

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Witoszów Dolny 33
58-100 Witoszów Dolny
powiat: świdnicki
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Jerzy Żurawski

Numer opracowania: 28/02/2024

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	20
10.	Ciepła woda użytkowa	26
11.	System grzewczy	28
12.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	30
13.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	31
14.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	36
15.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	37
16.	Załączniki	39
16.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	40
16.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	44
16.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	49
16.4.	Załącznik 4 - Inwentaryzacja	82
16.5.	Załącznik 5 - Efekt energetyczny ekologiczny	87

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Zamieszkania zbiorowego, magazyny i biura firmy	1.2 Rok budowy	1894
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	zbiorowego zamieszkania - hotel Witoszów Dolny nr 33 kod: 58-100 miejscowość: Witoszów Dolny tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Witoszów Dolny 33 kod: 58-100 miejscowość: Witoszów Dolny powiat: świdnicki województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.o. Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON:			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Jerzy Żurawski Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Uprawnienia budowlane 97/02/DUW, Audytor KAPE 34/99 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 26-02-2024			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	2	2
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4928,32	4928,32
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1274,68	1274,68
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	0,00	0,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	0,00	0,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	16,0	16,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,69	0,69
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak danych	Brak danych
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,242	0,142
2.	GRUPA podłoga na gruncie	0,887	0,887
3.	GRUPA dach	1,708	0,153
4.	GRUPA strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	0,949
5.	GRUPA stolarka 3,000	3,000	0,900
6.	GRUPA stolarka 3,400	3,400	1,300
7.	GRUPA stolarka 2,200	2,200	1,300
8.	GRUPA stolarka 4,500	4,500	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,71	0,75
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,84	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	0,90
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,75	0,80
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,70	0,90
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieuszczelnienia okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	1143,47	1143,47
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,23	0,23
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	127,28	49,48
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	15,83	15,83
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	752,47	169,26
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1517,10	316,61
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	138,00	101,09
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1510,91	-
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/(m²rok)]	163,98	36,88
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	330,61	69,00
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	100,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	173,38	117,65
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	1209,53	3044,25
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m³]	105,03	33,90
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	1316,33	1316,33
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	17,32	2,55
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
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m²rok)]	403,16	119,52
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m²rok)]	599,34	89,45
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	74,76	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	1237,39	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	29,55	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	288,14	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	247798,31	
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	9,4	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 1094088,61	brutto 1345728,99
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 83460,00	brutto 102655,80

3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	7,09
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵	
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	760533,64
9. Grant termomodernizacyjny		
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m ² rok)]	95,00
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane	
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **	0,00
10. Premia MZG i grant MZG⁹		
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK, jeżeli TAK, to: - pkt 1 ⁷	
2.	Wysokość premii MZG [zł]	0,00
3.	Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***	0,00
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]	0,00
11. Inne		
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3.	Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4.	Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁷ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰	
<p>¹ Uoże [%] 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>² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.</p> <p>³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.</p> <p>⁴ Jeśli dotyczy.</p> <p>⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.</p> <p>⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.</p> <p>⁷ Niepotrzebne skreślić.</p> <p>⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.</p> <p>⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.</p> <p>¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.</p> <p>* Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:</p> <p>1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;</p> <p>2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;</p> <p>3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.</p> <p>** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.</p> <p>*** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.</p>		

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja, projekt termomodernizacji Piotr Wierzyk-projektant

3.2. Inne dokumenty

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 (wraz ze zmianami, ostatnie z 2020 roku - Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412)

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

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 „Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania”

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłe 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

Projektant Piotr Wierzyk oraz właściciel Mirosław Wierzyk

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

Projekt polega na kompleksowej termomodernizacji istniejącego budynku usługowego z częścią magazynową wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej oraz magazynu energii. Efektem inwestycji będzie ograniczenie szkodliwego oddziaływania obiektu na środowisko. Ograniczenie emisyjności gazów cieplarnianych, w szczególności CO₂. Znacznie obniży się zużycie energii elektrycznej oraz cieplnej

Wykonanie docieplenia dachu, ścian, wymianę stolarki z wykorzystaniem kotła na biomase.

Ilość użytkowników 15-20 osób

3.5. Data wizji lokalnej

26-02-2024

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1550000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Modernizowany obiekt jest bazą przedsiębiorstwa budowlanego zajmującego się produkcją budowlaną oraz doradztwem technicznym. Główną usługą świadczoną przez przedsiębiorstwo są roboty budowlane polegające na wznoszeniu budynków i budowli. W modernizowanym obiekcie znajdować się będzie biuro projektów oraz biuro zespołu budów. Prowadzone będą prace nad przygotowaniem oraz realizacją inwestycji. Dodatkowo planuje się po wykonaniu inwestycji utworzenie nowego działu handlowego w celu dywersyfikacji świadczonych usług. Dział handlowy będzie zajmować się sprzedażą materiałów budowlanych w szczególności drzwi, okien, stryoplanu oraz materiałów ściennych. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi. Więźba dachowa drewniana.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1274,68 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1274,68 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1274,68 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4928,32 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	4928,32 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	4928,32 m ³
13.	Liczba lokali	3
14.	Liczba osób	16

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

ściana zewnętrzna

Mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany. Ściana zewnętrzna do 1 pietra zawilgocona.

4.2.2. Dach

Dach

Dach konstrukcji drewnianej izoalwany supremą 4 cm.

4.2.3. Stolarka

Drzwi pełne o $U_d=3,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi zewnętrzne $3,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

OKNA drewniane dwuszybowe o $U=3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okna dachowe $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi stalowe $U_d=4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Drzwi pełne $U_d=3,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne z cegły i konstrukcji lekkiej GK

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe ceglane.

4.2.6. Stropy

Strop Kleina

Strop ceramiczny z cegły pełnej zbrojony prętami stalowymi lub płaskownikami. oparty na belkach stalowych dwuteowych. Wypełnienie z żużla paleniskowego. Podłoga betonowa.

4.2.7. Podłogi na gruncie

odłga na gruncie - beton 10cm + styrop. 2 cm

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

Płytki ceramiczne na podkładzie z betonu.

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

System grzewczy oparty o kocioł węglowy z instalacją c.o., sterowany ręcznie, wyposażony w zawory bez głowic termostatycznych wspomagany grzejnikami elektrycznymi

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

130 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

nie dotyczy

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

Wymiana źródła na kocioł na biomasę

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,71
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,84
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,82

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda realizowana w zimie z kotła na biomasę w lecie z elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

15 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Nie dotyczy

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

Wentylacja naturalna, sprawna.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Budynek nie posiada instalacji gazowej.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek posiada instalacje elektryczną.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku w stanie dobrym, przegrody nie spełniają wymagań WT2021, wymagają docieplenia, przed przystąpieniem do ocieplenia, dach wymaga wymiany pokrycia i wykonania nowych obróbek blacharskich.

5.2. Elewacja

GRUPA ściana zewnętrzna

Przegrody w dobrym i dostatecznym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, ściany parteru wymagają osuszenia.

5.3. Dach

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, przed przystąpieniem do ocieplenia, dach wymaga wymiany pokrycia i wykonania nowych obróbek blacharskich.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 3,000

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, ściany parteru wymagają osuszenia.

GRUPA stolarka 3,400

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, ściany parteru wymagają osuszenia.

GRUPA stolarka 2,200

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, ściany parteru wymagają osuszenia.

GRUPA stolarka 4,500

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, ściany parteru wymagają osuszenia.

ISTNIEJĄCA STOLARKA WYKPSOLOATOWANA, NIESZCELNA, WYMAGA WYMIANY

5.5. Ściany wewnętrzne

Stan techniczny przegrody dobry.

5.6. Ściany fundamentowe

Stan techniczny dobry, wymagają docieplenia w celu minimalizacji wpływu mostków cieplnych. Ulepszenie ujęte jest w ociepleniu ścian.

5.7. Stropy

GRUPA strop przy przepływie ciepła z góry do dołu

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia, podłogi wymagają wykonania w technologii odpowiedniej do funkcji użytkowej pomieszczeń.

5.8. Podłogi na gruncie

GRUPA podłoga na gruncie

Przegrody w dobrym stanie technicznym, nie spełniają jednak wymagań WT2021, wymagają docieplenia,

5.9. System grzewczy

Kotłownia oparta o kocioł na pelets z automatycznym podajnikiem paliwa, wyposażony w prostą automatykę sterującą. Grzejniki mieszane bez zaworów termostatycznych. Moc kotła nieystarczająca. Wymagane jest zastosowanie zaworów termostatycznych z głowicami.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda w lecie przygotowywana jest za pomocą elektrycznego podgrzewacza pojemnościowego, bez sterowania, zimą za pomocą kotła na biomasę.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna, sprawna

5.12. Instalacja gazowa

nie dotyczy

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny dobry

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. Okna 0,9 (GRUPA stolarka 3,000)
6. Drzwi 1,3 (GRUPA stolarka 3,400)
7. Bramy do budynku (GRUPA stolarka 4,500)
8. Okna dachowe 1,3 (GRUPA stolarka 2,200)

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 na węgiel	węgiel kamienny	65,00	100,00	80,00	82,00	42,64
2.	grzejniki elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	82,00	81,18
	RAZEM (wartości średnioważone)		71,14	100,00	83,61	82,00	49,60

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł na węgiel	1,00	1,00
2.	grzejniki elektryczne	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł na węgiel	węgiel kamienny	89,17	1714,33	0,00
2.	grzejniki elektryczne	energia elektryczna	555,56	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		173,38	1209,53	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kocioł na węgiel

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	2246,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	450,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	250,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - ogólne	1200,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	1800,00 zł/t
9.	Transport paliwa	500,00 zł/rok

7.1.4.2. grzejniki elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Stawka sieciowa	2,00 zł/kWh

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł na węgiel	węgiel kamienny	65,00	70,00	80,00	36,40
2.	KE	energia elektryczna	99,00	70,00	80,00	55,44
	RAZEM (wartości średnioważone)		75,35	70,00	80,00	42,20

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł na węgiel	węgiel kamienny	92,17	2193,88	0,00
2.	KE	energia elektryczna	555,56	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		233,24	1316,33	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kocioł na węgiel

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	50,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	1800,00 zł/t
7.	Transport paliwa	500,00 zł/rok

