



AUDYT

ENERGETYCZNY BUDYNKU

INWESTOR: Izba Skarbowa we Wrocławiu, ul. Powstańców Śląskich 24,26, 53-333 Wrocław.

JEDNOSTKA: Urząd Skarbowy w Głogowie.

ADRES: Mickiewicza 53, 67-200 Głogów.

ZAMAWIAJĄCY: MINISTERSTWO FINANSÓW, ul. Świętokrzyska 12, 00-916 Warszawa

WYKONAWCA: KONSORCJUM

1. Bałtycka Agencja Poszanowania Energii Sp. z o.o., ul. Budowlanych 31 80-298 Gdańsk,
2. Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska, ul. Pełczyńska 11, 51-180 Wrocław,
3. Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii, ul. Rymera 3/4 , 40-048 Katowice,
4. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A., ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa,
5. Pomorskim Centrum Termomodernizacji Sp. z o.o. Sp. K., ul. Zielona 72 lok. 13, 14-200 Łława,

z wykorzystaniem zasobów Agencji Użytkowania i Poszanowania Energii,
ul. Kwidzyńska 14, 91-334 Łódź

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	22
10.	Wentylacja mechaniczna	27
11.	Ciepła woda użytkowa	33
12.	System grzewczy	35
13.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	37
14.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	38
15.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	45
16.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	46
17.	Załączniki	48
17.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	49
17.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	55
17.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	61
17.4.	Załącznik 4 - Rysunki	102

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	biurowy	1.2 Rok budowy	1964
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Izba Skarbowa we Wrocławiu Powstańców Śląskich nr 25,26 kod: 53-333 miejscowość: Wrocław tel. (71) 365 24 52 fax: (71) 365 27 80 PESEL	1.4 Adres budynku	
		Mickiewicza 53 kod: 67-200 miejscowość: Głogów powiat: głogowski województwo: dolnośląskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. Agnieszka Cena-Soroko, Jerzy Żurawski Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Jerzy Żurawski Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: 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: 22-10-2015			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi	tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi
2.	Liczba kondygnacji	5	5
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5462,37	5462,37
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	1881,47	1881,47
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	1468,63	1468,63
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	5	5
8.	Liczba osób użytkujących budynek	98	98
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,34	0,34
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Stropodach	0,447	0,121
2.	Ściana zewnętrzna	1,096	0,189
3.	Podłoga na gruncie	0,823	0,823
4.	Ściana w gruncie	1,151	0,197
5.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	0,900
6.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	0,900
7.	GRUPA stolarka 4,7	4,700	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,84	0,93
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia [-] (obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009)	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 [-]	0,98	0,98
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,96	0,96
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizow. przez nieszczelności okienne do pionów went.	wentylacja realizo. przez nawiewniki do pionów went.

3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	4266,23	4266,23
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,78	0,78
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	166,18	79,57
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	18,86	18,86
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	782,64	200,66
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1252,31	257,79
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	36,77	36,77
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	1279,09	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	115,55	29,63
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	184,89	38,06
10. ² <input type="checkbox"/>	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ <input type="checkbox"/> [zł/GJ]	53,21	53,21
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	10103,50	10103,50
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³ <input type="checkbox"/> [zł/m ³]	32,69	32,69
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> [zł/(MW m-c)]	2208,86	2208,86
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	4,92	1,33
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	0,00	0,00
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	954271,97	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	77,15
Planowane koszty całkowite [zł]	954271,97	Premia termomodernizacyjna [zł]	126837,79
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	63418,89		

- ¹ Dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku.
- ² Uo_{ze} [%] 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.
- ³ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budowlana z 2001 roku

Informacje o budowie przegród budowlanych opracowane przez mgr inż Grzegorza Biela

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

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

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

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

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

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

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Cieplne 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

Osoba odpowiedzialna: Pani Grażyna Rudnicka oraz Pan Sypniewski

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

Wykonać kompleksową termomodernizację: ocieplenie ścian, ocieplenie dachu, wymiana stolarki, instalacji c.o.

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych

3.5. Data wizji lokalnej

05-10-2015

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

1000000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Konstrukcja budynku tradycyjna z elementami uprzemysłowionymi (płytowo-płytowa) ze ścianami osłonowymi. Budynek znajduje w drugiej strefie termicznej, stacja meteorologiczna Legnica. Wskaźnik energii użytkowej $EU = 105,63 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$ oraz $EK=170,55 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$ wskazuje na dużą energochłonność budynku.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	1468,63 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	412,84 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	1881,47 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1881,47 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	4360,08 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	1102,29 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	5462,37 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	5462,37 m ³
13.	Liczba lokali	5
14.	Liczba osób	98
15.	Średnia wysokość kondygnacji	2,90 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana szczytowa: mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

Ściana osłonowa: ściana zewnętrzna składająca się z cegły pełnej grubości 12 cm, warstwy supremy grubości 7 cm oraz cegły dziurawki grubości 6,5 cm, stanowiącej obudowę supremy. Przegroda obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym.

Mur z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.2. Dach

Stropodach wentylowany DZ-3 ocieplony od góry styropianem gr. 15 cm, słabo wentylowany, Ocieplony od góry styropianem gr. 15 cm. Izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej.

4.2.3. Stolarka

Okno PCV o $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Stolarka stalowa o $U=4,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Okno drewniane o $U = 2,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi aluminiowe o $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany z cegły ceramicznej pełnej grubości 12, 25 oraz 38cm, obustronnie otynkowane.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Mur z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowany.

4.2.6. Stropy

Stropy międzykondygnacyjne wykonane z DZ -3 oparty na belkach żelbetowych.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie składająca się z warstwy piasku średniego i gruzobetonu grubości 15 cm, 2 warstw papy na lepiku, betonu grubości 5cm oraz posadzki cementowej grubości 3 cm.

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 węzeł cieplny należący do ciepłowni, zlokalizowany w nieogrzewanym pomieszczeniu. Węzeł częściowo izolowany, wyposażony w prostą automatykę sterującą. Instalacja c.o. z rur stalowych nieizolowanych w nieogrzewanych pomieszczeniach piwnicy. Grzejniki zlokalizowane pod oknami wyposażone w większej części (2/3) w zawory termostatyczne. Średnioważona sprawność regulacji i wykorzystania oszacowano na 84%

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

167 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Taryfa wg FA Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy.

