	0,72
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,81	0,81
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna, mechaniczna wywiewna	naturalna oraz mechaniczna naw.-wyw.

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja naturalna realizow. przez nieszczelności ok. do pionów went., wentylacja mech. kanałowa.	wentylacja realizow. przez nawiewniki do pionów wentyl. oraz mechaniczna z rekuperacją
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1978,85	1978,85
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,90	0,90
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	92,84	58,47
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	7,44	7,44
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	364,62	98,58
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	411,22	101,16
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	24,29	24,29
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	404,90	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	124,86	33,76
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	140,81	34,64
10. ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	89,28	55,35
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	493,66	3370,06
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	64,08	64,08
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/(MW m-c)]	4480,56	4480,56
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4,71	1,01
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	558230,27	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	71,19
Planowane koszty całkowite [zł]	558230,27	Premia termomodernizacyjna [zł]	58595,25

Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	29297,62		
<p>¹⁾ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.</p> <p>²⁾ Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.</p> <p>³⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>⁴⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p>			

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Książka obiektu budowlanego tom4

Projekt techniczny modernizacji i robudowy budynku Urzędu w Miliczu z 1994 roku.

Projekt techniczny centralnego ogrzewania z 1995 r.

Faktury za energię elektryczną i olej opałowy.

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz. U. Nr 223, poz. 1459

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków

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

Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń”

Polska Norma PN-EN ISO 13370 „Właściwości cieplne budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania”

Polska Norma PN-EN ISO 14683 „Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne”

Polska Norma PN-EN 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”

Polska Norma PN-EN ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii do ogrzewania i chłodzenia”

PN-EN ISO 13789 „Ciepne właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła”

PN-83 B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej”

PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”

3.3. Osoby udzielające informacji

Alfred Sponik - pracownik techniczny Urzędu Skarbowego w Miliczu

3.4. Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora (zlecniodawcy)

Zmniejszenie zużycia energii o minimum 60%.

Spełnienie wymagań prawnych obowiązujących od 2019 roku

Sprawdzenie możliwości podłączenia budynku do sieci ciepłowniczej.

3.5. Data wizji lokalnej

12-12-2015

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

600000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek 4-ro kondygnacyjny, niepodpiwniczony, wzniesiony w technologii tradycyjnej w 1974 roku. Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej, stacja meteorologiczna - Wrocław. Wskaźnik energii użytkowej $EU=108,19 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	659,30 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	151,90 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	811,20 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	811,20 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1781,24 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	419,24 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	2200,48 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	2200,48 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	45
15.	Średnia wysokość koncygnacji	2,71 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna szczytowa murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 38cm, ocieplona warstwą styropianu grubości 8cm, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej o grubości 38cm, obustronnie otynkowana.

Ściana zewnętrzna części dobudowanej murowana z pustaków ceramicznych typu MAX, ocieplona styropianem grubości 8cm, obustronnie otynkowana.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany DZ-3 , ocieplony wełną mineralną gr. 4 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Obliczając U uwzględniono wpływ liniowych mostków cieplnych od ścianek podpierających płyty korytkowe i ścianek ogniowych i kolankowych.

Stropodach wentylowany, oparty o strop Teriva 24 cm , ocieplony wełną mineralną gr. 15 cm, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

4.2.3. Stolarka

Okna pcv z szybą zespoloną, stolarka wymieniona około 1995r o $U_w=2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe z 2013r. Współczynnik przenikania ciepła dla szyby $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi stalowe obite boazerią drewnianą o $U_d = 5,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ oraz o $U_d=3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnątrz gr 6,12 i 25 cm obustronnie otynkowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamnetowe żelbetowe i betownowe

4.2.6. Stropy

Stodpy międzykondygnacyjne gęstozebrowe.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie - z płyty betonowej grubości 10cm, ocieplona styropianem grubości 2cm.

4.3. Charakterystyka energetyczna budynku

Charakterystyka energetyczna budynku dla stanu przed termomodernizacją znajduje się w Załączniku 2

4.4. System grzewczy**4.4.1. Opis ogólny**

Instalacja centralnego ogrzewania wodna pompowa wyposażona w grzejniki członowe żeliwne z zaworami termostaticznymi starego typu. Instalacja stalowa nieizolowana termicznie. Źródłem ciepła dla budynku jest kotłownia olejowa zlokalizowana na parterze budynku. Kotłownia zasila również instalację centralnego ogrzewania w garażach wolnostojących w pobliżu analizowanego budynku.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

100 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy

4.4.4. Modernizacja instalacji c.o. po 1984 r.

Budowa kotłowni olejowej oraz montaż zaworów termostaticznych.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,91
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej**4.5.1. Opis ogólny**

Ciepła woda użytkowa przygotowywana jest centralnie w elektrycznym podgrzewaczu pojemnościowym oraz dla pojedynczego punktu poboru w elektrycznym podgrzewaczu przepływowym.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

8 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

taryfa elektryczna C11

4.6. System wentylacji**4.6.1. Opis ogólny**

W budynku funkcjonuje wentylacja naturalna. Nawiew realizowany jest przez nieszczelności w stolarnie okiennej, natomiast wywiew do grawitacyjnych kanałów wentylacyjnych. W przestrzeni obsługi pacjentów na parterze budynku istnieje niesprawna instalacja wentylacji wywiewnej wyprowadzona ponad dach części dobudowanej. W sali obsługi wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna.

4.7. Instalacja gazowa**4.7.1. Opis ogólny**

Budynek nie posiada aktualnie instalacji gazowej.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek posiada instalację elektryczną.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Budynek w dobrym stanie technicznym jednak o niezadowalającej energochłonności. Wartość EP = 312 kWh/m²rok i jest większe od aktualnych wymagań prawnych EP wg WT2014 wynosi EP= 165 kWh/m²rok. Budynek wymaga termomodernizacji.

5.2. Elewacja

GRUPA ściana zew. 0,384 W/m²K. Konstrukcja ściany w stanie dobrym, ściana ocieplona, nie spełnia jednak aktualnych wymagań prawnych.

GRUPA ściana zewnętrzna 1,428 W/m²K w dobrym stanie technicznym nie spełnia jednak aktualnych wymagań prawnych.

GRUPA ściana zew. 0,361 W/m²K. Konstrukcja ściany w stanie dobrym, ściana ocieplona, nie spełnia jednak aktualnych wymagań prawnych.

5.3. Dach

GRUPA stropodach 0,852 W/m²K. Konstrukcja dachu w stanie dobry ale o niezadowalającej izolacji termicznej. Dach nie spełnia aktualnych wymagań prawnych w tym zakresie.

GRUPA stropodach 0,300 W/m²K. Konstrukcja dachu w stanie dobry, dach izolowany termicznie, nie spełnia aktualnych wymagań prawnych w tym zakresie.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 2,600 W/m²K charakteryzują się niezadowalającą szczelnością i izoalcyjnością termiczną.

GRUPA stolarka 5,050 W/m²K charakteryzują się niezadowalającą szczelnością i izoalcyjnością termiczną.

GRUPA 3,0 W/m²K charakteryzują się niezadowalającą szczelnością i izoalcyjnością termiczną.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany w dobrym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie w stawnie dobrym ale o niezadowalającej izolacji termicznej.

5.9. System grzewczy

Kotły o niezadowalającej sprawności wytwarzania. Automatyka sterująca oparta o prosty algorytm weryfikacji mocy, kocioł dwustopinowy. Cena ciepła oprata o stosunkowo drogi nośnik energii. Instalacja c.o. o dużym zładzie, stwarza problemy w prawidłowym sterowaniu działaniem. Cała instalacja o niezadowalającej sprawności.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja c.w.u. elektryczna oprata o podgrzewacze elektryczne przepływowe i pojemnościowe (zdecentralizowana) w dobrym stanie technicznym.

5.11. System wentylacji

W budynku występuje w przeważającej części wentylacja naturalna realizowana głównie przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych. W sali obsługi wentylacja mechaniczna wyciągowa, niesprawna.