7.2.3.2. KE

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Stawka sieciowa	2,00 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	1,242	670,00	0,032	0,20	0,142	498,89	334254,96	10,44
2.	GRUPA dach	1,708	873,00	0,042	0,25	0,153	562,72	491258,92	8,57

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ściana magazynowe N; ściana magazynowe S; ściana mieszkal. E; ściana biuro E w; ściana biuro N w; ściana magazynowa e; ściana magazynowe poddasza; ściana magazynowa W; ściana magazynowa NiW;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,242 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	665,63 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,33 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2883,4
7.	Opłata stała	1209,53 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	173,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	670,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	225,60 zł/m²
2.	Sprzęt	75,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	235,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	58,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,20 m	498,89 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		5,938	6,250	6,562	6,875
3.	Opór cieplny [m²K/W]	0,805	6,742	7,055	7,367	7,680
4.	Współczynnik U [W/m²K]	1,242	0,148	0,142	0,136	0,130
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	206,00	24,59	23,50	22,51	21,59

6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0284	0,0034	0,0032	0,0031	0,0030
7.	Koszty ciepła [zł]	36129,80	4313,42	4122,36	3947,50	3786,88
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		31816,38	32007,44	32182,29	32342,92
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m²]		496,00	498,89	501,78	504,67
10.	Nakłady [zł]		332318,32	334254,96	336191,60	338128,23
11.	SPBT [a]		10,44	10,44	10,45	10,45

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 334254,96 zł

SPBT: 10,44 a

Uwagi:

Wyceną przyjęto z kosztorysu inwestorskiego (zał do adyutu). Ulepszenie eliminuje wpływ mostków ciepła na stropie oraz na ścianie fundamentowej. Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi metodą lekką-mokrą przy użyciu gotowych zapraw klejących - przyklejenie jednej warstwy siatki na ścianach

8.2.2. GRUPA dach

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Dach magazyny poddasze; Dach magazyny;

1.	Rodzaj przegrody	dach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,708 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1058,00 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	13,73 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2294,2
7.	Opłata stała	1209,53 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	173,38 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,042 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	873,00 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m²
2.	Sprzęt	45,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	450,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,25 m	562,72 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys inwestorski

Wyniki optymalizacji

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

1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,24	0,25	0,26	0,27
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,714	5,952	6,190	6,429
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,585	6,300	6,538	6,776	7,014
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,708	0,159	0,153	0,148	0,143
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	358,19	33,29	32,08	30,95	29,90
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0573	0,0053	0,0051	0,0050	0,0048
7.	Koszty ciepła [zł]	62937,30	5849,19	5636,18	5438,13	5253,53
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		57088,10	57301,12	57499,17	57683,77
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		557,19	562,72	568,26	573,80
10.	Nakłady [zł]		486426,87	491258,92	496090,98	500923,04
11.	SPBT [a]		8,52	8,57	8,63	8,68

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,25 m

Nakłady: 491258,92 zł

SPBT: 8,57 a

Uwagi:

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 3,000	3,000	28,13	0,900	75427,78	11,30
2.	GRUPA stolarka 3,400	3,400	22,88	1,300	67260,34	18,12
3.	GRUPA stolarka 2,200	2,200	29,12	1,300	85962,24	33,78
4.	GRUPA stolarka 4,500	4,500	33,54	1,300	94884,66	24,75

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka 3,000

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

STOLARKA_1;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,000 W/m²K
2.	Powierzchnia	28,13 m²
3.	Strumień Vnom	600,00 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,50 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	18,51 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3378,2
12.	Opłata stała	1209,53 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	173,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna 0,9			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,000	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,50	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	24,63	7,39			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,66	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	71,51	50,65			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	26,30	-			

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	96,14	58,04			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,08	0,92			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,21	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,05	7,45			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,29	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	13,14	8,37			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		75427,78			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		75427,78			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	16859,74	10184,95			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6674,80			
25.	SPBT [a]		11,30			

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna 0,9

Nakłady: 75427,78 zł

SPBT: 11,30 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową o $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Uwagi:

9.2.2. GRUPA stolarka 3,400

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

drzwi 3x2,5; Drzwi zew; Drzwi; DZ2; DZ;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,400 W/m ² K
2.	Powierzchnia	22,88 m ²
3.	Strumień V _{nom}	362,44 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,6 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,20
7.	Współczynnik cm	1,35
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	15,45 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2684,3
12.	Opłata stała	1209,53 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	173,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Drzwi 1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,400	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,55	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,20	0,85			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	18,04	6,90			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,78	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	34,32	24,31			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,82	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	52,37	31,21			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,60	1,00			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,11	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,57	4,12			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,71	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,17	5,12			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		67260,34			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		67260,34			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	9197,90	5485,77			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3712,13			
25.	SPBT [a]		18,12			

Wybrane ulepszenie: 1 - Drzwi 1,3

Nakłady: 67260,34 zł

SPBT: 18,12 a

Sposób realizacji:

Wymiana nanowe o $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Uwagi:

9.2.3. GRUPA stolarka 2,200

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okna dachowe;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,200 W/m ² K
2.	Powierzchnia	29,12 m ²
3.	Strumień V _{nom}	359,18 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	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	14,34 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2431,2
12.	Opłata stała	1209,53 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	173,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna dachowe 1,3			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,200	1,300			
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			
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	13,46	7,95			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,61	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	30,81	21,82			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	14,06	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	44,27	29,77			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	2,07	1,22			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,09	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,33	3,95			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	2,16	-			

17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	7,40	5,17			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		85962,24			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		85962,24			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7782,34	5237,49			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2544,85			
25.	SPBT [a]		33,78			

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna dachowe 1,3

Nakłady: 85962,24 zł

SPBT: 33,78 a

Sposób realizacji:

Okna dachowe o $U_{w} \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$

Uwagi:

9.2.4. GRUPA stolarka 4,500

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Bramy magazynowe 3; Bramy magazynowe 2; Bramy magazynowe;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,500 W/m ² K
2.	Powierzchnia	33,54 m ²
3.	Strumień V _{nom}	99,07 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	12,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1900,4
12.	Opłata stała	1209,53 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	173,38 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Bramy do budynku			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,500	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,55			
5.	Współczynnik cm	1,50	0,70			

6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	24,78	7,16			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,91	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	7,20	3,04			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	25,69	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	31,98	10,20			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	4,53	1,31			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,17	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	1,52	0,71			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	4,69	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,04	2,02			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		94884,66			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		94884,66			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5632,12	1798,38			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		kosztorys inwestorski			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3833,73			
25.	SPBT [a]		24,75			

Wybrane ulepszenie: 1 - Bramy do budynku

Nakłady: 94884,66 zł

SPBT: 24,75 a

Sposób realizacji:

Wymaiana bram nieszczelnych i o niezadowalającej izolacyjności termicznej na nowe o $U < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Uwagi:

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	39231,30 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - W1. ciepła woda z energii elektrycznej**

W1. ciepła woda z energii elektrycznej, ulepszenie obejmuje wymianę podgrzewaczy z włącznikiem automatycznym sterowanym czasowo.

10.1.2. Ulepszenie c.w.u - W2 c.w.u. z kotła na pelets

W2 obejmuje przygotowanie c.w.u. za pomocą kotła na pelets.

10.2. 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	58,23	15,8	75,4	70,0	80,0	42,2
1.	W1. ciepła woda z energii elektrycznej	58,23	15,83	99,0	90,0	80,0	71,3
2.	W2 c.w.u. z kotła na pelets	58,23	15,83	80,0	90,0	80,0	57,6

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	1316,33	233,24	0,00
1.	W1. ciepła woda z energii elektrycznej	0,00	555,56	0,00
2.	W2 c.w.u. z kotła na pelets	1316,33	101,10	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: W1. ciepła woda z energii elektrycznej**

10.4.1.1. KE

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	brykiety węgla kamiennego [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	20,7000 MJ/kWh
4.	Taryfa	C11
5.	Stawka sieciowa	2,00 zł/kWh

10.4.2. Ulepszenie: W2 c.w.u. z kotła na pelets

10.4.2.1. Kocioł na pelet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty stałe - osobowe	50,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
6.	Cena paliwa	1500,00 zł/t
7.	Transport paliwa	500,00 zł/rok

10.5. Kosztorysy

10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - W1. ciepła woda z energii elektrycznej

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Elektryczne podgrzewacze pojemnościowe sprzęt z robocizną.	5,00	kpl.	1200,00	6000,00	23	7380,00

10.5.2. Ulepszenie c.w.u. - W2 c.w.u. z kotła na pelets

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wykonanie zasobnika c.w.u. oraz podłączenie do kotła	1,00	kpl.	25721,00	25721,00	23	31636,83

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	W1. ciepła woda z energii elektrycznej	52178,80	-12947,49	7380,00	-0,57
2.	W2 c.w.u. z kotła na pelets	17264,86	21966,44	31636,83	1,44

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 2 - W2 c.w.u. z kotła na pelets****Nakłady: 31636,83 zł****SPBT: 1,44 a**

11. SYSTEM GRZEWczy

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	752,47 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	127,3 kW
3.	Koszty ciepła	264887,44 zł

11.1. Opisy ulepszeń

11.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - W1. Wymiana inst. c.o.

W1 obejmuje: wymianę instalacji c.o., zastosowanie zaworów termostatycznych z głowicami termo. Wyeliminowanie grzejników elektrycznych przez termomodernizację ścian, dachów i wymianę okien (zapotrzebowanie na moc cieplną obniży się o 50%). Należy wykonać izolację techniczną na co.o. zgodnie z WT20021.

11.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę

W2 obejmuje: wymianę instalacji c.o., zastosowanie zaworów termostatycznych z głowicami termo. Wyeliminowanie grzejników elektrycznych przez termomodernizację ścian, dachów i wymianę okien (zapotrzebowanie na moc cieplną obniży się o 50%). Należy wykonać izolację techniczną na co.o. zgodnie z WT2021. Wariant przewiduje również wymianę kotła na biomasę o wyższej sprawności wytwarzania i regulacji.

11.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	71,14	100,00	83,61	82,00	49,60
1.	W1. Wymiana inst. c.o.	65,00	90,00	80,00	85,00	39,78
2.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę	75,00	90,00	90,00	88,00	53,46

11.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	W1. Wymiana inst. c.o.	1,00	1,00
2.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę	1,00	1,00

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.