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

Instalacja modernizowana w 1994 roku w zakresie: wymiany grzejników, montaż zaworów termostatycznych, podłączenie do sieci ciepłej.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,93
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,80
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,84

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

Podgrzanie ciepłej wody użytkowej realizowane przez:

- 1) Elektryczny, przepływowy podgrzewacz wody. System przygotowania c.w.u. bez zasobnika c.w.u. Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych: podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru.
- 2) Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem c.w.u. bez strat). Zasobnik c.w.u. w systemie przygotowania c.w.u., wyprodukowany po 2005 r.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

19 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Taryfa C11

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

Wentylacja naturalna, realizowana przez okresowe przewietrzanie pomieszczeń oraz przez szczelności okienne w stolارce.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

W budynku nie występuje instalacja gazowa.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Budynek zasilany w energię elektryczną, moc zamówiona 40 kW.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Stan techniczny konstrukcji budynku dobry. Przed wykonaniem ocieplenia należy wykonać ekspertyzę budowlaną.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna osłona o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia aktualnych wymagań prawnych. $U_c > U_{cmax}$. Ze względu na konstrukcję budynku w ścianie zlokalizowano mostki cieplne na stropach międzykondygnacyjnych oraz na ścianach nośnych, które wpływają negatywnie na izolacyjność ściany.

5.3. Dach

Stropodach wentylowany izolowany termicznie nad warstwą izolacji termicznej $U_c > U_{cmax}$. Ze względu na nieprawidłowe umieszczenie, izolacja nie spełnia oczekiwań w zakresie izolacji termicznej.

5.4. Stolarka

GRUPA stolarka 2,6 i 4,7. Stolarka okienna o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nieuszczelniona. Z powodów technicznych i użytkowych niezbędna jest jej wymiana.
GRUPA stolarka 1,8. Stolarka PCV stosunkowo nowa o niezadawalającej izolacji termicznej.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściana w gruncie charakteryzuje się niezadawalającą izolacyjnością termiczną $U_c > U_{cmax}$. W wielu miejscach ulega okresowemu zawilgoceniu spowodowanemu przez wody opadowe oraz wadliwie wykonane odprowadzenie wody od budynku.

5.7. Stropy

Stropy w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie charakteryzuje się niezadawalającą izolacyjnością termiczną $U_c > U_{cmax}$.

5.9. System grzewczy

Węzeł cieplny częściowo izolowany, izolacja nie spełnia aktualnych wymagań prawnych. Układy pompowe energochłonne. Pomieszczenie w którym znajduje się węzeł jest nieogrzewane, wąż wejściowy o dużej powierzchni i niezadawalającej izolacji termicznej, nieuszczelniony. Sprawność węzła oszacowano na poziomie 93%. Węzeł wyposażony w automatykę sterującą. Instalacja c.o. w piwnicy nieogrzewanej bez izolacji termicznej, sprawność transportu ciepła 80%. Grzejniki płytowe stalowe wyposażone w większości zawory termostacyjne. Grzejniki zlokalizowane pod oknami. Niezbędne jest: wykonanie izolacji termicznej instalacji c.o. w pomieszczeniach nieogrzewanych. Wykonać modernizację węzła lub wymianę źródła ciepła na energooszczędne z wykorzystaniem OZE.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Podgrzewacze ciepłej wody w dobrym stanie technicznym.

5.11. System wentylacji

Istniejąca wentylacja budynku realizowana jest przez nieszczelności okienne i przez przewietrzanie. Z relacji użytkowników w okresie grzewczym występuje nadmierne przewietrzanie budynku i dyskomfort użytkownika. Lokalizacja kominów wywiewnych nie odpowiada aktualnym wymaganiom prawnym. Przy wymianie stolarki należy liczyć się z koniecznością rozwiązania skuteczności odprowadzenia zużytego powietrza z budynku.

5.12. Instalacja gazowa

Nie dotyczy

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 1,800)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach)
8. Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
9. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
10. Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne (ciepła woda użytkowa)

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.	Węzeł cieplny	Huta Głogów	93,00	100,00	80,00	84,00	62,50
	RAZEM (wartości średnioważone)		93,00	100,00	80,00	84,00	62,50

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Węzeł cieplny	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.	Węzeł cieplny	Huta Głogów	53,21	10103,50	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		53,21	10103,50	0,00

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Węzeł cieplny

1.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
2.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Elektryczny, przepływowy podgrzewacz wody.	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	99,00
2.	Ogrzewacz wody	energia elektryczna	96,00	80,00	100,00	76,80
	RAZEM (wartości średnioważone)		98,37	95,82	100,00	94,36

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Elektryczny, przepływowy podgrzewacz wody.	energia elektryczna	150,00	1330,64	0,00
2.	Ogrzewacz wody	energia elektryczna	150,00	6496,65	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		150,00	2208,86	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Elektryczny, przepływowy podgrzewacz wody.

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - ogólne	50,00 zł/rok
6.	Taryfa	C12a
7.	Opłata systemowa	0,54 zł/kWh

7.2.3.2. Ogrzewacz wody

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty stałe - remonty	200,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - ogólne	50,00 zł/rok
6.	Taryfa	C12a
7.	Opłata systemowa	0,54 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m ² K]	Koszt [zł/m ²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Stropodach	0,447	440,00	0,033	0,20	0,121	152,52	67108,80	24,25
2.	Ściana zewnętrzna	1,096	1550,00	0,032	0,14	0,189	176,87	274154,70	13,81
3.	Podłoga na gruncie	0,823	446,00	0,037	0,21	0,145	239,42	106781,10	40,39
4.	Ściana w gruncie	1,151	120,00	0,038	0,16	0,197	273,31	32796,72	22,48

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.3.1. Stropodach

Ulepszenie obejmuje przegrody:
stropodach;

1.	Rodzaj przegrody	stropodach
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,447 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	440,00 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,90 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3217,6
7.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - PLATINUM dach i podłoga
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,033 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	440,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	35,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	15,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	40,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	152,52 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	kosztorys ofertowy

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 [m ² K/W]		5,758	6,061	6,364	6,667
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	2,237	7,995	8,298	8,601	8,904
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,447	0,125	0,121	0,116	0,112

5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	54,68	15,30	14,74	14,22	13,74
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0073	0,0020	0,0020	0,0019	0,0018
7.	Koszty ciepła [zł]	3789,24	1060,33	1021,61	985,61	952,07
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2728,91	2767,63	2803,63	2837,17
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		150,43	152,52	154,61	156,70
10.	Nakłady [zł]		66188,76	67108,80	68028,84	68948,88
11.	SPBT [a]		24,25	24,25	24,26	24,30

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 67108,80 zł

SPBT: 24,25 a

Uwagi:

Przy projektowaniu ocieplenia dachu należy rozważyć możliwość likwi

8.3.2. Ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ściana zewn. cegła pełna 54 cm N; ściana zewn. cegła pełna 54 cm S; ściana zewn. osłonowa S; ściana zewn. osłonowa N; ściana zewn. cegła pełna W; ściana zewn. cegła pełna S;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,096 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	1166,40 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	18,47 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3120,1
7.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM PLUS fasada
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,032 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	1550,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	55,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	27,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	170,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	38,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,14 m	176,87 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,13	0,14	0,15	0,16

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,062	4,375	4,688	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,912	4,975	5,287	5,600	5,912
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,096	0,201	0,189	0,179	0,169
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	344,75	63,21	59,47	56,15	53,18
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0466	0,0086	0,0080	0,0076	0,0072
7.	Koszty ciepła [zł]	23998,92	4400,02	4139,95	3908,91	3702,29
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		19598,90	19858,97	20090,01	20296,63
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		174,78	176,87	178,96	181,06
10.	Nakłady [zł]		270913,65	274154,70	277395,75	280636,80
11.	SPBT [a]		13,82	13,81	13,81	13,83

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,14 m

Nakłady: 274154,70 zł

SPBT: 13,81 a

Uwagi:

Przewidziano ocieplenie ścian szczytowych powyżej stropu nad ostatnią kondygnacją.