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)
7. Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zew. 0,384)
10. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,300)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zew. 0,361)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	kocioł olejowy niskotemperaturowy	olej opałowy	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
	RAZEM (wartości średnioważone)		91,00	100,00	96,00	88,00	76,88

7.1.2. Przerwy w ogrzewaniu (obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009)

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	kocioł olejowy niskotemperaturowy	0,93	0,93
	RAZEM (wartości średnioważone)	0,93	0,93

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	kocioł olejowy niskotemperaturowy	olej opałowy	89,28	493,66	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		89,28	493,66	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. kocioł olejowy niskotemperaturowy

1.	Rodzaj paliwa	olej opałowy
2.	Nazwa paliwa	oleje opałowe [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	34162,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	600,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	250,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	300,00 zł/rok
7.	Cena paliwa	3,00 zł/l

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	elektryczny podgrzewacz pojemnościowy	energia elektryczna	96,00	80,00	70,00	53,76
2.	elektryczny podgrzewacz przepływowy	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		96,17	81,14	71,71	56,33

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
-----	-------	----------------	------------------------	------------------------	-------------------

1.	elektryczny podgrzewacz pojemnościowy	energia elektryczna	175,00	2489,20	0,00
2.	elektryczny podgrzewacz przepływowy	energia elektryczna	175,00	22402,78	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		175,00	4480,56	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. elektryczny podgrzewacz pojemnościowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
5.	Taryfa	C11
6.	Opłata systemowa	0,63 zł/kWh

7.2.3.2. elektryczny podgrzewacz przepływowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
5.	Taryfa	C11
6.	Opłata systemowa	0,63 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA podłoga na gruncie	1,044	344,40	0,037	0,23	0,139	402,89	138754,11	25,64
2.	GRUPA stropodach 0,852	0,852	200,00	0,040	0,22	0,150	196,80	39360,00	9,88
3.	GRUPA stropodach 0,300	0,300	113,00	0,040	0,23	0,110	187,58	21195,98	47,50
4.	GRUPA ściana zew. 0,384	0,384	265,00	0,040	0,30	0,099	215,25	57041,25	35,09
5.	GRUPA ściana zewnętrzna 1,428	1,428	510,00	0,040	0,18	0,192	205,41	104759,10	9,97
6.	GRUPA ściana zew. 0,361	0,361	144,00	0,040	0,30	0,097	209,10	30110,40	51,40

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. GRUPA podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

PG Budynek główny;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,044 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	344,37 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,02 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2240,5
7.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 037 PODŁOGA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	344,40 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	115,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	185,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	145,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,23 m	402,89 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,22	0,23	0,24	0,25

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,946	6,216	6,486	6,757
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,958	6,904	7,174	7,444	7,715
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,044	0,145	0,139	0,134	0,130
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	69,59	9,66	9,29	8,95	8,64
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0053	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	6244,37	866,36	833,72	803,46	775,31
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5378,01	5410,65	5440,92	5469,07
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		400,61	402,89	405,16	407,44
10.	Nakłady [zł]		137970,43	138754,11	139537,79	140321,48
11.	SPBT [a]		25,65	25,64	25,65	25,66

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 138754,11 zł

SPBT: 25,64 a

Uwagi:

8.3.2. GRUPA stropodach 0,852

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach nad budynkiem głównym;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,852 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	199,60 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,74 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3657,9
7.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termoizolacyjny o lambda =0,040
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	200,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	40,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,22 m	196,80 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
-----	----------	---------------	--------------	--------------	--------------	--------------

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,21	0,22	0,23	0,24
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,250	5,500	5,750	6,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,174	6,424	6,674	6,924	7,174
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,852	0,156	0,150	0,144	0,139
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	53,75	9,82	9,45	9,11	8,79
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0064	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011
7.	Koszty ciepła [zł]	4836,23	883,65	850,55	819,84	791,27
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3952,58	3985,68	4016,39	4044,97
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		193,72	196,80	199,88	202,95
10.	Nakłady [zł]		38745,00	39360,00	39975,00	40590,00
11.	SPBT [a]		9,80	9,88	9,95	10,03

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,22 m

Nakłady: 39360,00 zł

SPBT: 9,88 a

Uwagi:

8.3.3. GRUPA stropodach 0,300

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Stropodach nad dobudową;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,300 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	112,85 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	15,41 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2673,8
7.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Materiał termozilacyjny o lamda 0,040 W/mK
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	113,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	45,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	250,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	35,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,23 m	187,58 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,22	0,23	0,24	0,25
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,500	5,750	6,000	6,250
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	3,333	8,833	9,083	9,333	9,583
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,300	0,113	0,110	0,107	0,104
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	7,82	2,95	2,87	2,79	2,72
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0011	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
7.	Koszty ciepła [zł]	704,94	266,01	258,69	251,76	245,20
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		438,92	446,24	453,17	459,74
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		184,50	187,58	190,65	193,72
10.	Nakłady [zł]		20848,50	21195,98	21543,45	21890,92
11.	SPBT [a]		47,50	47,50	47,54	47,62

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,23 m

Nakłady: 21195,98 zł

SPBT: 47,50 a

Uwagi:

8.3.4. GRUPA ściana zew. 0,384

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ szczytowa N; SZ szczytowa S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,384 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	199,95 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,79 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3668,8
7.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	265,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	150,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	45,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,30 m	215,25 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,29	0,30	0,31	0,32
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		7,250	7,500	7,750	8,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,604	9,854	10,104	10,354	10,604
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,384	0,101	0,099	0,097	0,094
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	24,34	6,43	6,27	6,12	5,98
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0029	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	2190,02	578,76	564,44	550,81	537,83
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1611,27	1625,59	1639,21	1652,20
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		213,40	215,25	217,10	218,94
10.	Nakłady [zł]		56552,32	57041,25	57530,18	58019,10
11.	SPBT [a]		35,10	35,09	35,10	35,12

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,30 m

Nakłady: 57041,25 zł

SPBT: 35,09 a

Uwagi:

8.3.5. GRUPA ściana zewnętrzna 1,428

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZ E; SZ W;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,428 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	300,15 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	19,68 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3643,4
7.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	510,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	65,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	30,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	150,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	45,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,18 m	205,41 zł/m ²

7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna
----	---------------------------	---------------

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,17	0,18	0,19	0,20
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,250	4,500	4,750	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,700	4,950	5,200	5,450	5,700
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,428	0,202	0,192	0,183	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	134,92	19,09	18,17	17,34	16,58
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0161	0,0023	0,0022	0,0021	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	12140,97	1717,49	1634,93	1559,93	1491,52
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		10423,47	10506,04	10581,03	10649,45
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		203,56	205,41	207,26	209,10
10.	Nakłady [zł]		103818,15	104759,10	105700,05	106641,00
11.	SPBT [a]		9,96	9,97	9,99	10,01

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,18 m

Nakłady: 104759,10 zł

SPBT: 9,97 a

Uwagi:

8.3.6. GRUPA ściana zew. 0,361

Ulepszenie obejmuje przegrody:

SZnowa N; SZnowa NW; SZnowa W; SZnowa SW; SZnowa S; SZnowa E; SZnowa SE;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,361 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	102,52 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	15,89 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2784,1
7.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	EPS 040 FASADA
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,040 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	144,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	25,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	150,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	45,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %

6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,30 m	209,10 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,29	0,30	0,31	0,32
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		7,250	7,500	7,750	8,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,770	10,020	10,270	10,520	10,770
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,361	0,100	0,097	0,095	0,093
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,90	2,46	2,40	2,34	2,29
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0013	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
7.	Koszty ciepła [zł]	802,20	221,77	216,37	211,23	206,33
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		580,43	585,83	590,97	595,88
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		207,26	209,10	210,94	212,79
10.	Nakłady [zł]		29844,72	30110,40	30376,08	30641,76
11.	SPBT [a]		51,42	51,40	51,40	51,42

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,30 m

Nakłady: 30110,40 zł

SPBT: 51,40 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	147,46	0,900	160319,43	11,03
2.	GRUPA stolarka 5,050	5,050	3,20	1,300	6100,80	15,44

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka 2,600

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

120x90; 60x50; 150x180; 120x180; D2z; 250x180; 90x90;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	147,46 m ²
3.	Strumień Vnom	1943,36 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	19,22 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3540,3
12.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka o U = 0,9 W/m ² K	Stolarka o U = 0,8 W/m ² K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	0,900	0,900		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,00	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85	0,85		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	117,27	40,59	40,59		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	4,48	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	291,27	206,32	206,32		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	121,75	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	408,54	246,91	246,91		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	14,27	4,94	4,94		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,54	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	33,20	24,60	24,60		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	14,81	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	47,48	29,54	29,54		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		154169,43	179562,04		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		6150,00	6150,00		
21.	Nakłady [zł]		160319,43	185712,04		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	36754,40	22218,24	22218,24		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14536,16	14536,16		
25.	SPBT [a]		11,03	12,78		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 160319,43 zł

SPBT: 11,03 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 5,050

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Dz 80x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	5,050 W/m ² K
2.	Powierzchnia	3,20 m ²
3.	Strumień V _{nom}	75,00 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,40
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	10,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1446,4
12.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi o Ud=1,3 W/m2K	Drzwi o Ud=1,0 W/m2K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	5,050	1,300	1,000		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55	0,55		
5.	Współczynnik cm	1,40	0,70	0,70		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	2,02	0,52	0,40		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,06	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	4,98	2,10	2,10		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	2,08	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	6,99	2,62	2,50		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,45	0,12	0,09		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,01	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,00	0,50	0,50		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,47	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	1,45	0,62	0,59		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		6100,80	6494,40		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		6100,80	6494,40		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	633,07	237,98	227,11		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		395,09	405,96		
25.	SPBT [a]		15,44	16,00		

Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi o Ud=1,3 W/m2K

Nakłady: 6100,80 zł

SPBT: 15,44 a

Sposób realizacji:

Uwagi:

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	493,66 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	89,28 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	18445,90 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta**

Przewiduje się zastosowanie w pomieszczeniu obsługi wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła o sprawności średniorocznej 75%.