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	1209,53	173,38	0,00
3.	W1. Wymiana inst. c.o.	1209,53	97,61	0,00
4.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę	1209,53	110,93	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła

11.5.1. Ulepszenie: W1. Wymiana inst. c.o.

11.5.1.1. Kocioł na pelet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBIZE 2023]

3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	2246,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	450,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	250,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - ogólne	1200,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	1500,00 zł/t
9.	Transport paliwa	500,00 zł/rok

11.5.2. Ulepszenie: W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę

11.5.2.1. Kocioł na pelet

1.	Rodzaj paliwa	biomasa
2.	Nazwa paliwa	drewno opałowe i odpady pochodzenia drzewnego [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałowa	15,6000 MJ/kg
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	2246,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	450,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	250,00 zł/rok
7.	Koszty stałe - ogólne	1200,00 zł/rok
8.	Cena paliwa	1700,00 zł/t
9.	Transport paliwa	500,00 zł/rok

11.6. Kosztorysy**11.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - W1. Wymiana inst. c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż rur wraz z zaworami i izoalcją techniczną	1,00	kW	52117,15	52117,15	23	64104,09
2.	Drenaż i zasybka z geowłókniny	1,00	kpl	12840,00	12840,00	23	15793,20

11.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Montaż rur wraz z zaworami i izoalcją techniczną	1,00	kW	28115,20	28115,20	23	34581,70
2.	Drenaż i zasybka z geowłókniny	1,00	kpl	12840,00	12840,00	23	15793,20
3.	Kocioł na biomasę o mocy 54 kW	1,00	kpl	39000,00	39000,00	23	47970,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	W1. Wymiana inst. c.o.	186476,26	78411,17	79897,29	1,02
2.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę	157979,23	106908,21	98344,90	0,92

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego**Optymalne ulepszenie: 2 - W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę**

Nakłady: 98344,90 zł**SPBT: 0,92 a****12. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH**

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę	system grzewczy	98344,90	0,92
2.	W2 c.w.u. z kotła na pelets	ciepła woda użytkowa	31636,83	1,44
3.	docieplenie - dach	GRUPA dach	491258,92	8,57
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	334254,96	10,44
5.	Okna 0,9	GRUPA stolarka 3,000	75427,78	11,30
6.	Drzwi 1,3	GRUPA stolarka 3,400	67260,34	18,12
7.	Bramy do budynku	GRUPA stolarka 4,500	94884,66	24,75
8.	Okna dachowe 1,3	GRUPA stolarka 2,200	85962,24	33,78

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 1279030,63 zł****Nakłady łącznie: 1279030,63 zł**

13. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

13.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. Okna 0,9 (GRUPA stolarka 3,000)
6. Drzwi 1,3 (GRUPA stolarka 3,400)
7. Bramy do budynku (GRUPA stolarka 4,500)
8. Okna dachowe 1,3 (GRUPA stolarka 2,200)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	3044,25 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	117,65 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. Okna 0,9 (GRUPA stolarka 3,000)
6. Drzwi 1,3 (GRUPA stolarka 3,400)
7. Bramy do budynku (GRUPA stolarka 4,500)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2995,03 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	117,62 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	50,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. Okna 0,9 (GRUPA stolarka 3,000)
6. Drzwi 1,3 (GRUPA stolarka 3,400)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2734,65 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	116,07 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	54,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)
5. Okna 0,9 (GRUPA stolarka 3,000)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %

3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2656,13 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,76 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	56,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	2552,24 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	115,40 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	58,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)
3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %

3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 6

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1679,70 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	112,30 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	90,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)
2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 7

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1078,30 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	110,92 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	101,10 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	143,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	53,46 %
2.	Sprawność wytworzenia	75,00 %
3.	Sprawność akumulacji	90,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %

6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00
----	---	------

Koszty dla wariantu 8

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	1078,30 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	110,92 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	1316,33 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	233,24 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	143,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	15,8 kW

13.9. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcuu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	752,47	127,3	1,00	50	58,23	15,8	42
Wariant 1	169,26	49,5	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 2	169,81	50,3	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 3	206,74	54,3	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 4	216,24	56,0	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 5	228,60	58,4	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 6	441,73	90,6	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 7	752,80	143,2	1,00	53	58,23	15,8	58
Wariant 8	752,80	143,2	1,00	53	58,23	15,8	42

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

13.10. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łączne [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	810,70	264887,44	39231,30	304118,74	-	-
Wariant 1	227,49	39055,57	17264,86	56320,43	247798,31	1345730,63
Wariant 2	228,04	39169,89	17264,86	56434,75	247683,99	1259768,39
Wariant 3	264,97	46670,19	17264,86	63935,06	240183,68	1164883,73
Wariant 4	274,47	48610,29	17264,86	65875,16	238243,59	1097623,39
Wariant 5	286,83	51132,69	17264,86	68397,55	235721,19	1022195,61
Wariant 6	499,96	94617,15	17264,86	111882,01	192236,73	687940,65
Wariant 7	811,03	158051,55	17264,86	175316,41	128802,33	196681,73
Wariant 8	811,03	158051,55	39231,30	197282,85	106835,89	165044,90

14. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Drzwi 1,3, Bramy do budynku, Okna dachowe 1,3	1448386,43	247798,31	74,76%	376580,47
2.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Drzwi 1,3, Bramy do budynku	1362424,19	247683,99	74,70%	354230,29
3.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9, Drzwi 1,3	1267539,53	240183,68	70,53%	329560,28
4.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna 0,9	1200279,19	238243,59	69,45%	312072,59
5.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets, docieplenie - dach, docieplenie - ściana zewnętrzna	1124851,41	235721,19	68,06%	292461,37
6.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets, docieplenie - dach	790596,45	192236,73	43,97%	205555,08
7.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę, W2 c.w.u. z kotła na pelets	299337,53	128802,33	8,81%	77827,76
8.	W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę	267700,70	106835,89	6,58%	69602,18
Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.					
Uwaga: - Planowane koszty całkowite obejmują także koszt zakupu i instalacji mikroinstalacji PV o mocy 9,4 kWp, wynoszący 102655,80 zł. - Premia termomodernizacyjna stanowi 21% kosztów realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz kosztów zakupu i instalacji mikroinstalacji PV, zgodnie z art. 5 ust. 2 ustawy.					

15. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

15.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

15.2. Opis wybranego wariantu

15.2.1. W2. Wymiana inst. c.o. + kocioł na biomasę (system grzewczy)

W2 obejmuje: wymianę instalacji c.o., zastosowanie zaworów termostatycznych z głowicami termo. Wyeliminowanie grzejników elektrycznych przez termomodernizacją ścian, dachów i wymianę okien (zapotrzebowanie na moc cieplną obniży się o 50%). Należy wykonać izolacje techniczną na co.o. zgodnie z WT2021. Wariant przewiduje również wymianę kotła na biomasę o wyższej sprawności wytwarzania i regulacji.

Nakłady: 98344,90 zł

15.2.2. W2 c.w.u. z kotła na pelets (ciepła woda użytkowa)

W2 obejmuje przygotowanie c.w.u. za pomocą kotła na pelets.

Nakłady: 31636,83 zł

15.2.3. docieplenie - dach (GRUPA dach)

Powierzchnia docieplenia: 873,00 m²

Materiał dociepleniowy: Weł. min. - filce, maty i płyty z wełny mineralnej 100-160 - grubość: 0,25 m, lambda: 0,042 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,153 W/(m²K)

Nakłady: 491258,92 zł

15.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 670,00 m²

Materiał dociepleniowy: Austrotherm EPS 032 FASADA PREMIUM - grubość: 0,20 m, lambda: 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,142 W/(m²K)

Uwagi: Wyceną przyjęto z kosztorysu inwestorskiego (zał do adyutu). Ulepszenie eliminuje wpływ mostków ciepła na stropie oraz na ścianie fundamentowej. Ocieplenie ścian budynków płytami styropianowymi

metodą lekką-moką przy użyciu gotowych

zapraw klejących - przyklejenie jednej

warstwy siatki na ścianach

Nakłady: 334254,96 zł

15.2.5. Okna 0,9 (GRUPA stolarka 3,000)

Wymiana stolarki na nową o $U_w \leq 0,9$ W/m²K

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 28,13 / 0,00 m²

Nakłady: 75427,78 zł

15.2.6. Drzwi 1,3 (GRUPA stolarka 3,400)

Wymiana na nowe o $U \leq 1,3$ W/m²K

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 22,88 / 0,00 m²

Nakłady: 67260,34 zł

15.2.7. Bramy do budynku (GRUPA stolarka 4,500)

Wymiana bram nieszczelnych i o niezadowalającej izolacyjności termicznej na nowe o $U < 1,3$ W/m²K.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 33,54 / 0,00 m²

Nakłady: 94884,66 zł

15.2.8. Okna dachowe 1,3 (GRUPA stolarka 2,200)

Okna dachowe o $U_w \leq 1,3$ W/m²K

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 29,12 / 0,00 m²

Nakłady: 85962,24 zł

15.2.9. Mikroinstalacja PV

OZE 1. PV: Parametry techniczne przyjęte do analizy oparto o dane katalogowe. Trwałość paneli PV przyjęta do audytu wynosi 25 lat. Sprawność paneli PV po 25 latach eksploatacji wynosi 80% mocy znamionowej. Roczną utratę sprawności PV przyjęto na poziomie 0,8%. Instalacja wyposażona będzie w akumulatory elektryczne. Przewidziany system 0 sztuk paneli PV o łącznej mocy 9,43 kWp i powierzchni 43,93 m² produkuje energię elektryczną 8871 kWh/rok. Roczne oszczędności kosztów energii wynoszą 9758,1 kWh/rok. Koszt inwestycyjny montażu paneli PV wynosi 102655,8 z brutto. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT wynosi 8,9 lat. Instalacja wyposażona jest w baterię akumulatorów.

OZE 2. Kocioł na biomasę o mocy ok. 55-60 kW, wg. projektu.