8.3.3. Podłoga na gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

podłoga na gruncie;

1.	Rodzaj przegrody	podłoga na gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,823 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	445,88 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	1592,8
7.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian PS-E FS 20
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,037 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	446,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	85,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	165,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	65,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,21 m	239,42 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,20	0,21	0,22	0,23

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,405	5,676	5,946	6,216
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,215	6,620	6,891	7,161	7,431
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,823	0,151	0,145	0,140	0,135
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	50,50	9,27	8,90	8,57	8,26
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0043	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
7.	Koszty ciepła [zł]	3209,63	589,07	565,96	544,60	524,80
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2620,56	2643,67	2665,03	2684,83
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		237,39	239,42	241,45	243,48
10.	Nakłady [zł]		105875,94	106781,10	107686,25	108591,41
11.	SPBT [a]		40,40	40,39	40,41	40,45

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,21 m

Nakłady: 106781,10 zł

SPBT: 40,39 a

Uwagi:

8.3.4. Ściana w gruncie

Ulepszenie obejmuje przegrody:

ściana w gruncie; ściana w gruncie 54 cm;

1.	Rodzaj przegrody	ściana w gruncie
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,151 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	115,91 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	16,00 °C
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	2559,7
7.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
9.	Abonament	0,00 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Płyty URSA XPS N-III, d = 140 mm
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,038 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	120,00 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	10,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	295,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	85,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	273,31 zł/m ²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	wycena własna

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,15	0,16	0,17	0,18

2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		3,947	4,211	4,474	4,737
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,869	4,816	5,079	5,342	5,606
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,151	0,208	0,197	0,187	0,178
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	29,51	5,32	5,05	4,80	4,57
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0016	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	1759,95	317,48	301,04	286,21	272,77
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1442,47	1458,92	1473,74	1487,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		269,68	273,31	276,93	280,56
10.	Nakłady [zł]		32361,30	32796,72	33232,14	33667,56
11.	SPBT [a]		22,43	22,48	22,55	22,64

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 32796,72 zł

SPBT: 22,48 a

Uwagi:

Przy projektowaniu i wykonawstwie należy przewidzieć: osuszenie ściany, wykonanie niezbędnych napraw i izolacji przeciwwodnych, wykonanie sprawnego odprowadzania wody od budynku.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA**9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**

Lp.	Nazwa	U0 [W/m ² K]	F [m ²]	U1 [W/m ² K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka 2,600	2,600	230,70	0,900	205397,70	10,29
2.	GRUPA stolarka 1,800	1,800	52,65	0,900	46500,15	14,91
3.	GRUPA stolarka 4,7	4,700	5,60	1,300	13149,19	8,48

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej**9.2.1. GRUPA stolarka 2,600**

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O 150x100; O 118x90; O 244x147; O 85x90; O 119x90; O 112x90; D 90x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	2,600 W/m ² K
2.	Powierzchnia	230,70 m ²
3.	Strumień Vnom	2599,10 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,5 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,20 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,45
8.	Współczynnik cw	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	19,93 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	3451,3
12.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna o Uw ≤ 0,9 W/m ² K	Okna o Uw ≤ 0,8 W/m ² K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	2,600	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	3,50	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,45	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	178,86	61,91	55,03		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	12,75	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	411,41	221,53	221,53		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	191,61	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	590,27	283,44	276,56		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	22,75	7,87	7,00		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	1,62	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	48,60	33,52	33,52		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	24,37	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	71,35	41,39	40,52		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		198632,70	227008,80		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		6765,00	6765,00		
21.	Nakłady [zł]		205397,70	233773,80		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	40058,70	20100,29	19628,16		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		19958,42	20430,55		
25.	SPBT [a]		10,29	11,44		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna o $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Nakłady: 205397,70 zł

SPBT: 10,29 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową PCV o $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ g $\geq 0,6$ oraz $L_t > 70$ i $R_a > 0,85$. Szczelność powietrzna stolarki o $L_{100} \leq 3$. Stolarka mocowana w licu.

Uwagi:

Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach U_w okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

9.2.2. GRUPA stolarka 1,800

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

O 210x150; O 150x80; O 150x120; O 150x100; O 120x80; O 140x120;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,800 W/m ² K
2.	Powierzchnia	52,65 m ²
3.	Strumień V_{nom}	981,19 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /m ² hPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,20 m/m ²
6.	Współczynnik c_r	1,20
7.	Współczynnik c_m	1,35
8.	Współczynnik c_w	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	14,30 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	2173,4

12.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K	Okna o $U \leq 0,8$ W/m ² K		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	1,800	0,900	0,800		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,20	-	-		
4.	Współczynnik cr	1,20	0,70	0,70		
5.	Współczynnik cm	1,35	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	17,80	8,90	7,91		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	1,05	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	90,28	52,66	52,66		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	18,84	-	-		
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	108,08	61,56	60,57		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	3,06	1,53	1,36		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,18	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	14,55	10,77	10,77		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	3,24	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	17,61	12,31	12,14		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		45331,65	51807,60		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		1168,50	1168,50		
21.	Nakłady [zł]		46500,15	52976,10		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	7885,56	4767,68	4694,45		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		3117,88	3191,11		
25.	SPBT [a]		14,91	16,60		

Wybrane ulepszenie: 1 - Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K

Nakłady: 46500,15 zł

SPBT: 14,91 a

Sposób realizacji:

Wymiana stolarki na nową PCV o $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ g $\geq 0,6$ oraz $L_t > 70$ i $R_a > 0,85$. Szczelność powietrzna stolarki o $L_{100} \leq 3$. Stolarka mocowana w licu.