10.1.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mech zdecentralizowane z rekuperacją

Przewiduje się zastosowanie zdecentralizowanej wentylacji mech. z odzyskiem ciepła na poziomie 50% zapewniającej wymianę powietrza w pomieszczeniach biurowych. urządzenia wyposażone w czujniki CO2.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta**

10.2.1.1. Biura obsługa patentów parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	0,0	600,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	600,0	600,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mech zdecentralizowane z rekuperacją

10.2.2.1. Biura III piętro E

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	132	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	131,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	131,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.2. Biura III piętro W

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	131	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	130,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	130,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.3. Biura II piętro E

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	132	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	131,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	131,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.4. Biura II piętro W

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	131	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	130,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	130,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.5. Biura I piętro E

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	132	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	131,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	131,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.6. Biura I piętro W

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	131	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	130,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	130,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.7. Biura obsługa patentów parter

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	mechaniczna wywiewna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	0,0	600,0
3.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	600,0	600,0
4.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	75
5.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
6.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
7.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,75

10.2.2.8. Biura parter E

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	33	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	33,3
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	33,3
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67

10.2.2.9. Biura parter W

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	51	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	51,0
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	51,0
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	60
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00

9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,67
----	--	---	------

10.3. Strumień powietrza, zapotrzebowanie na ciepło i moc na wentylację

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	1978,85	204,65	29,63
1.	Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta	1977,88	148,43	23,81
2.	Wentylacja meczh zdecentralizowane z rekuperacją	1977,89	77,89	19,09

10.4. Kosztorysy

10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Instalacja wentylacji z odzyskie ciepła	1,00	kpl.	64500,00	64500,00	23	79335,00

10.4.2. Ulepszenie wentylacji - Wentylacja meczh zdecentralizowane z rekuperacją

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wentylacja dla biura obsługi	1,00	kpl	64500,00	64500,00	23	79335,00
2.	Wentylacja zdecentralizowana	15,00	kpl	7900,00	118500,00	23	145755,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta	13391,98	5053,92	79335,00	15,70
2.	Wentylacja meczh zdecentralizowane z rekuperacją	7067,06	11378,84	225090,00	19,78

Optymalne ulepszenie: 1 - Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta

Nakłady: 79335,00 zł

SPBT: 15,70 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	5377,28 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Budowa instalacji c.w.u + podłączenie do kotła gazowego**

Ulepszenie obejmuje budowę instalacji c.w.u. oraz podłączenie do kotła gazowego.

11.1.2. Ulepszenie c.w.u - Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne

Ulepszenie obejmuje budowę instalacji c.w.u. oraz podłączenie do kotła gazowego z .

11.1.3. Ulepszenie c.w.u - Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u.

Ulepszenie obejmuje wykonanie węzła na c.w.u. oraz budowę instalacji c.w.u. do punktów czerpanych.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	13,69	7,4	96,2	81,1	71,7	56,3
1.	Budowa instalacji c.w.u + podłączenie do kotła gazowego	13,69	7,44	88,0	85,0	80,0	59,8
2.	Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne	13,69	7,44	79,6	85,0	80,0	54,1
3.	Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u.	13,69	7,44	98,0	85,0	80,0	66,6

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	elektryczny podgrzewacz pojemnościowy	88,00	85,00	80,00	59,84
2.	Kolektory słoneczne	65,00	85,00	80,00	44,20
	Razem (wartości średnioważone)	79,55	85,00	80,00	54,10

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	4480,56	175,00	0,00
1.	Budowa instalacji c.w.u + podłączenie do kotła gazowego	7337,88	34,58	0,00
2.	Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne	5808,60	22,99	0,00
3.	Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u.	3370,06	55,35	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Budowa instalacji c.w.u + podłączenie do kotła gazowego**

11.5.1.1. elektryczny podgrzewacz pojemnościowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Cena paliwa	1,42 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,24 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,07 zł/mc

11.5.2. Ulepszenie: Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne

11.5.2.1. elektryczny podgrzewacz pojemnościowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
5.	Grupa taryfowa	W5-W8
6.	Taryfa	W5
7.	Cena paliwa	1,42 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,24 zł/m ³
9.	Dystrybucja	0,07 zł/mc

11.5.2.2. Kolektory słoneczne

1.	Opłata zmienna	3,00 zł/GJ
----	----------------	------------

11.5.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	elektryczny podgrzewacz pojemnościowy	8298,00	34,58	0,00
2.	Kolektory słoneczne	0,00	3,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	5808,60	22,99	0,00

11.5.3. Ulepszenie: Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u.

11.5.3.1. elektryczny podgrzewacz pojemnościowy

1.	Opłata zmienna	55,35 zł/GJ
2.	Opłata stała	3370,06 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Budowa instalacji c.w.u + podłączenie do kotła gazowego**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Źródło ciepła na c.w.u.	20,00	kW	650,00	13000,00	23	15990,00
2.	Instalacja c.w.u.	820,00	kW	75,00	61500,00	23	75645,00

11.6.2. Ulepszenie c.w.u. - Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Źródło ciepła na c.w.u.	20,00	kW	650,00	13000,00	23	15990,00
2.	Instalacja c.w.u.	820,00	m2	75,00	61500,00	23	75645,00
3.	Bateria kolektorów słonecznych	15,00	m2	2000,00	30000,00	23	36900,00

11.6.3. Ulepszenie c.w.u. - Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Węzeł ciepły na c.w.u.	1,00	kpl	2500,00	2500,00	23	3075,00
2.	Instalacja c.w.u.	820,00	m2	65,00	53300,00	23	65559,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Budowa instalacji c.w.u + podłączenie do kotła gazowego	2171,88	3205,40	91635,00	28,59
2.	Budowa instalacji c.w.u + kocioł gaz. + kolektory słoneczne	1825,93	3551,35	128535,00	36,19
3.	Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u.	2163,42	3213,85	68634,00	21,36

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 3 - Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u.****Nakłady: 68634,00 zł****SPBT: 21,36 a**

12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	364,62 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	92,8 kW
3.	Koszty ciepła	37172,37 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Powietrzna pompa ciepła

Ulepszenie obejmuje: wymianę źródła ciepła na pompę powietrzną, zastosowanie automatyki pogodowej oraz budowę nowej instalacji c.o. z uwzględnieniem strefowania. Instalacja pracująca na parametrach 55/45. Grzejniki stalowe płytowe o regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

12.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Gruntowa pompa ciepła

Ulepszenie obejmuje: wymianę źródła ciepła na grunotwą pompę ciepła, zastosowanie automatyki pogodowej oraz budowę nowej instalacji c.o. z uwzględnieniem strefowania. Instalacja pracująca na parametrach 55/45. Grzejniki stalowe płytowe o regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

12.1.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.

Ulepszenie obejmuje: wymianę źródła ciepła na kotły gazowe kondensacyjne, zastosowanie automatyki pogodowej oraz budowę nowej instalacji c.o. z uwzględnieniem strefowania. Instalacja pracująca na parametrach 55/45. Grzejniki stalowe płytowe o regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

12.1.4. Ulepszenie systemu grzewczego - Węzeł + modernizacja c.o.

Ulepszenie obejmuje: wymianę źródła ciepła na węzeł sieci ciepłowniczej, zastosowanie automatyki pogodowej oraz budowę nowej instalacji c.o. z uwzględnieniem strefowania. Instalacja pracująca na parametrach 55/45. Grzejniki stalowe płytowe o regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	91,00	100,00	96,00	88,00	76,88
1.	Powietrzna pompa ciepła	260,00	95,00	96,00	93,00	220,52
2.	Gruntowa pompa ciepła	350,00	95,00	96,00	93,00	296,86
3.	Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.	95,00	100,00	96,00	93,00	84,82
4.	Węzeł + modernizacja c.o.	99,00	100,00	96,00	93,00	88,39

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	0,93	0,93
1.	Powietrzna pompa ciepła	0,93	0,93
2.	Gruntowa pompa ciepła	0,93	0,93
3.	Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.	0,93	0,93
4.	Węzeł + modernizacja c.o.	0,93	0,93

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.
Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.
Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	493,66	89,28	0,00
5.	Powietrzna pompa ciepła	718,05	173,64	0,00
6.	Gruntowa pompa ciepła	718,05	176,06	0,00
7.	Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.	5489,49	37,52	0,00
8.	Węzeł + modernizacja c.o.	3370,06	55,35	0,00

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

12.5.1. Ulepszenie: Powietrzna pompa ciepła

12.5.1.1. kocioł olejowy niskotemperaturowy

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	200,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	600,00 zł/rok
7.	Taryfa	C11
8.	Opłata systemowa	0,60 zł/kWh

12.5.2. Ulepszenie: Gruntowa pompa ciepła

12.5.2.1. Gruntowa pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałow	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	200,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	600,00 zł/rok
7.	Taryfa	C11
8.	Opłata systemowa	0,60 zł/kWh

12.5.3. Ulepszenie: Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.

12.5.3.1. kocioł olejowy niskotemperaturowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałow	48,0000 MJ/m ³
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1000,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	450,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	500,00 zł/rok
7.	Grupa taryfowa	W5-W8
8.	Taryfa	W5
9.	Cena paliwa	1,43 zł/m ³
10.	Dystrybucja	0,24 zł/m ³
11.	Dystrybucja	0,06 zł/mc

12.5.4. Ulepszenie: Węzeł + modernizacja c.o.

12.5.4.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	55,35 zł/GJ
2.	Opłata stała	3370,06 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

12.6. Kosztorysy

12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Powietrzna pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Powietrzna pompa ciepła	62,84	kW	2500,00	157100,00	23	193233,00
2.	Wymiana instalacji c.o.	62,84	kW	1350,00	84834,00	23	104345,82

12.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Gruntowa pompa ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Powietrzna pompa ciepła	92,84	kW	4000,00	371360,00	23	456772,80
2.	Wymiana instalacji c.o.	62,84	kW	1350,00	84834,00	23	104345,82

12.6.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Koszt kotłowni gazowej	64,00	kW	850,00	54400,00	23	66912,00
2.	Instalacja c.o.	64,00	kW	1300,00	83200,00	23	102336,00

12.6.4. Ulepszenie systemu grzewczego - Węzeł + modernizacja c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wykonanie węzła cieplnego	65,00	kW	200,00	13000,00	23	15990,00
2.	Wymiana instalacji c.o.	65,00	kW	1300,00	84500,00	23	103935,00

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Powietrzna pompa ciepła	25632,00	11540,37	297578,82	25,79
2.	Gruntowa pompa ciepła	19503,15	17669,22	561118,62	31,76
3.	Kotłownia gazowa + wymiana inst. c.o.	20065,18	17107,19	169248,00	9,89
4.	Węzeł + modernizacja c.o.	23503,23	13669,14	119925,00	8,77

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 4 - Węzeł + modernizacja c.o.