Moc: 9,4 kWp

Nakłady: 102655,80 zł

15.2.10. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt budynku	3800,00
2.	audyt PV	1800,00
3.	Audyt modernizacja oświetlenia	2100,00
4.	Koszt dokumentacji projektowej	35000,00
5.	Koszty wymiany oświetlenia z jażeniowego na LED	24000,00
	Razem	66700,00

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

16. 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 - Inwentaryzacja (ilość stron: 5)
- Załącznik 5 - Efekt energetyczny ekologiczny (ilość stron: 16)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

ściana magazynowa NiW; ściana magazynowe S; ściana biuro N w; ściana biuro E w;

1.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	wilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	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	0,9	0,015	0,017
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,91	0,51	0,560
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,9	0,015	0,017

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,309 W/(m ² *K)
2.	U	1,309 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z góry do dołu**Obejmuje przegrody:**

strop nad piwnicą;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,17 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	0,01	0,012
2.	Dachówki ceramiczne	1	0,12	0,120
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,12	0,545
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,949 W/(m ² *K)
2.	U	0,949 W/(m ² *K)

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

podłoga na gr.; strop na gruncie;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

2.	Opór Rsi	0,17 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,04 m ² *K/W

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,055	0,055
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Styropian	0,041	0,02	0,488
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,1	0,095
6.	Piasek średni	0,4	0,1	0,250

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,887 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieuszczelności	0,007 W/(m ² *K)
3.	U	0,287 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach**Obejmuje przegrody:**

Dach magazyny; Dach magazyny poddasze;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Pokrycie dachówką bez papy (folii), poszycia itp.	-	-	0,060
2.	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 500	0,15	0,04	0,267
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,019	0,119

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,708 W/(m ² *K)
2.	U	1,708 W/(m ² *K)

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

ściana magazynowa W; ściana magazynowa e; ściana mieszkal. E;

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 [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m²*K)
2.	U	1,151 W/(m²*K)

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

ściana magazynowe poddasza; ściana magazynowe S; ściana magazynowe N;

6.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²K/W

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,51	0,662
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,151 W/(m²*K)
2.	U	1,151 W/(m²*K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej z elementami uprzemysłowionymi.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,708	1058,00	1807,06	0,00	1807,06	0,83*
podłoga na gruncie	0,306*	415,28	127,00	0,00	127,00	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	1,151	281,01	323,44	79,64	403,08	0,85*
ściana zewnętrzna	1,309	384,62	503,47	106,15	609,62	0,83*
RAZEM	1,273*	2257,71	2817,34	185,79	3003,13	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
2	3,000	0,75	28,13	84,39	15,99	100,38
3	3,400	0,00	13,40	45,56	5,70	51,26
4	3,400	0,50	9,48	32,23	2,58	34,81
5	4,500	0,00	33,54	150,93	6,90	157,83
RAZEM	3,318*	0,42*	113,67	377,18	48,33	425,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
MAGazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAGazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	28,2	0,0	0,0	0,0	24,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	209020 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	17,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	247918791 J/K
Zyski ciepła od słońca	28904 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	169355 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	214470 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	421417 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	570094 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,50
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,35

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAGazyny	88,01
Biura	27,08
Zamieszkania zbiorowego	15,82
RAZEM	127,28

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	38332 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	58504 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,42
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,53

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAGazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie jażeniowe ze starterami.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAGazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	163,98	-	12,69	-	-	176,67
Udział [%]	92,82	-	7,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	330,61	-	30,07	0,88	41,60	403,16
Udział [%]	82,00	-	7,46	0,22	10,32	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	447,24	-	45,90	2,20	104,00	599,34
Udział [%]	74,62	-	7,66	0,37	17,35	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 599,34 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
węgiel kamienny (w = 1,1)	270,91	-	20,92	0,00	0,00	291,82
energia elektryczna (w = 2,5)	59,70	-	9,16	0,88	41,60	111,34

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	599,34 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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**
dach	0,153	1058,00	161,87	0,00	161,87	0,98*
podłoga na gruncie	0,296*	415,28	122,91	0,00	122,91	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	0,140	281,01	39,34	-1,56	37,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	384,62	59,23	5,85	65,08	0,98*
RAZEM	0,220*	2257,71	439,73	4,29	444,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia 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	0,50	28,13	25,32	10,66	35,98
2	1,300	0,00	56,42	73,35	10,12	83,47
3	1,300	0,50	29,12	37,86	17,16	55,02
RAZEM	1,201*	0,25*	113,67	136,52	37,94	174,46

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
MAGazyny	naturalna	214,28	172,00
Biura	naturalna	507,35	110,59
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	213,62
RAZEM	naturalna	1143,47	496,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	29,9	0,0	0,0	0,0	27,8	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	13,9	0,0	0,0	0,0	12,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	47016 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	63,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	255067486 J/K
Zyski ciepła od słońca	18126 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	51173 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	32233 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39786 kWh/rok
Straty ciepła razem	72018 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	87947 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	17589 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	29,55
Biura	14,57
Zamieszkania zbiorowego	7,89
RAZEM	49,48

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	6,13	5000,00	23548,23	58870,58
Biura	6,13	2500,00	4108,35	10270,87
Zamieszkania zbiorowego	6,13	4250,00	7547,65	18869,12
RAZEM	-	-	35204,23	88010,58

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/(m²rok)]	36,88	-	12,69	-	-	49,57
Udział [%]	74,40	-	25,60	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,00	-	22,03	0,88	27,62	119,52
Udział [%]	57,72	-	18,43	0,74	23,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	13,80	-	4,41	2,20	69,05	89,45
Udział [%]	15,43	-	4,93	2,46	77,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 89,45 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
biomasa (w = 0,2)	69,00	-	22,03	0,00	0,00	91,03
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	27,62	28,50

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	89,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,153	1058,00	161,87	0,00	161,87	0,98*
podłoga na gruncie	0,296*	415,28	122,91	0,00	122,91	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	0,140	281,01	39,34	-1,56	37,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	384,62	59,23	5,85	65,08	0,98*
RAZEM	0,220*	2257,71	439,73	4,29	444,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	28,13	25,32	10,66	35,98
2	1,300	0,00	56,42	73,35	10,12	83,47
3	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
RAZEM	1,432*	0,32*	113,67	162,73	37,94	200,67

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
MAGazyny	naturalna	214,28	172,00
Biura	naturalna	507,35	110,59
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	213,62
RAZEM	naturalna	1143,47	496,20

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	28,0	0,0	0,0	0,0	26,5	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	13,9	0,0	0,0	0,0	12,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	47170 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	62,10 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	255067486 J/K
Zyski ciepła od słońca	21910 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	54957 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	33388 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	39786 kWh/rok
Straty ciepła razem	73174 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	88234 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	17647 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	30,25
Biura	14,72
Zamieszkania zbiorowego	7,89
RAZEM	50,33

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	37,01	-	12,69	-	-	49,69
Udział [%]	74,47	-	25,53	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	69,22	-	22,03	0,88	41,60	133,73
Udział [%]	51,76	-	16,47	0,66	31,11	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	13,84	-	4,41	2,20	104,00	124,45
Udział [%]	11,12	-	3,54	1,77	83,57	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 124,45 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
biomasa (w = 0,2)	69,22	-	22,03	0,00	0,00	91,25
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	41,60	42,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	124,45 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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**
dach	0,153	1058,00	161,87	0,00	161,87	0,98*
podłoga na gruncie	0,296*	415,28	122,91	0,00	122,91	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	0,140	281,01	39,34	-1,56	37,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	384,62	59,23	5,85	65,08	0,98*
RAZEM	0,220*	2257,71	439,73	4,29	444,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia 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	0,50	28,13	25,32	10,66	35,98
2	1,300	0,00	22,88	29,74	5,52	35,26
3	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
4	4,500	0,00	33,54	150,93	4,60	155,53
RAZEM	2,376*	0,32*	113,67	270,06	37,94	308,00

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
MAgazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	29,8	0,0	0,0	0,0	27,9	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	17,2	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	57429 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	53,26 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	255067486 J/K
Zyski ciepła od słońca	21910 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	54957 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	36963 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	82078 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	107424 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	21485 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	35,29
Biura	14,72
Zamieszkania zbiorowego	7,89
RAZEM	54,27

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	45,05	-	12,69	-	-	57,74
Udział [%]	78,02	-	21,98	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	84,28	-	22,03	0,88	41,60	148,79
Udział [%]	56,64	-	14,81	0,59	27,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	16,86	-	4,41	2,20	104,00	127,46
Udział [%]	13,22	-	3,46	1,73	81,59	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 127,46 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
biomasa (w = 0,2)	84,28	-	22,03	0,00	0,00	106,31
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	41,60	42,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	127,46 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,153	1058,00	161,87	0,00	161,87	0,98*
podłoga na gruncie	0,296*	415,28	122,91	0,00	122,91	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	0,140	281,01	39,34	-1,56	37,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	384,62	59,23	5,85	65,08	0,98*
RAZEM	0,220*	2257,71	439,73	4,29	444,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	28,13	25,32	10,66	35,98
2	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
3	3,400	0,00	13,40	45,56	3,80	49,36
4	3,400	0,50	9,48	32,23	1,72	33,95
5	4,500	0,00	33,54	150,93	4,60	155,53
RAZEM	2,798*	0,36*	113,67	318,10	37,94	356,04

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
MAgazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAGazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	25,6	0,0	0,0	0,0	25,4	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	17,2	0,0	0,0	0,0	16,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	60068 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	51,40 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	255067486 J/K
Zyski ciepła od słońca	24029 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	57076 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	40930 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	86045 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	112361 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	22472 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAGazyny	35,71
Biura	16,01
Zamieszkania zbiorowego	7,89
RAZEM	55,98

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	47,12	-	12,69	-	-	59,81
Udział [%]	78,78	-	21,22	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	88,15	-	22,03	0,88	41,60	152,66
Udział [%]	57,74	-	14,43	0,58	27,25	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	17,63	-	4,41	2,20	104,00	128,24
Udział [%]	13,75	-	3,44	1,72	81,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 128,24 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
biomasa (w = 0,2)	88,15	-	22,03	0,00	0,00	110,18
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	41,60	42,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	128,24 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,153	1058,00	161,87	0,00	161,87	0,98*
podłoga na gruncie	0,296*	415,28	122,91	0,00	122,91	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	0,140	281,01	39,34	-1,56	37,78	0,98*
ściana zewnętrzna	0,154	384,62	59,23	5,85	65,08	0,98*
RAZEM	0,220*	2257,71	439,73	4,29	444,02	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
2	3,000	0,75	28,13	84,39	10,66	95,05
3	3,400	0,00	13,40	45,56	3,80	49,36
4	3,400	0,50	9,48	32,23	1,72	33,95
5	4,500	0,00	33,54	150,93	4,60	155,53
RAZEM	3,318*	0,42*	113,67	377,18	37,94	415,12