Uwagi:

Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie dostosowane do wymaganej wymiany powietrza. Przy obliczeniach U_w okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

9.2.3. GRUPA stolarka 4,7

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

D 100x200;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	4,700 W/m ² K
2.	Powierzchnia	5,60 m ²
3.	Strumień V_{nom}	519,32 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	2,50 m/m ²
6.	Współczynnik c_r	1,30
7.	Współczynnik c_m	1,50
8.	Współczynnik c_w	1,20
9.	Temperatura wewnętrzna	12,30 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
11.	Liczba stopniodni	1719,7
12.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
14.	Abonament	0,00 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Stolarka drzewiowa o $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	Stolarka drzewiowa o $U \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$		
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	4,700	1,300	1,100		
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	4,00	-	-		
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	2,50	-	-		
4.	Współczynnik c_r	1,30	0,70	0,70		
5.	Współczynnik c_m	1,50	1,00	1,00		
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-	-		
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-	-		
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	3,91	1,08	0,92		
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,14	-	-		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	40,96	22,06	22,06		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	4,05	-	-		

12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	44,87	23,14	22,97		
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,80	0,22	0,19		
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-	-		
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	8,02	5,35	5,35		
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,83	-	-		
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	8,82	5,57	5,54		
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		13149,19	14464,80		
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00	0,00		
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00	0,00		
21.	Nakłady [zł]		13149,19	14464,80		
22.	Koszty ciepła [zł/a]	3457,21	1906,50	1893,53		
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		wycena własna	wycena własna		
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1550,71	1563,68		
25.	SPBT [a]		8,48	9,25		

Wybrane ulepszenie: 1 - Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K

Nakłady: 13149,19 zł

SPBT: 8,48 a

Sposób realizacji:

Stolarka o $U \leq 1,3$ W/m²K i szczelność powietrzna L100 < 9 (klasa IV).

Uwagi:

Przewiduje się osadzenie stolarki w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W

10. WENTYLACJA MECHANICZNA

1.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
2.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
3.	Abonament	0,00 zł/mc
4.	Koszty ciepła	24280,41 zł/a

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie wentylacji - Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła**

Przewiduje się zastosowanie urządzeń wentylacyjnych z rekuperacją zlokalizowanych pod lub nad wymianianą stolarką okienną. Sprawność rekuperacji 50%. Urządzenie musi być izolowane.

10.1.2. Ulepszenie wentylacji - Centralna wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

Przewiduje się wykonanie centralnej wentylacji z odzyskiem ciepła, budowę kanałów wentylacyjnych.

10.2. Pomieszczenia ze zmienioną wentylacją**10.2.1. Ulepszenie wentylacji - Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła**

10.2.1.1. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	700,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	700,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	50
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,40

10.2.1.2. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	528	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	698,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	698,7

6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	50
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,40

10.2.1.3. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	530	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	701,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	701,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	50
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,40

10.2.1.4. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	545	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	721,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	721,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	50
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,40

10.2.2. Ulepszenie wentylacji - Centralna wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

10.2.2.1. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
-----	----------	------------	---------

1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do zapotrzebowania na energię [1/h]	1,0	-
3.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	700,6
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	700,6
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.2. korytarz

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	174	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	185,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	185,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.3. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	528	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	698,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	698,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70

7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.4. korytarz

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	177	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	189,5
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	189,5
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.5. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	530	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	701,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	701,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.6. korytarz

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	174	-

4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	185,9
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	185,9
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.7. pomieszczenia biurowe

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	1,0	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	545	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	721,7
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	721,7
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

10.2.2.8. korytarz

Lp.	Parametr	Stan przed	Stan po
1.	Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna nawiewno-wywiewna
2.	Krotność wymian do projektowego obciążenia cieplnego [1/h]	0,5	-
3.	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	174	-
4.	Strumień powietrza nawiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	185,8
5.	Strumień powietrza wywiewanego (mechanicznie) [m ³ /h]	-	185,8
6.	Skuteczność wymiennika do odzysku ciepła z powietrza wywiewanego [%]	-	70
7.	Skuteczność gruntowego powietrznego wymiennika ciepła [%]	-	0
8.	Wykorzystanie wentylacji (β)	1,00	1,00
9.	Stopień zmniejszenia strumienia powietrza zewnętrznego	-	0,45

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

Lp.	Nazwa	Vnom [m ³ /h]	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]
0.	Stan aktualny	4266,23	335,95	52,82
1.	Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	4484,53	140,12	49,18
2.	Centralna wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	4532,91	77,73	43,40

10.4. Kosztorysy**10.4.1. Ulepszenie wentylacji - Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Urządzenia wentylacyjne z odzyskiem ciepła	56,00	kpl.	5200,00	291200,00	23	358176,00
2.	robocizna	56,00	kpl.	250,00	14000,00	23	17220,00
3.	robocizna elektryczna	56,00	kpl.	150,00	8400,00	23	10332,00
4.	Wyłączniki czasowe	56,00	kpl.	250,00	14000,00	23	17220,00

10.4.2. Ulepszenie wentylacji - Centralna wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Centrala wentylacyjna z odzyskiem ciepła	4,00	kpl.	29500,00	118000,00	23	145140,00
2.	Kanały wentylacyjne z wyposażeniem	4,00	kpl.	27000,00	108000,00	23	132840,00
3.	Elektryka	4,00	kpl.	12000,00	48000,00	23	59040,00
4.	Sterowanie	4,00	kpl.	6000,00	24000,00	23	29520,00
5.	robocizna	4,00	kpl.	39000,00	156000,00	23	191880,00

10.5. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	13418,21	10862,20	402948,00	37,10
2.	Centralna wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	9398,24	14882,17	558420,00	37,52

Optymalne ulepszenie: 1 - Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

Nakłady: 402948,00 zł

SPBT: 37,10 a

11. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	7672,49 zł/a
----	---------------------------------------	--------------

11.1. Opisy ulepszeń**11.1.1. Ulepszenie c.w.u - Węzeł + instalacja c.w.u.**

Przewiduje się wymianę węzła umożliwiającego produkcje c.w.u. w węźle ciepłym, budowę instalacji c.w.u. wraz z cyrkulacją.

11.1.2. Ulepszenie c.w.u - Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne

Przewiduje się wymianę węzła umożliwiającego produkcje c.w.u. w węźle ciepłym, budowę instalacji c.w.u. wraz z cyrkulacją.

11.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	34,70	18,9	98,4	95,8	100,0	94,4
1.	Węzeł + instalacja c.w.u.	34,70	18,86	99,0	100,0	80,0	79,2
2.	Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne	34,70	18,86	85,8	92,2	80,0	64,6

11.3. Sprawności poszczególnych źródeł ciepła

11.3.1. Sprawności dla ulepszenia: Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Węzeł ciepły	99,00	100,00	80,00	79,20
2.	Kolektory słoneczne	65,00	80,00	80,00	41,60
	Razem (wartości średnioważone)	85,80	92,24	80,00	64,60

11.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	2208,86	150,00	0,00
1.	Węzeł + instalacja c.w.u.	10103,50	53,21	0,00
2.	Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne	7577,62	33,33	0,00

11.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**11.5.1. Ulepszenie: Węzeł + instalacja c.w.u.**

11.5.1.1. Węzeł ciepły

1.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
2.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.5.2. Ulepszenie: Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne

11.5.2.1. Węzeł ciepły

1.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
2.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