Nakłady: 119925,00 zł

SPBT: 8,77 a

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Węzeł + modernizacja c.o.	system grzewczy	119925,00	8,77
2.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,852	39360,00	9,88
3.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna 1,428	104759,10	9,97
4.	Stolarka o U = 0,9 W/m ² K	GRUPA stolarka 2,600	160319,43	11,03
5.	Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K	GRUPA stolarka 5,050	6100,80	15,44
6.	Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta	wentylacja mechaniczna	79335,00	15,70
7.	Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u.	ciepła woda użytkowa	68634,00	21,36
8.	docieplenie - podłoga na gruncie	GRUPA podłoga na gruncie	138754,11	25,64
9.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zew. 0,384	57041,25	35,09
10.	docieplenie - stropodach	GRUPA stropodach 0,300	21195,98	47,50
11.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zew. 0,361	30110,40	51,40

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 825535,07 zł

Nakłady łącznie: 825535,07 zł

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)
7. Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zew. 0,384)
10. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,300)
11. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zew. 0,361)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,91

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3370,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,35 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	53,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)
7. Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zew. 0,384)
10. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,300)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
----	---------------------	---------

2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,91

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3370,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,35 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	54,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)
7. Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)
9. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zew. 0,384)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,91

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3370,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,35 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	54,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)
7. Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)
8. docieplenie - podłoga na gruncie (GRUPA podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,91

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	3370,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,35 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	57,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)
7. Węzeł ciepły+budowa instalacji c.w.u. (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,91

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	3370,06 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	55,35 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)
6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,91

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4480,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	175,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
5. Drzwi o $U_d=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 5,050)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,89

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4480,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	175,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)
4. Stolarka o $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,89

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4480,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	175,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)
3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,88

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4480,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	175,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	74,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.10.Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)
2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,87

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	4480,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	175,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	87,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.11.Wariant 11 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 11

1.	Sprawność całkowita	88,39 %
2.	Sprawność wytworzenia	99,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	0,87

Koszty dla wariantu 11

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3370,06 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	55,35 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc

5.	Koszty stałe c.w.u.	4480,56 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	175,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 11

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	92,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	7,4 kW

14.12. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd ΓGJ1	qco ΓkW1	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd ΓGJ1	qcwu ΓkW1	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	364,62	92,8	0,91	77	13,69	7,4	56
Wariant 1	55,74	53,3	0,91	88	13,69	7,4	67
Wariant 2	60,51	54,2	0,91	88	13,69	7,4	67
Wariant 3	64,48	54,9	0,91	88	13,69	7,4	67
Wariant 4	78,97	57,5	0,91	88	13,69	7,4	67
Wariant 5	98,58	58,5	0,91	88	13,69	7,4	67
Wariant 6	98,58	58,5	0,91	88	13,69	7,4	56
Wariant 7	145,89	64,3	0,89	88	13,69	7,4	56
Wariant 8	147,37	64,6	0,89	88	13,69	7,4	56
Wariant 9	206,54	74,0	0,88	88	13,69	7,4	56
Wariant 10	314,62	87,9	0,87	88	13,69	7,4	56
Wariant 11	354,81	92,8	0,87	88	13,69	7,4	56

Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd) obliczono zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009.

14.13. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd ΓGJ1	Koszty c.o. Γzł1	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady Γzł1
Stan aktualny	378,31	37261,62	5377,28	42638,90	-	-
Wariant 1	69,43	5314,42	2163,42	7477,85	35161,05	903960,90
Wariant 2	74,20	5635,28	2163,42	7798,71	34840,19	870990,01
Wariant 3	78,16	5904,73	2163,42	8068,16	34570,74	847780,42
Wariant 4	92,65	6802,91	2163,42	8966,34	33672,56	785320,25
Wariant 5	112,27	7963,99	2163,42	10127,42	32511,48	633384,50
Wariant 6	112,27	7963,99	5377,28	13341,27	29297,62	558230,27
Wariant 7	159,57	10730,09	5377,28	16107,37	26531,52	471358,44
Wariant 8	161,05	10836,32	5377,28	16213,60	26425,29	464678,07
Wariant 9	220,23	14369,52	5377,28	19746,79	22892,10	289128,29
Wariant 10	328,31	20715,52	5377,28	26092,79	16546,10	174417,08
Wariant 11	368,49	23028,53	5377,28	28405,81	14233,09	131317,88

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K, Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta, Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u., docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	903960,90	35161,05	82,17%	0,00 903960,90	0,00% 100,00%	180792,18	144633,74	70322,09
2.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K, Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta, Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u., docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - stropodach	870990,01	34840,19	80,99%	0,00 870990,01	0,00% 100,00%	174198,00	139358,40	69680,38
3.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K, Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta, Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u., docieplenie - podłoga na gruncie, docieplenie - ściana zewnętrzna	847780,42	34570,74	80,00%	0,00 847780,42	0,00% 100,00%	169556,08	135644,87	69141,48
4.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K, Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta, Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u., docieplenie - podłoga na gruncie	785320,25	33672,56	76,70%	0,00 785320,25	0,00% 100,00%	157064,05	125651,24	67345,12
5.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K, Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta, Węzeł cieplny+budowa instalacji c.w.u.	633384,50	32511,48	72,06%	0,00 633384,50	0,00% 100,00%	126676,90	101341,52	65022,96
6.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K, Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta	558230,27	29297,62	71,19%	0,00 558230,27	0,00% 100,00%	111646,05	89316,84	58595,25
7.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K, Drzwi o Ud=1,3 W/m ² K	471358,44	26531,52	60,69%	0,00 471358,44	0,00% 100,00%	94271,69	75417,35	53063,05

8.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Stolarka o U = 0,9 W/m ² K	464678,07	26425,29	60,31%	0,00 464678,07	0,00% 100,00%	92935,61	74348,49	52850,59
9.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach, docieplenie - ściana zewnętrzna	289128,29	22892,10	47,22%	0,00 289128,29	0,00% 100,00%	57825,66	46260,53	45784,20
10.	Węzeł + modernizacja c.o., docieplenie - stropodach	174417,08	16546,10	23,23%	0,00 174417,08	0,00% 100,00%	34883,42	27906,73	33092,20
11.	Węzeł + modernizacja c.o.	131317,88	14233,09	14,47%	0,00 131317,88	0,00% 100,00%	26263,58	21010,86	28466,18

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 6

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 6

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. Węzeł + modernizacja c.o. (system grzewczy)

Ulepszenie obejmuje: wymianę źródła ciepła na węzeł sieci ciepłowniczej, zastosowanie automatyki pogodowej oraz budowę nowej instalacji c.o. z uwzględnieniem strefowania. Instalacja pracująca na parametrach 55/45. Grzejniki stalowe płytowe o regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

Nakłady: 119925,00 zł

16.2.2. docieplenie - stropodach (GRUPA stropodach 0,852)

Powierzchnia docieplenia: 200,00 m²

Materiał dociepleniowy: Materiał termoizolacyjny o $\lambda = 0,040$ - grubość: 0,22 m, λ : 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,150 W/(m²K)

Nakłady: 39360,00 zł

16.2.3. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna 1,428)

Powierzchnia docieplenia: 510,00 m²

Materiał dociepleniowy: EPS 040 FASADA - grubość: 0,18 m, λ : 0,040 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,192 W/(m²K)

Nakłady: 104759,10 zł

16.2.4. Stolarka o $U = 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 147,46 / 0,00 m²

Nakłady: 160319,43 zł

16.2.5. Drzwi o $U_d = 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 5,050)

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 3,20 / 0,00 m²

Nakłady: 6100,80 zł

16.2.6. Wentylacja mech. z rekuperatorem biura obsługi klienta (wentylacja mechaniczna)

Przewiduje się zastosowanie w pomieszczeniu obsługi wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła o sprawności średniorocznej 75%.