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
MAgazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	23,3	0,0	0,0	0,0	23,8	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	16,6	0,0	0,0	0,0	16,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	63499 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	49,29 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	255067486 J/K
Zyski ciepła od słońca	28904 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	46621 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	91736 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	118779 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	23756 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	35,95
Biura	16,68
Zamieszkania zbiorowego	9,41
RAZEM	58,41

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAGazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAGazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	49,82	-	12,69	-	-	62,51
Udział [%]	79,70	-	20,30	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	93,18	-	22,03	0,88	41,60	157,69
Udział [%]	59,09	-	13,97	0,56	26,38	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	18,64	-	4,41	2,20	104,00	129,25
Udział [%]	14,42	-	3,41	1,70	80,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,25 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
biomasa (w = 0,2)	93,18	-	22,03	0,00	0,00	115,21
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	41,60	42,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	129,25 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,153	1058,00	161,87	0,00	161,87	0,98*
podłoga na gruncie	0,306*	415,28	127,00	0,00	127,00	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	1,151	281,01	323,44	79,64	403,08	0,85*
ściana zewnętrzna	1,309	384,62	503,47	106,15	609,62	0,83*
RAZEM	0,544*	2257,71	1172,15	185,79	1357,94	0,93*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
2	3,000	0,75	28,13	84,39	15,99	100,38
3	3,400	0,00	13,40	45,56	5,70	51,26
4	3,400	0,50	9,48	32,23	2,58	34,81
5	4,500	0,00	33,54	150,93	6,90	157,83
RAZEM	3,318*	0,42*	113,67	377,18	48,33	425,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
MAgazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	28,2	0,0	0,0	0,0	24,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	122704 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	30,00 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	255067486 J/K
Zyski ciepła od słońca	28904 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	100536 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	145651 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	229525 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	45905 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	54,94
Biura	23,50
Zamieszkania zbiorowego	15,82
RAZEM	90,64

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	96,26	-	12,69	-	-	108,95
Udział [%]	88,35	-	11,65	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	180,06	-	22,03	0,88	41,60	244,58
Udział [%]	73,62	-	9,01	0,36	17,01	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	36,01	-	4,41	2,20	104,00	146,62
Udział [%]	24,56	-	3,01	1,50	70,93	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 146,62 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
biomasa (w = 0,2)	180,06	-	22,03	0,00	0,00	202,09
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	41,60	42,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	146,62 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	1,708	1058,00	1807,06	0,00	1807,06	0,83*
podłoga na gruncie	0,306*	415,28	127,00	0,00	127,00	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	1,151	281,01	323,44	79,64	403,08	0,85*
ściana zewnętrzna	1,309	384,62	503,47	106,15	609,62	0,83*
RAZEM	1,273*	2257,71	2817,34	185,79	3003,13	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
2	3,000	0,75	28,13	84,39	15,99	100,38
3	3,400	0,00	13,40	45,56	5,70	51,26
4	3,400	0,50	9,48	32,23	2,58	34,81
5	4,500	0,00	33,54	150,93	6,90	157,83
RAZEM	3,318*	0,42*	113,67	377,18	48,33	425,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
MAgazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	28,2	0,0	0,0	0,0	24,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	209111 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	17,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	247918791 J/K
Zyski ciepła od słońca	28904 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	169355 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	214470 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	391153 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	78231 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	99,91
Biura	31,10
Zamieszkania zbiorowego	15,82
RAZEM	143,21

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	28082 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	5616 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,58
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,20

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	164,05	-	12,69	-	-	176,74
Udział [%]	92,82	-	7,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	306,86	-	22,03	0,88	41,60	371,38
Udział [%]	82,63	-	5,93	0,24	11,20	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,37	-	4,41	2,20	104,00	171,98
Udział [%]	35,69	-	2,56	1,28	60,47	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 171,98 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
biomasa (w = 0,2)	306,86	-	22,03	0,00	0,00	328,89
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	0,00	0,88	41,60	42,48

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	171,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

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**
dach	1,708	1058,00	1807,06	0,00	1807,06	0,83*
podłoga na gruncie	0,306*	415,28	127,00	0,00	127,00	0,95*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,949	118,80	56,37	0,00	56,37	0,84*
ściana zewnętrzna	1,151	281,01	323,44	79,64	403,08	0,85*
ściana zewnętrzna	1,309	384,62	503,47	106,15	609,62	0,83*
RAZEM	1,273*	2257,71	2817,34	185,79	3003,13	0,85*

* Wartość średnioważona po powierzchni

** Ryzyko zagrzybienia 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	2,200	0,75	29,12	64,06	17,16	81,22
2	3,000	0,75	28,13	84,39	15,99	100,38
3	3,400	0,00	13,40	45,56	5,70	51,26
4	3,400	0,50	9,48	32,23	2,58	34,81
5	4,500	0,00	33,54	150,93	6,90	157,83
RAZEM	3,318*	0,42*	113,67	377,18	48,33	425,51

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
MAgazyny	naturalna	214,28	217,74
Biura	naturalna	507,35	122,65
Zamieszkania zbiorowego	naturalna	421,85	237,95
RAZEM	naturalna	1143,47	578,34

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
MAgazyny	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Biura	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0
Zamieszkania zbiorowego	31,0	28,0	31,0	30,0	28,2	0,0	0,0	0,0	24,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	209111 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	17,19 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	247918791 J/K
Zyski ciepła od słońca	28904 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	33047 kWh/rok
Zyski ciepła razem	61951 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	169355 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	45115 kWh/rok
Straty ciepła razem	214470 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	391153 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	78231 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,53
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,20

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
MAgazyny	99,91
Biura	31,10
Zamieszkania zbiorowego	15,82
RAZEM	143,21

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	16175 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	38332 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	58504 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,42
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,53

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
MAgazyny	0,97
Biura	1,15
Zamieszkania zbiorowego	13,70
RAZEM	15,83

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	242,19	975	2438
c.w.u.	254,94	148	370
RAZEM	497,13	1122,99	2807,48

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	9,35	5000,00	35526,96	88817,39
Biura	9,35	2500,00	6134,21	15335,53
Zamieszkania zbiorowego	9,35	4250,00	11365,76	28414,41
RAZEM	-	-	53026,93	132567,32

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/(m²rok)]	164,05	-	12,69	-	-	176,74
Udział [%]	92,82	-	7,18	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	306,86	-	30,07	0,88	41,60	379,42
Udział [%]	80,88	-	7,93	0,23	10,96	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	61,37	-	45,90	2,20	104,00	213,47
Udział [%]	28,75	-	21,50	1,03	48,72	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 213,47 kWh/(m²rok)

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

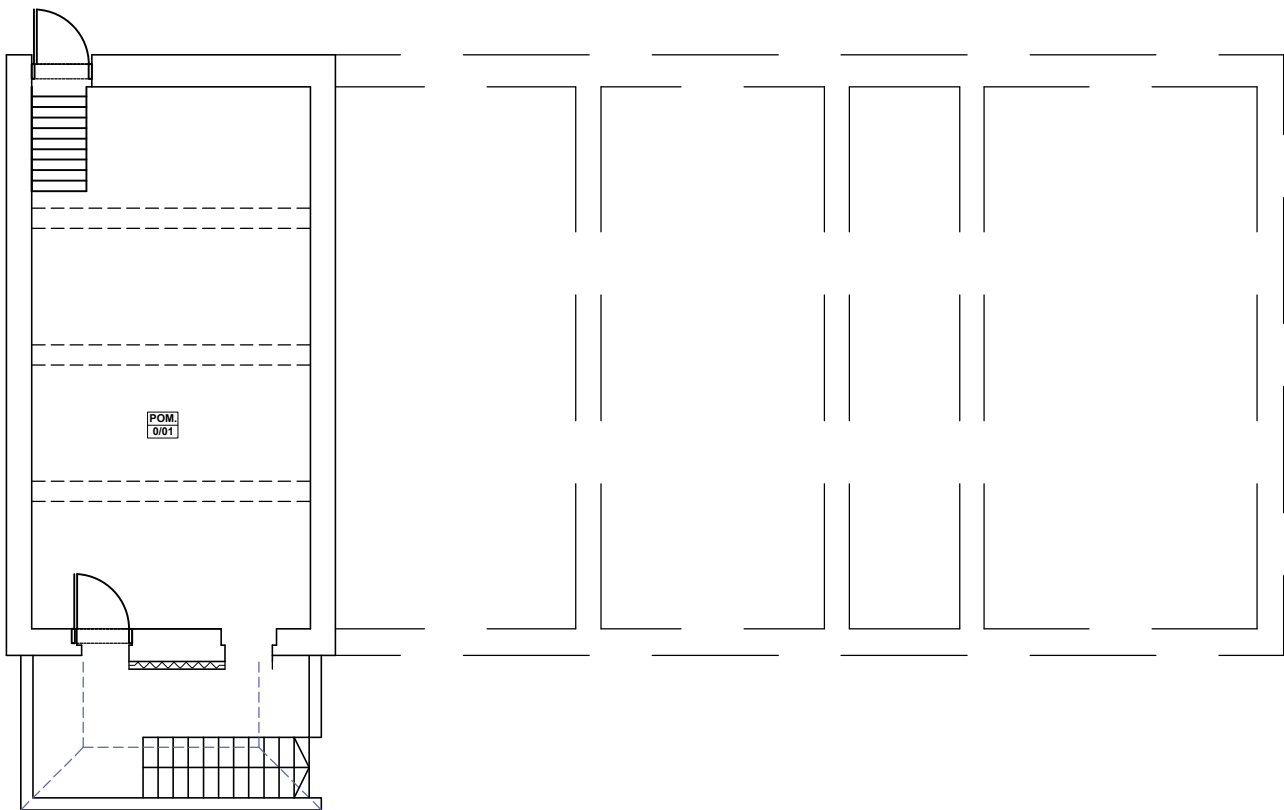
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
biomasa (w = 0,2)	306,86	-	0,00	0,00	0,00	306,86
węgiel kamienny (w = 1,1)	0,00	-	20,92	0,00	0,00	20,92
energia elektryczna (w = 2,5)	0,00	-	9,16	0,88	41,60	51,64