11.5.2.2. Kolektory słoneczne

1.	Opłata zmienna	2,00 zł/GJ
----	----------------	------------

11.5.2.3. Zagregowane opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
1.	Węzeł cieplny	10103,50	53,21	0,00
2.	Kolektory słoneczne	0,00	2,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	7577,62	33,33	0,00

11.6. Kosztorysy

11.6.1. Ulepszenie c.w.u. - Węzeł + instalacja c.w.u.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Koszt węzła	15,00	kW	300,00	4500,00	23	5535,00
2.	Koszt instalacji c.w.u.	1882,00	m ²	35,00	65870,00	23	81020,10
3.	Koszt prac budowlanych naprawczych	1882,00	m ²	25,00	47050,00	23	57871,50

11.6.2. Ulepszenie c.w.u. - Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Koszt węzła	15,00	kW	250,00	3750,00	23	4612,50
2.	Koszt instalacji c.w.u.	1882,00	m ²	50,00	94100,00	23	115743,00
3.	Koszt prac budowlanych naprawczych	1882,00	m ²	30,00	56460,00	23	69445,80
4.	Instalacja kolektorów słonecznych - kpl.	20,00	m ²	1800,00	36000,00	23	44280,00

11.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowani a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Węzeł + instalacja c.w.u.	6274,79	1397,71	144426,60	103,33
2.	Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne	5161,89	2510,60	234081,30	93,24

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej**Optymalne ulepszenie: 2 - Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne****Nakłady: 234081,30 zł****SPBT: 93,24 a**

12. SYSTEM GRZEWCZY

Dane podstawowe

1.	Zapotrzebowanie na ciepło	782,64 GJ/a
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną	166,2 kW
3.	Koszty ciepła	86782,56 zł

12.1. Opisy ulepszeń

12.1.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Węzeł + instalacja c.o.

Zakres ulepszenia: wymiana węzła cieplowniczego kompaktowego z obudową i automatyką pogodową (modernizacja wykonana przez dostawcę energii), Przewiduje się dodatkowo wymianę instalacji grzewczej wraz z wykonaniem: izolacji termicznej instalacji c.o. w pomieszczeniach nieogrzewanych, wymianę grzejników dostosowaniem do zapotrzebowania na moc grzewczą wybranego wariantu, wymianę zaworów podpionowych i termostatycznych z o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

12.1.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana c.o.

Przewiduje się wymianę instalacji grzewczej wraz z wykonaniem: izolacji termicznej instalacji c.o. w pomieszczeniach nieogrzewanych, wymianę grzejników dostosowaniem do zapotrzebowania na moc grzewczą wybranego wariantu, wymianę zaworów podpionowych i termostatycznych z o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

12.1.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Powietrzna pompa ciepła + c.o.

Zastosowanie powietrznej pompy ciepła o COP = 3,5, wymiana instalacji c.o. na niskotemperaturową o parametrach grzewczych 40/35 st.C.

12.2. Sprawności

Lp.	Nazwa	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	93,00	100,00	80,00	84,00	62,50
1.	Węzeł + instalacja c.o.	99,00	100,00	90,00	93,00	82,86
2.	Wymiana c.o.	93,00	100,00	90,00	93,00	77,84
3.	Powietrzna pompa ciepła + c.o.	320,00	95,00	90,00	92,25	252,40

12.3. Przerwy w ogrzewaniu

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
0.	Stan aktualny	1,00	1,00
1.	Węzeł + instalacja c.o.	1,00	1,00
2.	Wymiana c.o.	1,00	1,00
3.	Powietrzna pompa ciepła + c.o.	0,95	0,85

Przerwy dla stanu aktualnego obliczono zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

Przerwy w ulepszeniach przyjęto wg RMI w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego.

Przerwy dla wariantów zostaną obliczone zgodnie z normą PN-EN ISO 13790:2009.

12.4. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	10103,50	53,21	0,00
4.	Węzeł + instalacja c.o.	10103,50	53,21	0,00
5.	Wymiana c.o.	10103,50	53,21	0,00

6.	Powietrzna pompa ciepła + c.o.	835,64	154,72	0,00
----	--------------------------------	--------	--------	------

12.5. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**12.5.1. Ulepszenie: Węzeł + instalacja c.o.**

12.5.1.1. Węzeł ciepły

1.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
2.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

12.5.2. Ulepszenie: Wymiana c.o.

12.5.2.1. Węzeł ciepły

1.	Opłata zmienna	53,21 zł/GJ
2.	Opłata stała	10103,50 zł/MWmc
3.	Abonament	0,00 zł/mc

12.5.3. Ulepszenie: Powietrzna pompa ciepła + c.o.

12.5.3.1. Pompa ciepła

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBIZE 2015]
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	1465,00 zł/rok
5.	Koszty stałe - osobowe	200,00 zł/rok
6.	Koszty stałe - remonty	1500,00 zł/rok
7.	Taryfa	C11
8.	Opłata systemowa	0,54 zł/kWh

12.6. Kosztorysy**12.6.1. Ulepszenie systemu grzewczego - Węzeł + instalacja c.o.**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana węzła	168,89	kW	195,00	32933,55	23	40508,27
2.	Wymiana instalacji c.o.	1882,00	m ²	125,00	235250,00	23	289357,50
3.	Prace budowlane związane z poprawą izolacji termicznej węża	1,00	kpl	12900,00	12900,00	23	15867,00

12.6.2. Ulepszenie systemu grzewczego - Wymiana c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Wymiana instalacji c.o.	1882,00	m ²	115,00	216430,00	23	266208,90

12.6.3. Ulepszenie systemu grzewczego - Powietrzna pompa ciepła + c.o.

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Pompa ciepła	168,92	kW	3500,00	591220,00	23	727200,60
2.	Instalacja c.o.	1882,00	m ²	140,00	263480,00	23	324080,40

12.7. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty ciepła [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Węzeł + instalacja c.o.	70404,22	16378,34	345732,77	21,11
2.	Wymiana c.o.	73646,60	13135,97	266208,90	20,27
3.	Powietrzna pompa ciepła + c.o.	40408,31	46374,25	1051281,00	22,67

Optymalne ulepszenie systemu grzewczego

Optymalne ulepszenie: 2 - Wymiana c.o.