Nakłady: 79335,00 zł

16.2.7. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	koszty audytu, dokumentacji projektowej	40783,95
2.	nadzór inwestycji	7646,99
	Razem	48430,94

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 71,19%, czyli powyżej 15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	558230,27 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)

3.	Kredyt bankowy	558230,27 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	58595,25 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	19,05 lat

16.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót
3. Realizacja robót i odbiór techniczny
4. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
5. Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy

6. Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym

17. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Zestawienie rysunków (ilość stron: 6)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ szczytowa N; SZ szczytowa S;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Styropian	0,042	0,08	1,905
4.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,384 W/(m ² *K)
2.	U	0,384 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZ E; SZ W;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,38	0,494
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,428 W/(m ² *K)
2.	U	1,428 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach**Obejmuje przegrody:**

Stropodach nad budynkiem głównym;

3.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W

3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W
----	----------	--------------------------

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,04	0,769
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,852 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki własnej	0,050 W/(m ² *K)
3.	U	0,852 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: podłoga na gruncie**Obejmuje przegrody:**

PG Budynek główny;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Panele podłogowe	0,3	0,015	0,050
2.	Gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	Styropian	0,045	0,02	0,444
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,03	0,075

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,044 W/(m ² *K)
2.	U	0,210 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna**Obejmuje przegrody:**

SZnowa N; SZnowa NW; SZnowa W; SZnowa SW; SZnowa S; SZnowa E; SZnowa SE;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
----	---------------	-----------------

2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak ścienny typu MAX	0,44	0,29	0,659
3.	Styropian	0,042	0,08	1,905
4.	Tynk silikatowy	0,8	0,015	0,019

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,361 W/(m ² *K)
2.	U	0,361 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Stropodach nad dobudową;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	1,05	0,24	0,229
3.	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej w stropie	0,052	0,15	2,885
4.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,5	0,000
5.	Żelbet	1,8	0,06	0,033
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,300 W/(m ² *K)
2.	U	0,300 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek 4-ro kondygnacyjny, niepodpiwniczony, wzniesiony w technologii tradycyjnej w 1974 roku. Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej grubości 38cm na zaprawie cementowej. Ściany szczytowe ocieplone styropianem grubości 8cm. Stropodach wentylowany typu DZ-3 pokryty papą na lepiku. Ściany zewnętrzne części dobudowanej murowane z pustaków ceramicznych typu MAX grubości 29cm, ocieplone styropianem grubości 8cm. Stropodach nad parterową dobudówką wentylowany oparty o strop Teriva, ocieplony wełną mineralną grubości 15cm. Pokrycie z papy na lepiku na płytach korytkowych.

Stołarka z PCV z szyba zespoloną, wymieniona około 1995r. Stołarka drzwiowa aluminiowa z 1995r. oraz z 2013 roku w części dobudowanej. Drzwi zewnętrzne do kotłowni oraz magazynu oleju stalowe obite boazerią drewnianą.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,324*	344,37	111,49	49,21	160,70	0,94*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
stropodach	0,852	199,60	170,06	0,00	170,06	0,91*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
ściana zewnętrzna	1,428	300,15	428,61	2,31	430,92	0,81*
RAZEM	0,681*	1259,44	857,81	85,45	943,26	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	147,46	383,40	80,85	464,25
2	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
3	5,050	0,00	3,20	16,16	5,04	21,20
RAZEM	2,659*	0,73*	153,66	408,56	86,59	495,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	1978,85	789,71

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	1,8	0,0	0,0	0,0	4,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	101284 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,87
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	87814 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	56370 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	172067 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	133081 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	77435 kWh/rok
Straty ciepła razem	210516 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	114226 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	125649 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	92,84 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie wbudowane oparte o oprawy świetlówkowe oraz tradycyjne oprawy żarowe.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	108,19	-	4,68	-	-	112,87
Udział [%]	95,85	-	4,15	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	140,73	-	8,31	1,29	41,55	191,88
Udział [%]	73,34	-	4,33	0,67	21,65	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	154,80	-	24,94	3,87	124,65	308,26
Udział [%]	50,22	-	8,09	1,26	40,44	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 308,26 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
olej opałowy (w = 1,1)	140,73	-	0,00	0,00	0,00	140,73
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	308,26 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,106*	344,37	36,45	16,14	52,59	0,98*
stropodach	0,110	112,85	12,41	22,74	35,15	0,99*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
ściana zewnętrzna	0,097	102,52	9,94	-0,88	9,06	0,99*
ściana zewnętrzna	0,099	199,95	19,80	0,11	19,91	0,99*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
RAZEM	0,140*	1259,44	175,75	38,91	214,66	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1978,85	574,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	15484 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,91
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	14018 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	77,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40390 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55161 kWh/rok
Straty ciepła razem	95550 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	15860 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	12688 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	53,27 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4564 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	17,27	-	4,68	-	-	21,95
Udział [%]	78,67	-	21,33	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	19,54	-	7,03	1,29	41,55	69,41
Udział [%]	28,15	-	10,13	1,86	59,86	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	15,63	-	5,62	3,87	124,65	149,77
Udział [%]	10,44	-	3,75	2,58	83,22	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 149,77 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	19,54	-	7,03	0,00	0,00	26,57
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	1,29	41,55	42,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	149,77 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,106*	344,37	36,64	16,14	52,78	0,98*
stropodach	0,110	112,85	12,41	22,74	35,15	0,99*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
ściana zewnętrzna	0,099	199,95	19,80	0,11	19,91	0,99*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
RAZEM	0,161*	1259,44	203,00	38,91	241,91	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1978,85	574,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,4	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	16808 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,91
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	15280 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	75,70 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42065 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55161 kWh/rok
Straty ciepła razem	97225 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	17287 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	13830 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	54,17 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4564 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	18,83	-	4,68	-	-	23,51
Udział [%]	80,08	-	19,92	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	21,30	-	7,03	1,29	41,55	71,17
Udział [%]	29,93	-	9,88	1,81	58,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	17,04	-	5,62	3,87	124,65	151,18
Udział [%]	11,27	-	3,72	2,56	82,45	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 151,18 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	21,30	-	7,03	0,00	0,00	28,33
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	1,29	41,55	42,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	151,18 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,106*	344,37	36,64	16,14	52,78	0,98*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,099	199,95	19,80	0,11	19,91	0,99*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
RAZEM	0,178*	1259,44	224,45	38,91	263,35	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1978,85	574,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	17910 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,91
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	16348 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	74,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	43374 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55161 kWh/rok
Straty ciepła razem	98535 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	18495 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	14796 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	54,88 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4564 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	20,14	-	4,68	-	-	24,82
Udział [%]	81,13	-	18,87	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	22,79	-	7,03	1,29	41,55	72,65
Udział [%]	31,36	-	9,67	1,78	57,19	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	18,23	-	5,62	3,87	124,65	152,37
Udział [%]	11,96	-	3,69	2,54	81,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 152,37 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	22,79	-	7,03	0,00	0,00	29,81
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	1,29	41,55	42,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	152,37 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,107*	344,37	36,73	16,14	52,87	0,98*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
RAZEM	0,224*	1259,44	281,52	50,87	332,39	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1978,85	574,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	26,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,7	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	21936 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,91
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	19868 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	69,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	50209 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55161 kWh/rok
Straty ciepła razem	105369 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	22478 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	17982 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	57,47 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4564 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	24,48	-	4,68	-	-	29,16
Udział [%]	83,94	-	16,06	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	27,69	-	7,03	1,29	41,55	77,56
Udział [%]	35,71	-	9,06	1,66	53,57	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	22,15	-	5,62	3,87	124,65	156,29
Udział [%]	14,18	-	3,60	2,48	79,75	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 156,29 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	27,69	-	7,03	0,00	0,00	34,72
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	1,29	41,55	42,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	156,29 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,320*	344,37	110,36	49,21	159,57	0,95*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
RAZEM	0,282*	1259,44	355,16	83,94	439,10	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1978,85	574,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	27384 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,91
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	24838 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	63,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58667 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55161 kWh/rok
Straty ciepła razem	113827 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	28101 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	22481 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	58,47 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	5705 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	4564 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,67
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,80

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	30,60	-	4,68	-	-	35,28
Udział [%]	86,73	-	13,27	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,62	-	7,03	1,29	41,55	84,49
Udział [%]	40,98	-	8,32	1,53	49,18	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	27,70	-	5,62	3,87	124,65	161,84
Udział [%]	17,11	-	3,47	2,39	77,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 161,84 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	34,62	-	7,03	0,00	0,00	41,65
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	0,00	1,29	41,55	42,84

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	161,84 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,320*	344,37	110,36	49,21	159,57	0,95*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
RAZEM	0,282*	1259,44	355,16	83,94	439,10	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	1978,85	574,94