9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

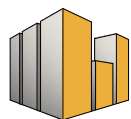
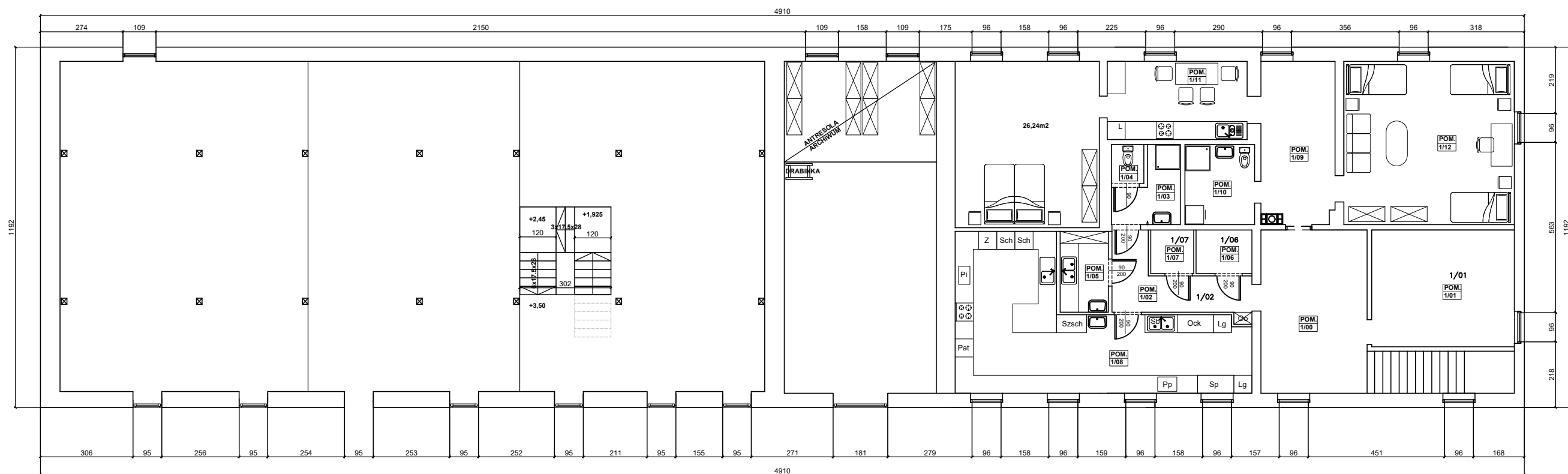
Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	213,47 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Inwentaryzacja



<div></div> <div>PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE Miroslaw Wierzyk ul. Serbska 29 58-100 Świdnica 601 945 443 mirek.wierzyk@wp.pl</div>		skala: 1:150	WRZESIEŃ 2024
		PROJEKTANT	
inwestycja: Termomodernizacja budynku mieszkalnego z częściq biurowo–gospodarczą		mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski	upr. UAN VI–f/3/50/90
adres: Witoszów Dolny 33 58–100 Świdnica			
inwestor: Miroslaw Wierzyk ul. Serbska 29 58–100 Świdnica		PROJEKTANT	
rys.nr	RZUT PIWNICY		
AK-01			mgr inż. arch. Adam Mądrzak
	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO–BUDOWLANY		
			upr. UAN V–7342/3135/95



PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE
Miroslaw Wierzyk ul. Serbska 29 58-100 Świdnica
601 945 443 mirek.wierzyk@wp.pl

inwestycja: Termomodernizacja budynku mieszkalnego z częścią biurowo-gospodarczą
adres: Witoszów Dolny 33 58-100 Świdnica
inwestor: Miroslaw Wierzyk ul. Serbska 29 58-100 Świdnica

rys.nr

AK-03

RZUT PIĘTRA

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

skala: 1:150

PROJEKTANT

mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski

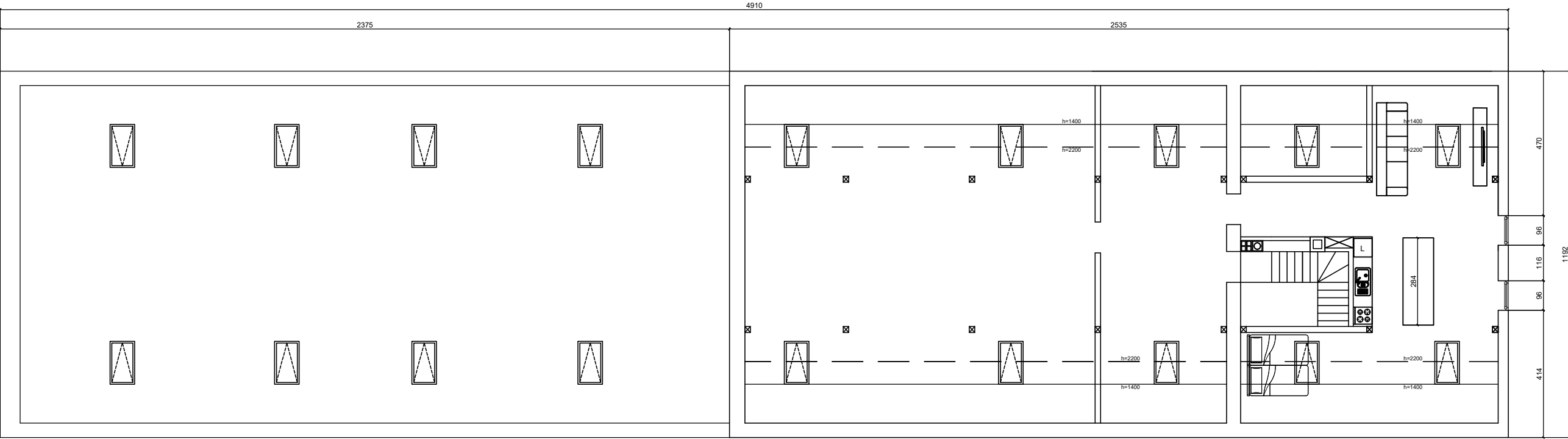
PROJEKTANT


mgr inż. arch. Adam Mądrzak

WRZESIEŃ 2024

upr. UAN VI-f/3/50/90

upr. UAN V-7342/3135/95



<div><div><div>PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE</div><div>Mirosław Wierzyk ul. Serbska 29 58-100 Świdnica</div><div>601 945 443 mirek.wierzyk@wp.pl</div></div></div>		skala: 1:150	WRZESIEŃ 2024
		PROJEKTANT	mgr inż. arch. Andrzej Grzybowski
		PROJEKTANT	
		mgr inż. arch. Adam Mądrzak	upr. UAN VI-f/3/50/90
inwestycja:	Termomodernizacja budynku mieszkalnego z częścią biurowo-gospodarczą		
adres:	Witoszów Dolny 33 58-100 Świdnica		
inwestor:	Mirostaw Wierzyk ul. Serbska 29 58-100 Świdnica		
rys.nr	RZUT PODDASZA		
AK-04	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY		
			upr. UAN V-7342/3135/95

ZAŁĄCZNIK 5

Efekt energetyczny ekologiczny

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.
Jerzy Żurawski, B. Żurawska
NIP: 898-18-28-138 Regon: 932015342
51-180 Wrocław, ul. Pełczyńska 11
tel.: (+48 71) 326 13 22
fax: (+48 71) 326 13 22
[e-mail: cieplej@cieplej.pl](mailto:cieplej@cieplej.pl)
www.cieplej.pl



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**

Efekt energetyczny, efekt ekologiczny

termomodernizacji wraz z instalacją PV

Inwestor: Przedsiębiorstwo Budowlane Mirosław Wierzyk
ul. Serbska 29 58-100 Świdnica

Lokalizacja: Witoszów Dolny 33, 58-100 Świdnica, powiat
świdnicki, Dolny Śląsk.
dz. nr. 446/6 obr. Witoszów Dolny

LP	Opis	str.
I.	Zestawienie obliczeniowego użycia Energii końcowej	1
II	Redukcja emisji CO2	2
III	Redukcja emisji PM10	3
IV	Redukcja emisji PM2,5	4
V	Redukcja emisji B-A-P	5
VI.	Zestawienie obliczeniowego użycia Energii pierwotnej	6
VII.	Kosztorys	7
VIII.	Audyt termomodernizacyjny	9
IX.	Audyt instalacji PV - załącznik audytu termomodernizacyjnego	67

I. Zestawienie obliczeniowego użycia Energii końcowej				
1.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na c.o.				
Lp.	Nośnik energii	Energia końcowa	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	gaz ziemny	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]		
2	olej opałowy	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]		
3	Gaz płynny	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]		
4	Węgiel kamienny	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]	345319,4	
5	biomasa	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]		87946,63
14	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]	76097,2	
15	Energia słoneczna z PV na potrzeby pompy ciepła	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]		
Razem energia końcowa na c.o.			421416,6	87946,63
2.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na c.w.u.				
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	gaz ziemny	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]		
2	olej opałowy	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]		
3	Gaz płynny	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]		
4	Węgiel kamienny	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]	26661,11	
5	biomasa	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]		28081,66
14	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]	11671,34	
15	OZE - Energia słoneczna z PV	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]		
Razem energia końcowa na c.w.u.			38332,45	28 081,7
3.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na chłód				
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
3	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia końcowa na chłód [kWh/rok]	0	0
4	OZE energia z PV	Energia końcowa na chłód [kWh/rok]	0	0
Razem energia końcowa na chłód			0	0
4.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na urządzenia pomocnicze				
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia końcowa pomocnicza [kWh/rok]	1122,99	1122,99
2	OZE energia z PV	Energia końcowa pomocnicza [kWh/rok]	0	-561
Razem energia końcowa na urządzenia pomocnicze			1122,99	561,50
5.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na oświetlenie				
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia końcowa na oświetlenie [kWh/rok]	169651,8	35204,2
2	OZE energia z PV	Energia końcowa na oświetlenie [kWh/rok]	0	-8 310
Razem energia końcowa na oświetlenie			169651,8	26894,695
RAZEM energia końcowa na EK [kWh/rok]			460872,04	108280,28
Redukcja zużycia energii końcowej [kWh/rok]			352 592	
Redukcja zużycia energii końcowej [%]			76,51%	
Oszczędności kosztów termomodernizacji [zł/rok]			122691,4	
Oszczędności kosztów PV [zł/rok]			9758,1	
Oszczędności kosztów [zł/rok]			132449,5	
Łączne nakłady inwestycyjne [zł]			1345729,0	
SPBT [lata]			10,2	