Nakłady: 266208,90 zł

SPBT: 20,27 a

13. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Wymiana c.o.	system grzewczy	266208,90	20,27
2.	Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K	GRUPA stolarka 4,7	13149,19	8,48
3.	Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K	GRUPA stolarka 2,600	205397,70	10,29
4.	docieplenie - ściana zewnątrzna	Ściana zewnątrzna	274154,70	13,81
5.	Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K	GRUPA stolarka 1,800	46500,15	14,91
6.	docieplenie - ściana w gruncie	Ściana w gruncie	32796,72	22,48
7.	docieplenie - stropodach	Stropodach	67108,80	24,25
8.	Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	wentylacja mechaniczna	402948,00	37,10
9.	docieplenie - podłoga na gruncie	Podłoga na gruncie	106781,10	40,39
10.	Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne	ciepła woda użytkowa	234081,30	93,24

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 1649126,56 zł

Nakłady łącznie: 1649126,56 zł

14. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 1,800)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach)
8. Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
9. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)
10. Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	7577,62 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	33,33 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	60,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 1,800)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach)
8. Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)
9. docieplenie - podłoga na gruncie (Podłoga na gruncie)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %

4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	60,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 1,800)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach)
8. Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła (wentylacja mechaniczna)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,3 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)

4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 1,800)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)
7. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	79,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 1,800)
6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	84,9 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.6. Wariant 6 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)
5. Okna o $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 1,800)

Sprawności dla wariantu 6

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 6

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	85,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.7. Wariant 7 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 7

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 7

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	87,0 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.8. Wariant 8 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)
3. Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m²K (GRUPA stolarka 2,600)

Sprawności dla wariantu 8

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
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.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 8

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	150,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.9. Wariant 9 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)
2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m²K (GRUPA stolarka 4,7)

Sprawności dla wariantu 9

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 9

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 9

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	165,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.10. Wariant 10 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Wymiana c.o. (system grzewczy)

Sprawności dla wariantu 10

1.	Sprawność całkowita	77,84 %
2.	Sprawność wytworzenia	93,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	90,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	93,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 10

1.	Koszty abonamentowe c.o.	0,00 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	10103,50 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	53,21 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	2208,86 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	150,00 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 10

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	166,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	18,9 kW

14.11. Wyniki obliczeń dla poszczególnych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	QH,nd [GJ]	qco [kW]	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd)	Sprawność c.o. [%]	QW,nd [GJ]	qcwu [kW]	Sprawność c.w.u. [%]
Stan aktualny	782,64	166,2	1,00	62	34,70	18,9	94
Wariant 1	83,06	60,9	1,00	78	34,70	18,9	65
Wariant 2	83,06	60,9	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 3	92,39	61,3	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 4	200,66	79,6	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 5	235,45	84,9	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 6	245,71	85,4	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 7	248,81	87,0	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 8	680,44	150,7	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 9	755,28	165,6	1,00	78	34,70	18,9	94
Wariant 10	782,64	166,2	1,00	78	34,70	18,9	94

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

14.12. Obliczeniowe oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Wariant	Qnd [GJ]	Koszty c.o. [zł]	Koszty c.w.u. [zł]	Koszty łącznie [zł]	Oszczędność kosztów [zł]	Nakłady [zł]
Stan aktualny	817,34	86782,56	7672,49	94455,06	-	-
Wariant 1	117,76	13055,34	5161,89	18217,23	76237,82	1735272,89
Wariant 2	117,76	13055,34	7672,49	20727,83	73727,23	1489487,52
Wariant 3	127,09	13751,44	7672,49	21423,93	73031,12	1377367,37
Wariant 4	235,36	23363,67	7672,49	31036,16	63418,89	954271,97
Wariant 5	270,15	26384,81	7672,49	34057,31	60397,75	883807,73

Wariant 6	280,41	27146,53	7672,49	34819,02	59636,03	849371,17
Wariant 7	283,51	27551,41	7672,49	35223,90	59231,16	800546,02
Wariant 8	715,14	64784,69	7672,49	72457,18	21997,87	512683,58
Wariant 9	789,98	71701,33	7672,49	79373,82	15081,24	297016,00
Wariant 10	817,34	73646,60	7672,49	81319,09	13135,97	283209,34

15. DOKUMENTACJA WYBORU OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł]	[%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, docieplenie - podłoga na gruncie, Węzeł + instalacja c.w.u., kolektory słoneczne	1735272,89	76237,82	87,56%	0,00 1735272,89	0,00% 100,00%	347054,58	277643,66	152475,65
2.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, docieplenie - podłoga na gruncie	1489487,52	73727,23	88,87%	0,00 1489487,52	0,00% 100,00%	297897,50	238318,00	147454,45
3.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach, Zdecentralizowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła	1377367,37	73031,12	87,94%	0,00 1377367,37	0,00% 100,00%	275473,47	220378,78	146062,24
4.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana w gruncie, docieplenie - stropodach	954271,97	63418,89	77,15%	0,00 954271,97	0,00% 100,00%	190854,39	152683,52	126837,79
5.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana w gruncie	883807,73	60397,75	73,68%	0,00 883807,73	0,00% 100,00%	176761,55	141409,24	120795,50
6.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna, Okna o $U \leq 0,9$ W/m ² K	849371,17	59636,03	72,66%	0,00 849371,17	0,00% 100,00%	169874,23	135899,39	119272,07
7.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K, docieplenie - ściana zewnętrzna	800546,02	59231,16	72,35%	0,00 800546,02	0,00% 100,00%	160109,20	128087,36	118462,31
8.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K, Okna o $U_w \leq 0,9$ W/m ² K	512683,58	21997,87	29,34%	0,00 512683,58	0,00% 100,00%	102536,72	82029,37	43995,75
9.	Wymiana c.o., Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3$ W/m ² K	297016,00	15081,24	21,88%	0,00 297016,00	0,00% 100,00%	59403,20	47522,56	30162,47
10.	Wymiana c.o.	283209,34	13135,97	19,15%	0,00 283209,34	0,00% 100,00%	56641,87	45313,50	26271,93

16. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

16.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 4

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant nr 4

16.2. Opis wybranego wariantu

16.2.1. Wymiana c.o. (system grzewczy)

Przewiduje się wymianę instalacji grzewczej wraz z wykonaniem: izolacji termicznej instalacji c.o. w pomieszczeniach nieogrzewanych, wymianę grzejników dostosowaniem do zapotrzebowania na moc grzewczą wybranego wariantu, wymianę zaworów podpionowych i termostatycznych z o działaniu proporcjonalno-całkującym PI z funkcjami adaptacyjną i optymalizującą.

Nakłady: 266208,90 zł

16.2.2. Stolarka drzwiowa o $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 4,7)

Stolarka o $U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ i szczelność powietrzna $L100 < 9$ (klasa IV).

Uwagi:Przewiduje się osadzenie stolarki w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 5,60 / 0,00 m²

Nakłady: 13149,19 zł

16.2.3. Okna o $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 2,600)

Wymiana stolarki na nową PCV o $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ g $\geq 0,6$ oraz $L_t > 70$ i $R_a > 0,85$. Szczelność powietrzna stolarki o $L100 \leq 3$. Stolarka mocowana w licu.

Uwagi:Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie. Przy obliczeniach U_w okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 230,70 / 0,00 m²

Nakłady: 205397,70 zł

16.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 1550,00 m²

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - FASADA - PLATINUM PLUS fasada - grubość: 0,14 m, λ : 0,032 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,189 W/(m²K)

Uwagi:Przewidziano ocieplenie ścian szczytowych powyżej stropu nad ostatnią kondygnacją.