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	27384 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,91
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	24838 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	63,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58667 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	55161 kWh/rok
Straty ciepła razem	113827 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	28101 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	22481 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	58,47 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	30,60	-	4,68	-	-	35,28
Udział [%]	86,73	-	13,27	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,62	-	8,31	1,29	41,55	85,77
Udział [%]	40,36	-	9,69	1,50	48,44	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	27,70	-	24,94	3,87	124,65	181,15
Udział [%]	15,29	-	13,77	2,14	68,81	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 181,15 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	34,62	-	0,00	0,00	0,00	34,62
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	181,15 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,320*	344,37	110,36	49,21	159,57	0,95*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
RAZEM	0,282*	1259,44	355,16	83,94	439,10	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	1,300	0,00	3,20	4,16	5,04	9,20
3	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
RAZEM	0,949*	0,59*	153,66	145,87	86,59	232,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	1978,85	756,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	40525 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,89
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	36065 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,60 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58667 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	74305 kWh/rok
Straty ciepła razem	132972 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	40803 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	32643 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	64,28 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	44,43	-	4,68	-	-	49,12
Udział [%]	90,46	-	9,54	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	50,27	-	8,31	1,29	41,55	101,42
Udział [%]	49,57	-	8,20	1,27	40,97	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	40,22	-	24,94	3,87	124,65	193,67
Udział [%]	20,76	-	12,88	2,00	64,36	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 193,67 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	50,27	-	0,00	0,00	0,00	50,27
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	193,67 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,320*	344,37	110,36	49,21	159,57	0,95*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
RAZEM	0,282*	1259,44	355,16	83,94	439,10	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	147,46	132,71	80,85	213,56
2	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
3	5,050	0,00	3,20	16,16	5,04	21,20
RAZEM	1,027*	0,59*	153,66	157,87	86,59	244,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	1978,85	756,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	40935 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,89
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	36476 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	55,14 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	45322 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	161019 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	58856 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	74305 kWh/rok
Straty ciepła razem	133161 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	41268 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	33015 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	64,62 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	44,94	-	4,68	-	-	49,62
Udział [%]	90,56	-	9,44	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	50,84	-	8,31	1,29	41,55	102,00
Udział [%]	49,85	-	8,15	1,26	40,74	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	40,67	-	24,94	3,87	124,65	194,13
Udział [%]	20,95	-	12,85	1,99	64,21	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 194,13 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	50,84	-	0,00	0,00	0,00	50,84
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	194,13 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,320*	344,37	110,36	49,21	159,57	0,95*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,192	300,15	57,63	0,79	58,42	0,98*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
RAZEM	0,282*	1259,44	355,16	83,94	439,10	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	147,46	383,40	80,85	464,25
2	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
3	5,050	0,00	3,20	16,16	5,04	21,20
RAZEM	2,659*	0,73*	153,66	408,56	86,59	495,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	1978,85	756,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	57374 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,88
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	50470 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	46,97 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	56370 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	172067 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	83269 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	74305 kWh/rok
Straty ciepła razem	157574 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	57101 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	45681 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	73,97 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	62,18	-	4,68	-	-	66,86
Udział [%]	93,00	-	7,00	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	70,35	-	8,31	1,29	41,55	121,50
Udział [%]	57,90	-	6,84	1,06	34,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	56,28	-	24,94	3,87	124,65	209,74
Udział [%]	26,83	-	11,89	1,85	59,43	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 209,74 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	70,35	-	0,00	0,00	0,00	70,35
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	209,74 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,324*	344,37	111,49	49,21	160,70	0,94*
stropodach	0,198	199,60	39,52	0,00	39,52	0,98*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
ściana zewnętrzna	1,428	300,15	428,61	2,31	430,92	0,81*
RAZEM	0,577*	1259,44	727,27	85,45	812,72	0,92*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybnienia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	147,46	383,40	80,85	464,25
2	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
3	5,050	0,00	3,20	16,16	5,04	21,20
RAZEM	2,659*	0,73*	153,66	408,56	86,59	495,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	1978,85	756,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	87395 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,87
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	76118 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	38,47 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	56370 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	172067 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	119913 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	74305 kWh/rok
Straty ciepła razem	194218 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	86118 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	68895 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	87,92 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	93,78	-	4,68	-	-	98,46
Udział [%]	95,24	-	4,76	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	106,10	-	8,31	1,29	41,55	157,25
Udział [%]	67,47	-	5,29	0,82	26,42	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	84,88	-	24,94	3,87	124,65	238,34
Udział [%]	35,61	-	10,47	1,62	52,30	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 238,34 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	106,10	-	0,00	0,00	0,00	106,10
energia elektryczna (w = 0,003,0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	238,34 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.11.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 11

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,324*	344,37	111,49	49,21	160,70	0,94*
stropodach	0,300	112,85	33,86	22,74	56,60	0,97*
stropodach	0,852	199,60	170,06	0,00	170,06	0,91*
ściana zewnętrzna	0,361	102,52	37,01	-0,88	36,13	0,95*
ściana zewnętrzna	0,384	199,95	76,78	12,08	88,86	0,95*
ściana zewnętrzna	1,428	300,15	428,61	2,31	430,92	0,81*
RAZEM	0,681*	1259,44	857,81	85,45	943,26	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybenia nie występuje dla fRsi > 0,72

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,600	0,75	147,46	383,40	80,85	464,25
2	3,000	0,75	3,00	9,00	0,70	9,70
3	5,050	0,00	3,20	16,16	5,04	21,20
RAZEM	2,659*	0,73*	153,66	408,56	86,59	495,15

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna, mechaniczna wywiewna	1978,85	756,97

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	0,9	0,0	0,0	0,0	3,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	98558 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	0,87
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	85494 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	36,18 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	285957913 J/K
Zyski ciepła od słońca	56370 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	115697 kWh/rok
Zyski ciepła razem	172067 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	133081 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	74305 kWh/rok
Straty ciepła razem	207386 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	96727 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	77382 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,88
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,80

4.2. Projektowe obciążenie cieplne (wg PN-EN 12831:2006)

Projektowe obciążenie cieplne	92,84 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	3802 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	6748 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	20245 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	0,56
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

5.2. Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. (wg PN-EN 12831:2006)

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	7,44 kW
--	---------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	197,79	1047	3141

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
14,80	2500,00	33724,07	101172,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ**8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową**

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	105,33	-	4,68	-	-	110,01
Udział [%]	95,74	-	4,26	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	119,17	-	8,31	1,29	41,55	170,32
Udział [%]	69,97	-	4,88	0,76	24,39	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	95,34	-	24,94	3,87	124,65	248,79
Udział [%]	38,32	-	10,03	1,56	50,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 248,79 kWh/(m²rok)

8.4. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/(m²rok)]

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
kogeneracja - węgiel kamienny (w = 0,8)	119,17	-	0,00	0,00	0,00	119,17
energia elektryczna (w = 0,03, 0)		-	8,31	1,29	41,55	51,15

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

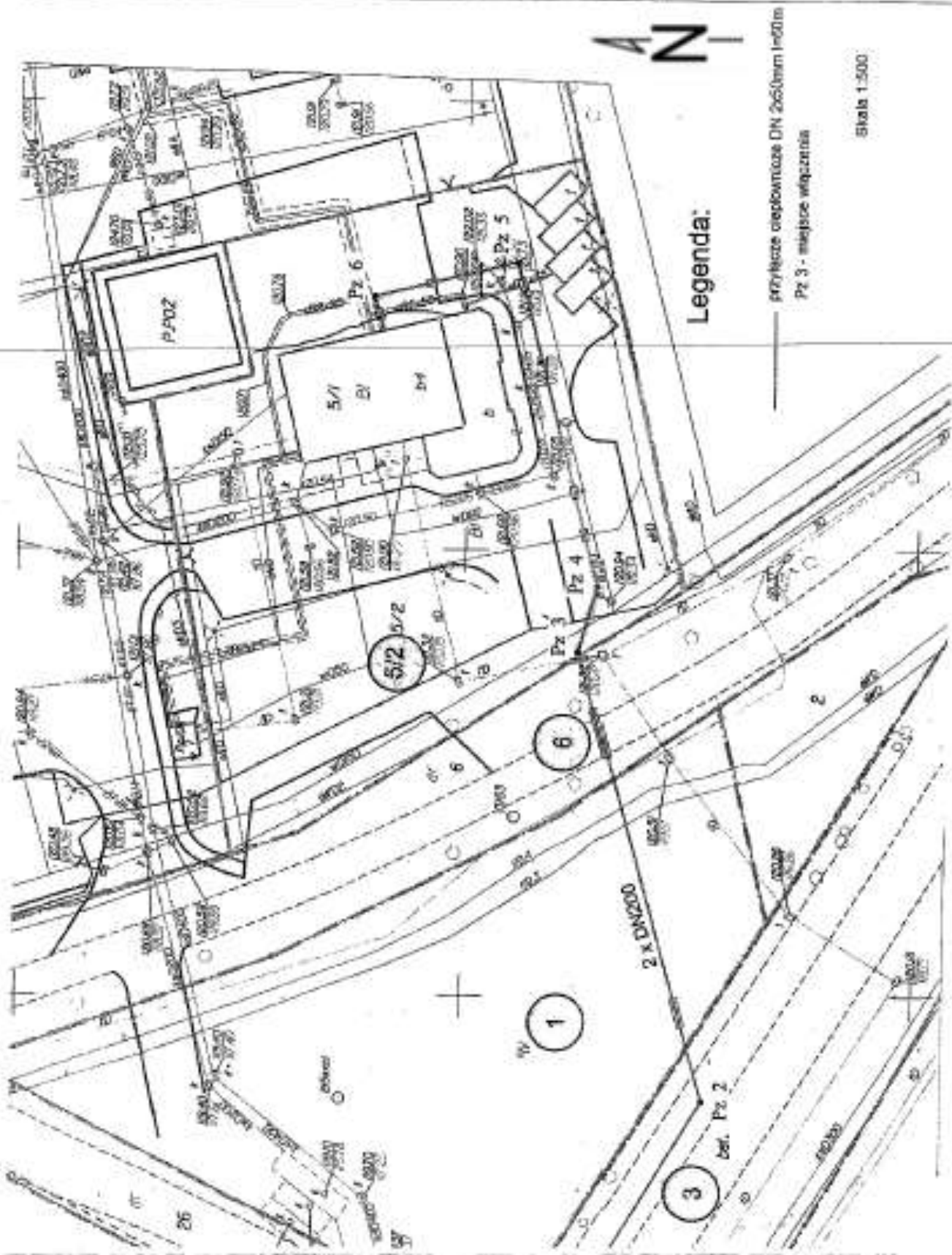
Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	248,79 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