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na cele grzewcze.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze .	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na cele grzewcze	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	74,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	1 243,15	117,76	0,00	0,00	117,76
biomasa	0,00	0,00	0,00	316,61	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67	273,95	53,88	0,00	0,00	53,88
OZE - Energia słoneczna z PV	196,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	1 517,10	171,64	316,61	0,00	171,64
Redukcja emisji CO2 [%]						100,00%

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na c.w.u.	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na c.w.u.	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na c.w.u.	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	74,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	95,98	9,09	0,00	0,00	9,09
biomasa	0,00	0,00	0,00	101,09	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE - Energiac cieplna		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67	42,02	8,26	0,00	0,00	8,26
OZE - Energia słoneczna z PV	196,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RAZEM	-	138,00	17,35	101,09	0,00	17,35
Redukcja emisji CO ₂ [%]						100,00%

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na oświetlenie	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na oświetlenie	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na oświetlenie	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na oświetlenie	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	74,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE	196,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67	610,75	120,12	126,74	24,92	95,20
OZE - Energia słoneczna z PV	196,67	0,00	0,00	-29,91	-5,88	5,88
RAZEM	-	610,75	120,12	96,82	19,04	101,08
Redukcja emisji CO ₂ [%]						84,15%

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją - urządzenia pomocnicze	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na urządzenia pomocnicze	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji urządzenia pomocnicze	Emisja CO ₂ po termomodernizacji urządzenia pomocnicze	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	74,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67	4,04	0,80	4,04	0,80	0,00
OZE energia z PV	196,67	0,00	0,00	-2,02	-0,40	0,40
RAZEM	-	4,04	0,80	2,02	0,40	0,40
Redukcja emisji CO2 [%]						50,00%

II Redukcja emisji CO₂

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u. oświetlenie, energię pomocniczą oraz chłód	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u. oświetlenie, energię pomocniczą oraz chłód	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u. oświetlenie, energię pomocniczą oraz chłód	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u. oświetlenie, energię pomocniczą oraz chłód	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ]	[GJ/rok]	Mg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	74,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny	63,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	1 339,13	126,86	0,00	0,00	126,86
biomasa	0,00	0,00	0,00	417,70	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - biomasa		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	193,88	930,76	180,45	130,78	25,36	155,09
OZE energia z PV	0,00	0,00	0,00	-31,94	-6,19	6,19
RAZEM	-	2 269,89	307,31	516,54	19,17	288,14

Redukcja emisji CO2 [%]	93,76%
-------------------------	--------

288,14

Redukcja emisji PM10

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja PM10 przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja PM10 po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji PM10
	[g/GJ]	[GJ/rok]	kg/rok	[GJ/rok]	Mg/rok	Mg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olej opałowy	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz płynny	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Węgiel kamienny	427,00	1 339,13	571,81	0,00	0,00	571,81
biomasa	42,00	0,00	0,00	417,70	17,54	-17,54
ciepłownia lokalna - gaz	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	400,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	250,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - biomasa	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - gaz	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OZE	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	0,0001	614,79	0,00	130,78	0,00	0,00
OZE energia z PV	0,00	0,00	0,00	-31,94	0,00	0,00
RAZEM	-	1 953,92	571,81	516,54	17,54	554,27
Redukcja emisji PM10 [%]						96,93%

IV Redukcja emisji PM2,5

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja PM2,5 przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja PM2,5 po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji PM2,5
	[g/GJ]	[GJ/rok]	kg/rok	[GJ/rok]	kg/rok	kg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	0,50	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Olej opałowy	2,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Gaz płynny	0,50	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Węgiel kamienny	480,00	1 339,13	642,78	0,00	0,000	642,78
biomasa	28,00	0,00	0,00	417,70	11,700	-11,70
ciepłownia lokalna - gaz	55,39	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
kogeneracja - biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
kogeneracja - gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
OZE	0	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	0,00	614,79	0,00	130,78	0,000	0,00
OZE energia z PV	0,00	0,00	0,00	-31,94	0,000	0,00
RAZEM	-	1 953,92	642,780	516,54	11,700	631,08
Redukcja emisji PM 2,5 [%]						98,18%

V Redukcja emisji B-A-P

	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja b-a-p przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja b-a-p po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji b-a-p
	[g/GJ]	[GJ/rok]	kg/rok	[GJ/rok]	kg/rok	kg/rok
1	2	3	4	5	6	7
Gaz ziemny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
Olej opałowy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
Gaz płynny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
Węgiel kamienny	0,28	1 339,13	0,37	0,00	0,0000	0,37
biomasa	0,01	0,00	0,00	417,70	0,0004	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	0,28	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	0,28	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
kogeneracja - biomasa	0,01	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
kogeneracja - gaz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	0,28	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	0,28	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
OZE	0	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	0,01	614,79	0,01	130,78	0,0000	0,01
OZE energia z PV	0,00	0,00	0,00	-31,94	0,0000	0,00
RAZEM	-	1 953,92	0,3800	516,54	0,0004	0,38
Redukcja emisji b-a-p [%]						99,90%

VI.	Zestawienie obliczeniowego użycia Energii pierwotnej				
1. Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na c.o. c.w.u. energię pomocniczą oraz PV					
Lp.	Nośnik energii	Energia końcowa	w	Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	gaz ziemny	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]	1,1	0,0	0
2	olej opałowy	Energia końcowa na c.o. [kWh/rok]	1,1	0,0	0
3	Gaz płynny	Energia pierwotna na c.o. [kWh/rok]	1,1	0,0	0
4	Węgiel kamienny	Energia pierwotna na c.o. [kWh/rok]	1,1	379 851,3	0
5	biomasa	Energia pierwotna na c.o. [kWh/rok]	0,2	0,0	17589,33
14	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia pierwotna na c.o. [kWh/rok]	2,5	190 243,0	0
RAZEM EP na c.o. [kWh/rok]				570 094,3	17 589,3
2.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na c.w.u.					
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa		Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	gaz ziemny	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]	1,1	0,0	0
2	olej opałowy	Energia końcowa na c.w.u. [kWh/rok]	1,1	0,0	0
3	Gaz płynny	Energia pierwotna na c.w.u. [kWh/rok]	1,1	0,0	0
4	Węgiel kamienny	Energia pierwotna na c.w.u. [kWh/rok]	1,1	29 327,2	0
5	biomasa	Energia pierwotna na c.w.u. [kWh/rok]	0,2	0,0	5616,332
14	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia pierwotna na c.w.u. [kWh/rok]	2,5	29 178,4	0
15	OZE - Energia słoneczna z PV	Energia pierwotna na c.w.u. [kWh/rok]	0	0,0	0
RAZEM EP na c.w.u. [kWh/rok]				58 505,6	5 616,3
3.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na chłód					
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa		Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
RAZEM EP na cchłód [kWh/rok]				0,0	0
4.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na urządzenia pomocnicze					
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa		Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia pierwotna pom.[kWh/rok]	2,5	2 807,5	1403,7375
2	OZE energia z PV	Energia pierwotna pom.[kWh/rok]	0	0,0	0
RAZEM EP na urządzenia pomocnicze [kWh/rok]				2 807,5	1403,74
5.Zestawienie obliczeniowego zużycia energii na oświetlenie					
lp.	Nośnik energii	Energia końcowa		Przed termomodernizacją	Po termomodernizacji
1	Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	Energia końcowa na oświetlenie [kWh/rok]	2,5	424 129,5	88010,5
RAZEM EP na oświetlenie [kWh/rok]				424 129,5	88010,5
Zużycie energii pierwotnej [kWh/rok]				1 055 536,9	112 619,9

Reukcja zużycia energii pierwotnej [KWh/rok]	942917
Reukcja zużycia energii pierwotnej [%]	89,33%

Audyt PV

Inwestor

Przedsiębiorstwo Budowlane Mirosław Wierzyk
ul. Serbska 29 58-100 Świdnica

Lokalizacja:

Witoszów Dolny 33, 58-100 Świdnica, powiat świdnicki, Dolny Śląsk.
dz. nr. 446/6 obr. Witoszów Dolny

1. Cel wykonania ulepszenia w zakresie PV

Celem ulepszenia w zakresie zastosowania paneli PV dla budynku w Witoszów Dolny 33, 58-100 Świdnica, powiat świdnicki, Dolny Śląsk. dz. nr. 446/6 obr. Witoszów Dolny jest określenie możliwości wykorzystania energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej na zaspokojenie potrzeb własnych budynku. W zakres potrzeb własnych wchodzi m.in. energia elektryczna wykorzystywana na cele:

- ogrzewania	0	kWh	
- przygotowania ciepłej wody użytkowej	0	kWh	
- urządzeń pomocniczych	1123	kWh	
- oświetlenia wewnętrznego	43339	kWh	
- urządzenia elektryczne	15934,3	kWh	
Roczne zużycie energii wynosi	60396	kWh	15%

2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Na własne cele

3. Dane klimatyczne

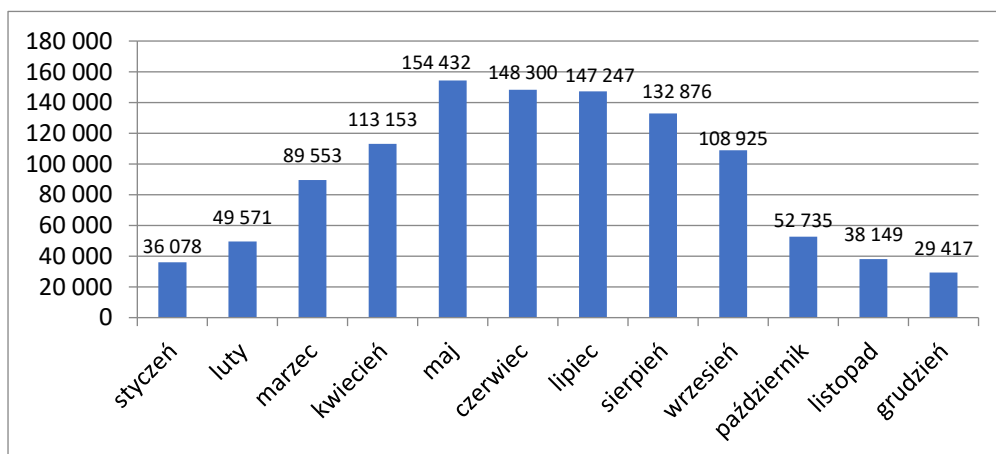
Do analiz przyjęto dane klimatyczne:

Stacja meteorologiczna: Legnica

Szerokość geograficzna: 51°

Dane klimatyczne dla stacji meteorologicznej

Miesiąc	MDBT ¹	MINDBT ²	MAXDBT ³	MSKYT ⁴	I _{S_30°} ⁵
	°C	°C	°C	°C	Wh/m ²
styczeń	-0.6	-11.0	8.7	-10.1	36 078
luty	-0.2	-9.3	8.3	-9.8	49 571
marzec	4.3	-4.8	19.3	-5.7	89 553
kwiecień	8.9	-0.9	22.6	-0.0	113 153
maj	12.9	0.6	28.2	3.8	154 432
czerwiec	17.7	8.5	32.0	10.9	148 300
lipiec	16.9	7.7	28.3	9.3	147 247
sierpień	18.4	8.7	31.3	11.0	132 876
wrzesień	13.9	3.8	26.5	4.5	108 925
październik	9.4	-2.0	21.9	1.3	52 735
listopad	4.7	-6.4	14.7	-4.5	38 149
grudzień	0.3	-11.6	11.9	-9.0	29 417
SUMA:					1 100 436



Wykres 1. Miesięczne sumy nasłonecznienia na powierzchnię o orientacji S i pochyleniu do poziomu pod kątem

4. Analiza wykorzystania energii słonecznej za pomocą instalacji PV

Przewiduje się zastosowanie systemu paneli PV produkujących energię elektryczną na własne cele energetyczne budynku.

Parametry techniczne przyjęte do analizy oparto o dane katalogowe. Trwałość paneli PV przyjęta do audytu wynosi 25 lat. Sprawność paneli PV po 25 latach eksploatacji wynosi 80% mocy znamionowej. Roczną utratę sprawności PV przyjęto na poziomie 0,8%. Instalacja wyposażona będzie w akumulatory elektryczne.

Zestawienie sprawności instalacji PV

Sprawność instalacji PV	21,22%
Sprawność przetwarzania energii elektrycznej	98%
Utrata sprawności w czasie	0,55 %/rok
Efektywna sprawność	18,84%

4.1. Przewiduje się zastosowanie paneli PV usytuowanych na dachu budynku na stronę południową pod kątem 30°

Opis	Jednostka	Wartość
Moc jednostkowa panela PV	[W]	410
Powierzchnia jednego panela PV	[m ²]	1,91
Ilość sztuk paneli PV	[szt.]	23
Łączna moc paneli PV	[kW]	9,43
Łączna powierzchnia paneli PV	[m ²]	43,93

Miesięczna produkcja energii elektrycznej z modułów PV z uwzględnieniem sprawności instalacji PV oraz sprawności temperaturowej

Miesiąc	Natężenie promieniowania słonecznego	Powierzchnia modułów PV	Sprawność modułu PV	Sprawność zależna od temperatury PV	Łączna sprawność instalacji PV	Energia elektryczna z PV
	I _{S_30° 5}					
	kWh/m ²		-	-	-	kWh
styczeń	36,1	43,93	18,84%	100,00%	18,84%	299
luty	49,6	43,93	18,84%	100,00%	18,84%	410
marzec	89,6	43,93	18,84%	100,00%	18,84%	741
kwiecień	113,2	43,93	18,84%	98,00%	18,47%	918
maj	154,4	43,93	18,84%	98,00%	18,47%	1 253
czerwiec	148,3	43,93	18,84%	95,00%	17,90%	1 166
lipiec	147,2	43,93	18,84%	95,00%	17,90%	1 158
sierpień	132,9	43,93	18,84%	95,00%	17,90%	1 045
wrzesień	108,9	43,93	18,84%	98,00%	18,47%	884
październik	52,7	43,93	18,84%	100,00%	18,84%	437
listopad	38,1	43,93	18,84%	100,00%	18,84%	316
grudzień	29,4	43,93	18,84%	100,00%	18,84%	244
SUMA:	1 100,4	-	-	-	-	8 871

Przewidziany system 23 sztuk paneli PV usytuowanych na dachu budynku na stronę południową pod kątem 30° o łącznej mocy 9,43 kWp i powierzchni 43,93 m² produkuje energię elektryczną 8871 kWh/rok.

5. Analiza energetyczna i ekonomiczna zastosowania instalacji PV

Przewidziany system 0 sztuk paneli PV o łącznej mocy 9,43 kWp i powierzchni 43,93 m² produkuje energię elektryczną 8871 kWh/rok. Roczne oszczędności kosztów energii wynoszą 9758,1 kWh/rok. Koszt inwestycyjny montażu paneli PV wynosi 86991,75 zł. Prosty czas zwrotu poniesionych nakładów inwestycyjnych SPBT wynosi 8,9 lat.

Charakterystyka energetyczna przedsięwzięcia w zakresie PV			Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1.	Ilość sztuk paneli PV	szt.	0	0
2.	Powierzchnia paneli PV	m ²	0	43,93
3.	Moc paneli PV	kW	0	9,43
4.	Produkcja energii elektrycznej z PV	kWh/rok	0	8 871
5.	Oszczędności energii elektrycznej finalnej	kWh/rok	8 871	
Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia w zakresie PV				
1.	Oszczędności energii elektrycznej finalnej		kWh/rok	8 871
2.	Cena jednostkowa energii elektrycznej		zł/kWh	1,10
3.	Roczna oszczędność kosztów energii elektrycznej		zł/rok	9 758,10
4.	Cena jednostkowa instalacji PV z akumulatorami		zł/kW	9 225
5.	Koszty inwestycyjne instalacji PV		zł	86 991,75
6.	SPBT		lata	8,9

I. Oświetlenie stan przed termomodernizacją

LP.	Strefa	Rodzaj pomieszczenia	Powierzchnia	ilość punktów świetlnych	moc przed	ilość punktów po	moc po moder
	PARTER		[m2]	[szt]	[W]	[szt]	[W]
1	Biurowe	holl	6,5	2	60	4	9
2	Biurowe	biuro	49,4	12	40	16	20
3	Biurowe	toaleta	4,73	2	60	4	20
4	Biurowe	pom konf.	26,21	14	40	16	20
5	Biurowe	pom socjal.	22,43	10	40	12	20
6	Biurowe	kotłownia	12,17	4	60	4	9
7	Biurowe	klatka schod.	9,2	4	60	3	9
8	Magazyn	1/8 Magazyn narzęd	52,7	7	40	8	20
9	Magazyn	1/9 mAgazyn	59,48	7	40	8	20
10	Magazyn	1/10 garaż	45,71	6	40	6	9
11	Magazyn	1/11 Magaz złom	28,9	4	40	20	20
12	Magazyn	1/12 Magazyn	68,09	10	40	8	20
13	Magazyn	1/13 Magaz	84,7	12	40	12	20
14	Magazyn	1/14 Magazyn	4,43	2	40	2	9
	PIĘTRO			0	0	0	0
15	ZAMIESZKA ZBIO	1/01 Zaple socj	18,22	6	40	6	20
16	mieszkalne	korytarz	7,62	4	60	5	9
17	mieszkalne	umywalnia	2,8	1	60	1	9
18	mieszkalne	toaleta	2,96	1	60	1	9
19	mieszkalne	p warzyf	4,28	2	60	4	9
20	mieszkalne	magazyn	2,66	1	60	1	9
21	mieszkalne	magazyn Art.	2,05	1	60	1	9
22	mieszkalne	kuchnia	34,77	10	40	10	20
23	mieszkalne	korytarz	12,87	4	40	4	20
24	mieszkalne	toaleta	6,12	4	60	4	9
25	mieszkalne	kuchnia	12,4	4	40	4	20
26	mieszkalne	pokój	30,04	8	40	8	20
27	PODDASZE			0	0	0	0
28	magazynowe	poddasze	64,8	8	40	10	20
29	magazynowe	poddasze	160,5	18	40	20	20
30	PODDASZE			0	0	0	0
31	pomieszcze	magazynowa	64,67	11	40	14	20
32	pomieszcze	magazyn	121,02	16	40	18	20
			1022,43		12,09	razem	6,13

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ I PIERWOTNA NA OŚWIETLENIE
W STANIE POCZĄTKOWYM**

Obciążenie elektryczne na oświetlenie 12,09
Zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie 67860,73

Oświetlenie jażeniowe ze starterami.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	12,03	5000,00	45496,82	113742,06
Biura	12,03	2500,00	7820,33	19550,84
Zamieszkania zbiorowego	12,03	4250,00	14543,57	36358,93
RAZEM	-	-	67860,73	169651,83

**ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ I PIERWOTNA NA OŚWIETLENIE
W STANIE PO MODERNIZACJI**

Obciążenie elektryczne na oświetlenie 6,13
Zapotrzebowanie na energię końcową na oświetlenie 35204,2

Oświetlenie jażeniowe ze starterami.

Lokal	Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
MAgazyny	6,13	5000,00	23548,23	58870,58
Biura	6,13	2500,00	4108,35	10270,87
Zamieszkania zbiorowego	6,13	4250,00	7547,65	18869,12
RAZEM	-	-	35204,23	88010,58

Energia:	przed	po
	kWh/rok	kWh/rok
Energia końcowa	67860,7	35204,2
Oszczędności energii końcowej		32656,5
Energia końcowa	169651,8	88010,6
Oszczędności energii końcowej		81641,2

Oszczędności energii końcowej	kWh/rok	32656,5
Oszczędności kosztów oświetlenia	zł/rok	32656,5
Koszty modernizacji oświetlenia	zł/rok	24000
SPBT	lata	0,734922
Oszczędności energii pierwotnej	kWh/rok	81641,2