Nakłady: 274154,70 zł

16.2.5. Okna o $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (GRUPA stolarka 1,800)

Wymiana stolarki na nową PCV o $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ g $\geq 0,6$ oraz $L_t > 70$ i $R_a > 0,85$. Szczelność powietrzna stolarki o $L100 \leq 3$. Stolarka mocowana w licu.

Uwagi:Przewiduje się okna osadzone w licu ściany. Ze względu na przyjętą szczelność powietrzną budynku należy zaprojektować mocowanie stolarki z wykorzystaniem taśm uszczelniających. W przypadku wentylacji naturalnej okna wyposażone w nawiewniki ciśnieniowe sterowane ręcznie dostosowane do wymaganej wymiany powietrza. Przy obliczeniach U_w okna należy uwzględnić wpływ nawiewników na osłabienie parametrów izolacyjnych stolarki.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 52,65 / 0,00 m²

Nakłady: 46500,15 zł

16.2.6. docieplenie - ściana w gruncie (Ściana w gruncie)

Powierzchnia docieplenia: 120,00 m²

Materiał dociepleniowy: Płyty URSA XPS N-III, d = 140 mm - grubość: 0,16 m, lambda: 0,038 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,197 W/(m²K)

Uwagi: Przy projektowaniu i wykonawstwie należy przewidzieć: osuszenie ściany, wykonanie niezbędnych napraw i izolacji przeciwwodnych, wykonanie sprawnego odprowadzania wody od budynku.

Nakłady: 32796,72 zł

16.2.7. docieplenie - stropodach (Stropodach)

Powierzchnia docieplenia: 440,00 m²

Materiał dociepleniowy: TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - PLATINUM dach i podłoga - grubość: 0,20 m, lambda: 0,033 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,121 W/(m²K)

Uwagi: Przy projektowaniu ocieplenia dachu należy rozważyć możliwość likwi

Nakłady: 67108,80 zł

16.2.8. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	audyt	3690,00
2.	koszty dokumentacji	31686,07
3.	nadzór inwestycji	13579,74
	Razem	48955,81

16.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 77,15%;
2. planowany kredyt, stanowiący 100,00% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;
3. środki własne inwestora wyniosą 0,00zł, co spełnia oczekiwania inwestora;

1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	954271,97 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	954271,97 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	126837,79 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	15,05 lat

16.4. Dalsze działania

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

17. ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją
- Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych
- Załącznik 4 - Rysunki (ilość stron: 5)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

ściana zewn. cegła pełna 54 cm N; ściana zewn. cegła pełna 54 cm S; ściana w gruncie;
ściana w gruncie 54 cm;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

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

1.3. Współczynnik U

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

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

ściana wewn. sąsiad;

2.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m ² *K/W
3.	Opór Rse	0,13 m ² *K/W

2.2. Warstwy przegrody

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

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,266 W/(m ² *K)
2.	U	1,266 W/(m ² *K)

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

podłoga 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.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,03	0,030
2.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
3.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
4.	Gruzobeton	1	0,15	0,150
5.	Piasek średni	0,4	0,3	0,750

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,823 W/(m ² *K)
2.	U	0,270 W/(m ² *K)

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

strop DZ-3 pom. biur. poz.II; strop DZ-3 wc poz.II; strop DZ-3 kor. poz.II;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Poliamid 6.6 z 25% włókna szklanego	0,3	0,007	0,023
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
3.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,472 W/(m ² *K)
2.	U	1,472 W/(m ² *K)

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

ściana zewn. osłonowa S; ściana zewn. osłonowa N;

5.1. Charakterystyka przegrody

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

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Płyta suprema	0,14	0,07	0,500
4.	Mur z cegły dziurawki 120*250*65	0,64	0,065	0,102
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,024 W/(m ² *K)
2.	U	1,024 W/(m ² *K)

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

ściana zewn. cegła pełna W;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

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

6.3. Współczynnik U

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

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

strop DZ-3 pom. biur. poz.II; strop DZ-3 wc poz.II;

7.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m ² *K/W

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
-----	---------	---------------------	-------	------------------------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 20 cm	0,869	0,2	0,230
3.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
4.	Papa smołowa z obustronną powłoką 1,9 mm	0,18	0,0019	0,011
5.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,03	0,021
6.	Poliamid 6.6 z 25% włókna szklanego	0,3	0,007	0,023

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,472 W/(m ² *K)
2.	U	1,472 W/(m ² *K)

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

ściana zewn. cegła pełna S;

8.1. Charakterystyka przegrody

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

8.2. Warstwy przegrody

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

8.3. Współczynnik U

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

9. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

stropodach;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m ² *K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop DZ3 o grubości 24 cm	0,923	0,24	0,260

3.	Słabo wentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,6	-
4.	Żelbet	1,7	0,06	0,035
5.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,02	0,019
6.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
7.	Styropian	0,045	0,15	3,333

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,447 W/(m ² *K)
2.	U	0,447 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Ściana zewnętrzne budynku: murowane z cegły pełnej grubości 38 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowane oraz ściana zewnętrzne osłonowe składająca się z cegły pełnej grubości 12 cm, warstwy supremy grubości 7 cm oraz cegły dziurawki grubości 6,5 cm, stanowiącej obudowę supremy. Przegroda obustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym. Ściana w gruncie murowana z cegły pełnej grubości 51 cm na zaprawie cementowo-wapiennej obustronnie otynkowane. Ściany poprzecinane elementami nośnymi przerywającymi izolację ściany osłonowej będące mostkami cieplnymi.

Stropodach słabo wentylowany, oparty o strop DZ-3, przykryty płytami korytkowymi gr. 6 cm, izolacja przeciwwodna z papy asfaltowej. Stropodach ocieplony od góry styropianem gr. 15 cm.

Podłoga na gruncie składająca się z warstwy piasku średniego i gruzobetonu grubości 15 cm, 2 warstw papy na lepiku, betonu grubości 5cm oraz posadzki cementowej grubości 3 cm. Stropy wykonane z DZ -3 oparty na belkach żelbetowych, wypełnienie stanowią pustaki betonowe o wysokości 20 cm. Izolacja z papy na lepiku.