SPIS TREŚCI

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku	3
2.	Karta audytu energetycznego budynku	4
3.	Dokumenty i dane źródłowe oraz wytyczne i uwagi inwestora	7
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	9
5.	Ocena stanu technicznego budynku	12
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	14
7.	Źródła ciepła	15
8.	Przegrody nieprzezroczyste	17
9.	Przegrody przezroczyste i wentylacja naturalna	24
10.	Wentylacja mechaniczna	27
11.	Ciepła woda użytkowa	32
12.	System grzewczy	35
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	38
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	39
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	46
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	48
17.	Załączniki	50
17.1	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	51
17.2	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	55
17.3	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	59
17.4	Załącznik 4 - Zestawienie rysunków	93

ZAŁĄCZNIK 4

Zestawienie rysunków

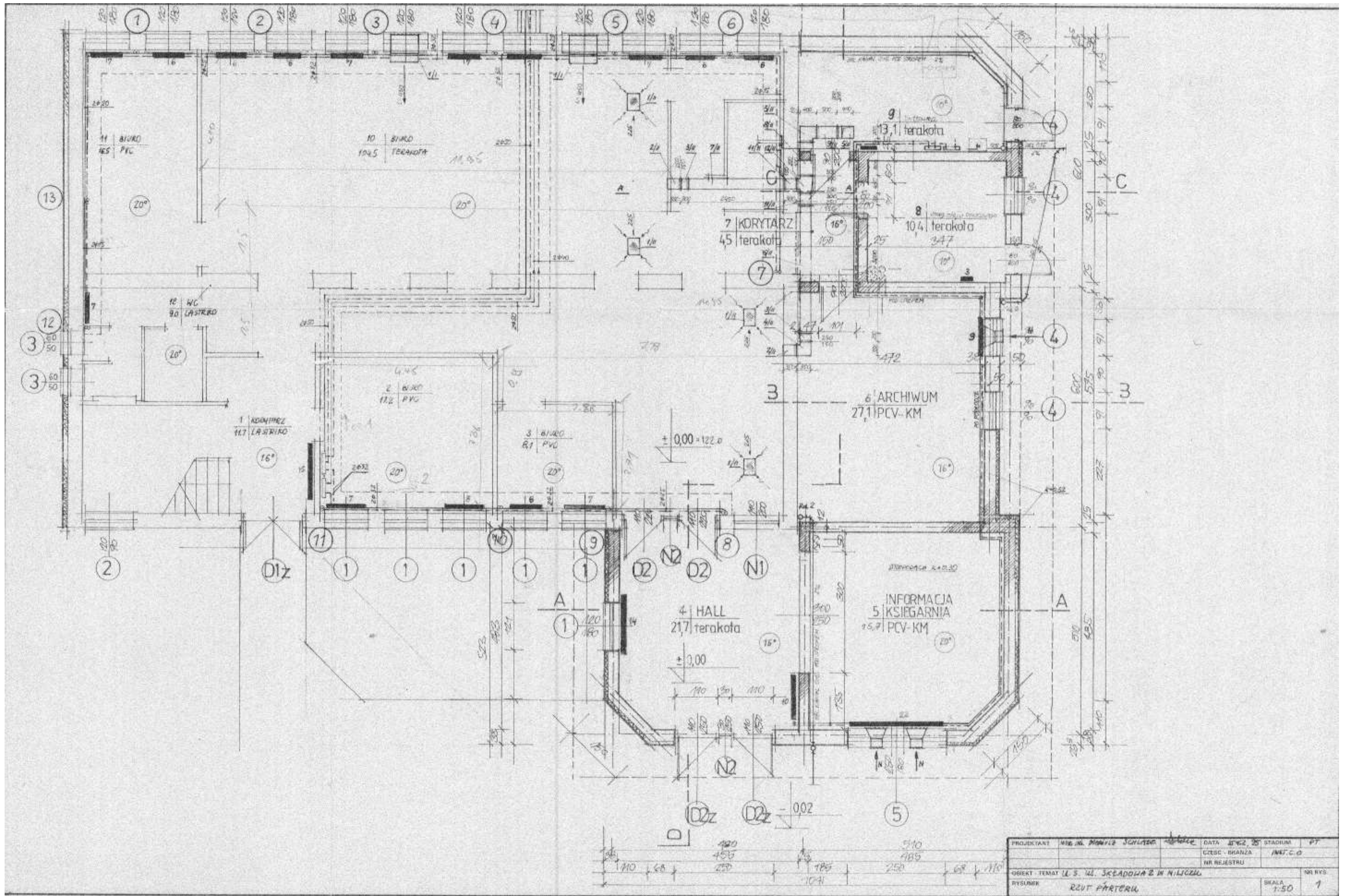


Legenda:

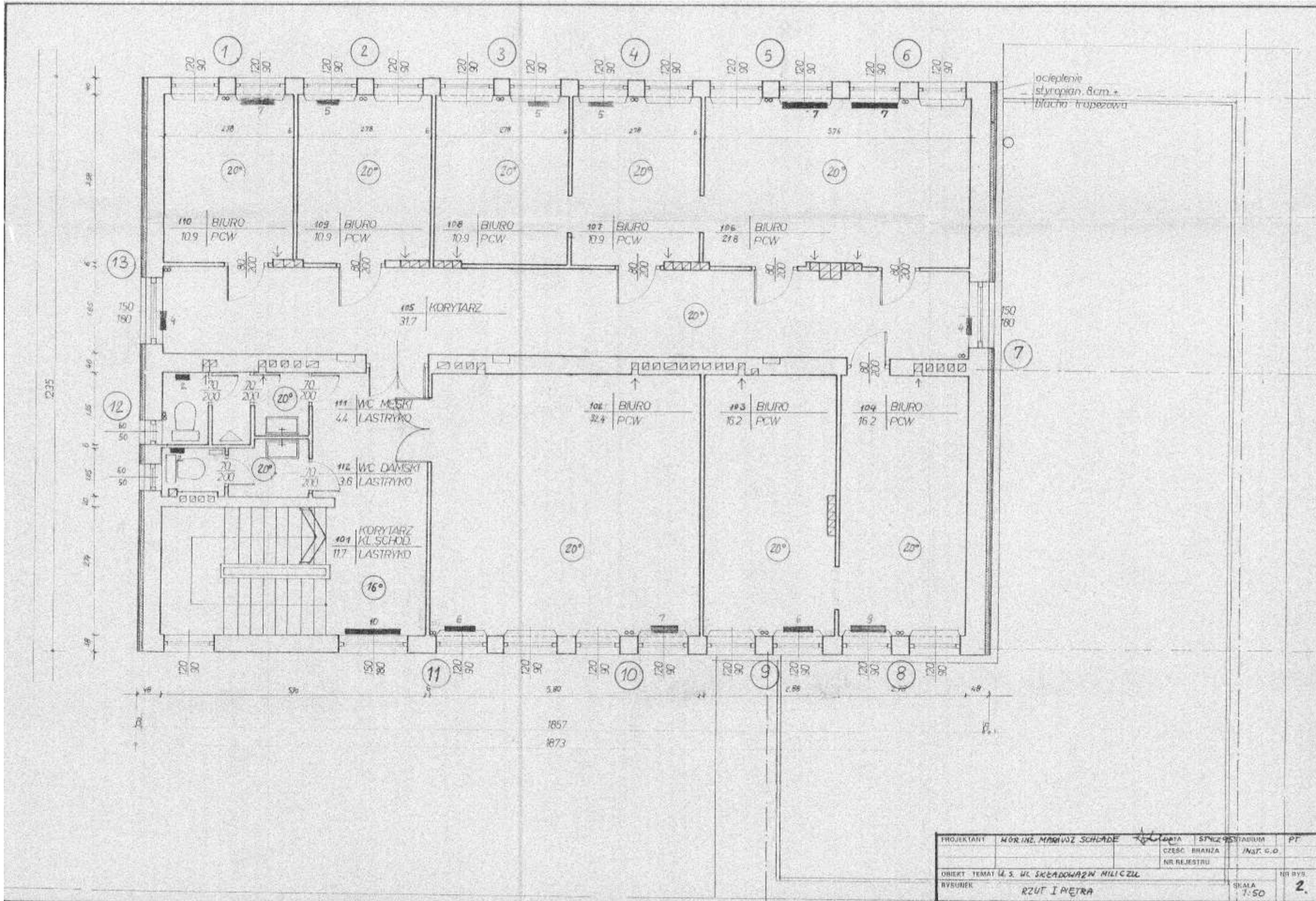
— przyłącze ciepłotowe DN 200/mm l=60m

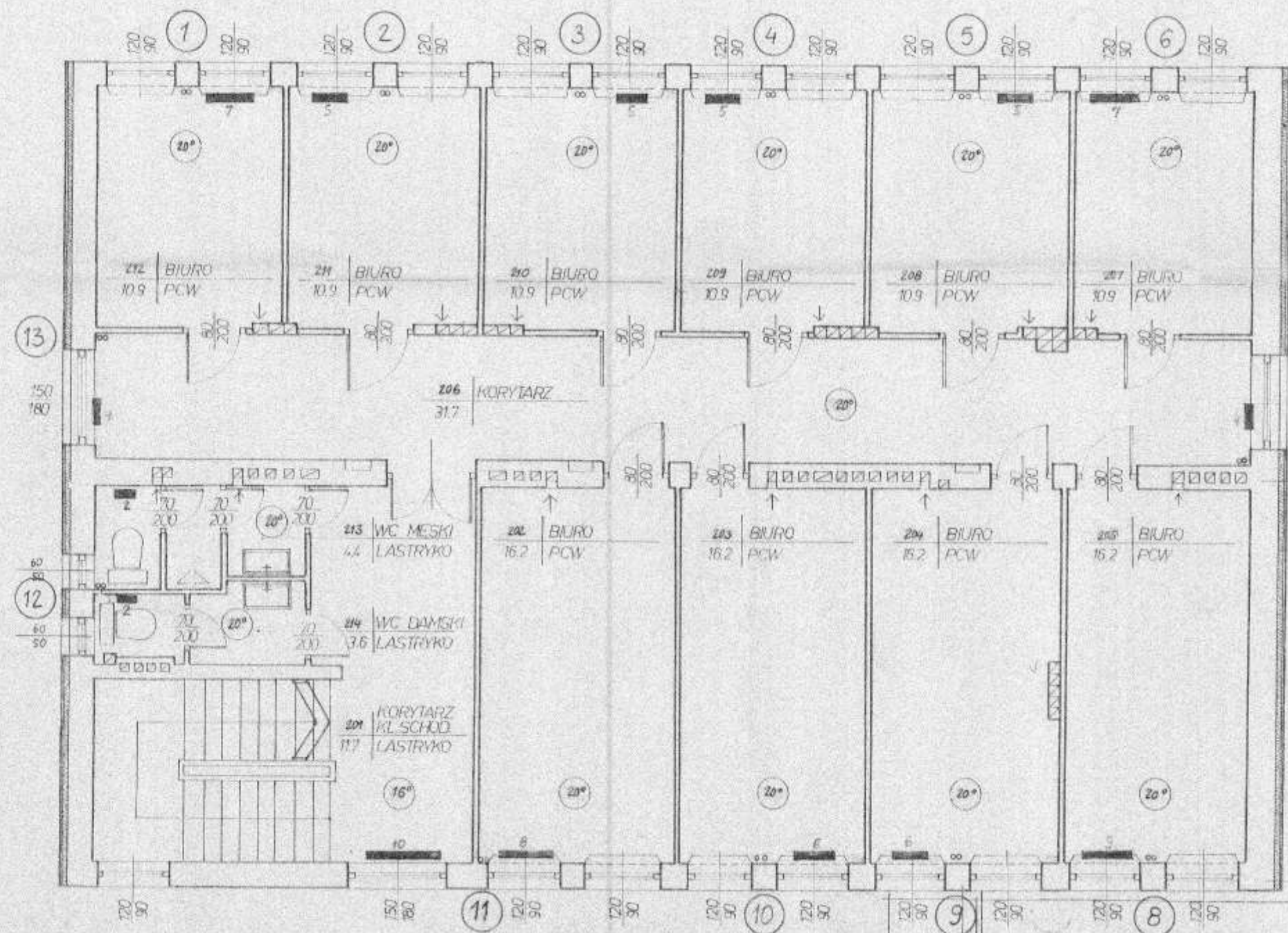
Pz 3 - miejsce włączenia

Skala 1:500



PROJEKTANT	WIG. W. MOWIL2 SCHLADER	DATA	12.02.25	STADIUM	PT
CZESC - BRIANZA	INW.C.O	NR REJESTRU			
OBJEKT - TEMAT	UL. S. W. SKRADOWA 2 W N. LIZUL				NR RYS.
RYSUNEK	RZUT PARTERU				SKALA 1:50
					1



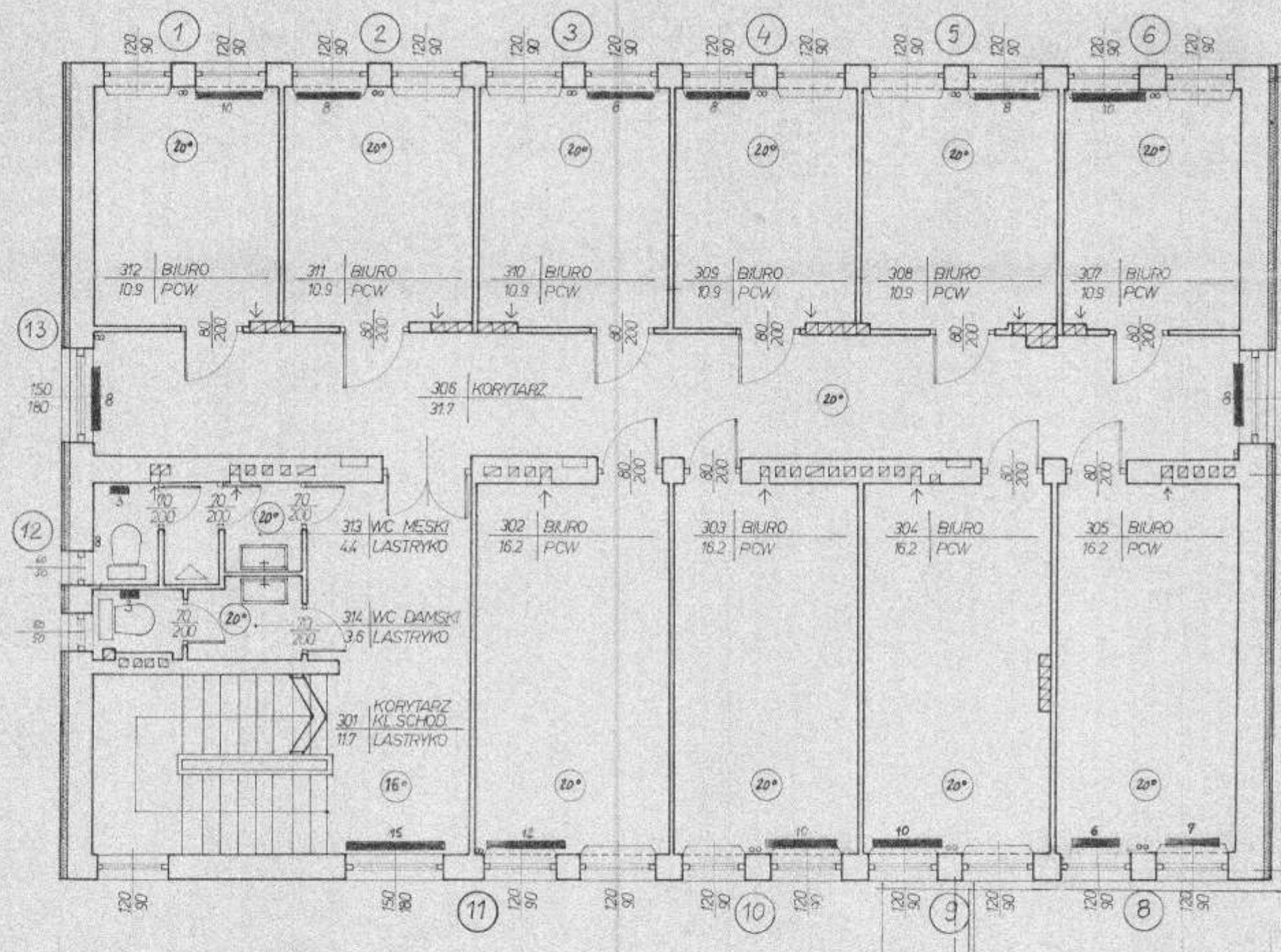


ocieplenie
słupowian 8cm +
blacha trapezowa

1235

1857
1873

PROJEKTANT	MIR INC. KAROL SZLĄBEK	DATA	24.02.95	STADIUM	PT
		CZĘŚĆ BRANIA			WIT. G.A.
		NA REJESTR			
OBIEKT	TEMAT	U.S. UL. SKARPOWA 2 W WILICZU			
RYSUJEK		KONT. II PIĘTRA		SKALA	1:50
					3.



ocieplenie
styropian 8cm +
blacha trapezowa

1235

1857
1873

PROJEKTANT	MOK. MR. NARUŻE SCHLÄBE	DATA	27.02.95	STADIUM	P7
		CZĘŚĆ	BRANŻA	INST.	S.O.
		NR REJESTRU			
OBIEKT	TEMAT U.S. - UL. SKŁADOWA 2 W NILECIE				NR RYS
RYSUNEK	RZUT III PIĘTRA				SKALA 1:50
					4.