Stolarka okienna w północnej części klatki schodowej, oraz w piwnicy PCV, o współczynniku przenikania ciepła 1,8 W/(m²K). W pozostałych pomieszczeniach stolarka okienna drewniana, o współczynniku przenikania ciepła 2,6 W/(m²K). Drzwi zewnętrzne od strony północnej, aluminiowe, o współczynniku przenikania ciepła 2,6 W/(m²K). Drzwi zewnętrzne prowadzące do piwnicy od strony południowej oraz z klatki schodowej ogrzewanej na dach, stalowe, pełne, o współczynniku przenikania ciepła 4,7 W/(m²K). Z relacji użytkowników budynku nieszczelny głównie na stolarnie budowlanej oraz na połączeniach stolarki ze ścianami.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,243*	445,88	108,54	0,00	108,54	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,586*	115,91	67,96	49,50	117,46	0,92*
ściana zewnętrzna	1,024	821,10	840,81	412,10	1252,90	0,87*
ściana zewnętrzna	1,151	198,60	228,59	41,01	269,60	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	146,70	209,49	37,30	246,78	0,81*
RAZEM	0,762*	2168,19	1652,05	539,90	2191,95	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	52,65	94,77	57,24	152,01
2	2,600	0,75	228,90	595,14	212,42	807,56
3	2,600	0,85	1,80	4,68	2,32	7,00
4	4,700	0,00	5,60	26,32	1,36	27,68
RAZEM	2,495*	0,74*	288,95	720,91	273,34	994,25

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	216,74
Parter	naturalna	932,97	377,06
Piętro 1	naturalna	817,23	338,66
Piętro 2	naturalna	816,40	338,29
Piętro 3	naturalna	818,64	339,29
RAZEM	naturalna	4266,23	1610,04

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
Piwnica	31,0	28,0	31,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	30,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	30,0	15,4	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	31,0	30,0	0,4	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	10,1	31,0	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	30,0	13,1	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 (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	217400 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	217400 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	112,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	45535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	95715 kWh/rok
Zyski ciepła razem	141250 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	237658 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118033 kWh/rok
Straty ciepła razem	355691 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	347863 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	24350 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,62
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	25,80
Parter	35,41
Piętro 1	33,07
Piętro 2	32,96
Piętro 3	42,29
RAZEM	166,18

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Oświetlenie mieszane: świetłówki rurowe, punkty świetlne ledowe, lampy sodowe.

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	105,63	-	4,68	-	-	110,32
Udział [%]	95,75	-	4,25	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	169,02	-	4,96	1,49	33,39	208,87
Udział [%]	80,92	-	2,38	0,71	15,99	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	11,83	-	14,89	4,48	100,17	131,38
Udział [%]	9,01	-	11,33	3,41	76,25	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 131,38 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
Huta Głogów (w = 0,1)	169,02	-	0,00	0,00	0,00	169,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	131,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,104*	445,88	46,41	0,00	46,41	0,98*
stropodach	0,121	440,00	53,24	0,00	53,24	0,99*
ściana w gruncie	0,157*	115,91	18,25	13,05	31,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,156*	2168,19	338,28	15,47	353,75	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	283,35	255,02	105,95	360,96
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
RAZEM	0,908*	0,59*	288,95	262,30	107,31	369,60

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	932,97	208,74
Piętro 1	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	934,55	209,81
Piętro 2	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	934,30	208,97

Piętro 3	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	940,99	207,09
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4623,81	1026,54

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
Piwnica	31,0	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	23071 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	23071 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	286,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	14083 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	56000 kWh/rok
Zyski ciepła razem	70083 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42871 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	50610 kWh/rok
Straty ciepła razem	93480 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	29639 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	2075 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	15,23
Parter	13,60
Piętro 1	11,23
Piętro 2	11,18
Piętro 3	12,96
RAZEM	60,85

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	14921 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	639 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,65
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	0,04

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]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	11,21	-	4,68	-	-	15,89
Udział [%]	70,53	-	29,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	14,40	-	7,25	1,49	33,39	56,54
Udział [%]	25,47	-	12,82	2,64	59,06	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1,01	-	0,31	4,48	100,17	105,97
Udział [%]	0,95	-	0,29	4,23	94,53	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 105,97 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
energia słoneczna (w = 0,0)	0,00	-	2,81	0,00	0,00	2,81
kogeneracja Głogów (w = 0,1)	0,00	-	4,44	0,00	0,00	4,44
Huta Głogów (w = 0,1)	14,40	-	0,00	0,00	0,00	14,40
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,49	33,39	34,88

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	105,97 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.2.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 2

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,104*	445,88	46,41	0,00	46,41	0,98*
stropodach	0,121	440,00	53,24	0,00	53,24	0,99*
ściana w gruncie	0,157*	115,91	18,25	13,05	31,29	0,98*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,156*	2168,19	338,28	15,47	353,75	0,98*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	283,35	255,02	105,95	360,96
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
RAZEM	0,908*	0,59*	288,95	262,30	107,31	369,60

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	932,97	208,74
Piętro 1	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	934,55	209,81
Piętro 2	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	934,30	208,97

Piętro 3	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	940,99	207,09
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4623,81	1026,54

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
Piwnica	31,0	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	23071 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	23071 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	286,46 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	14083 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	56000 kWh/rok
Zyski ciepła razem	70083 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	42871 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	50610 kWh/rok
Straty ciepła razem	93480 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	29639 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	2075 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	15,23
Parter	13,60
Piętro 1	11,23
Piętro 2	11,18
Piętro 3	12,96
RAZEM	60,85

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	11,21	-	4,68	-	-	15,89
Udział [%]	70,53	-	29,47	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	14,40	-	4,96	1,49	33,39	54,25
Udział [%]	26,55	-	9,15	2,75	61,55	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1,01	-	14,89	4,48	100,17	120,55
Udział [%]	0,84	-	12,35	3,72	83,10	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 120,55 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
Huta Głogów (w = 0,1)	14,40	-	0,00	0,00	0,00	14,40
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	120,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,238*	445,88	106,30	0,00	106,30	0,96*
stropodach	0,121	440,00	53,24	0,00	53,24	0,99*
ściana w gruncie	0,145*	115,91	16,84	13,05	29,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,183*	2168,19	396,75	15,47	412,22	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	0,60	283,35	255,02	105,95	360,96
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
RAZEM	0,908*	0,59*	288,95	262,30	107,31	369,60

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	932,97	208,74
Piętro 1	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	934,55	209,81
Piętro 2	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	934,30	208,97

Piętro 3	mechaniczna nawiewno-wywiewna, naturalna	940,99	207,09
RAZEM	naturalna, mechaniczna nawiewno-wywiewna	4623,81	1026,54

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
Piwnica	31,0	28,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	25664 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	25664 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	278,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	14536 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	56989 kWh/rok
Zyski ciepła razem	71525 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	44310 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	51763 kWh/rok
Straty ciepła razem	96073 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	32970 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	2308 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	15,71
Parter	13,60
Piętro 1	11,23
Piętro 2	11,18
Piętro 3	12,96
RAZEM	61,33

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	12,47	-	4,68	-	-	17,15
Udział [%]	72,70	-	27,30	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	16,02	-	4,96	1,49	33,39	55,87
Udział [%]	28,67	-	8,88	2,67	59,77	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	1,12	-	14,89	4,48	100,17	120,66
Udział [%]	0,93	-	12,34	3,71	83,02	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 120,66 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
Huta Głogów (w = 0,1)	16,02	-	0,00	0,00	0,00	16,02
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	120,66 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,238*	445,88	106,30	0,00	106,30	0,96*
stropodach	0,121	440,00	53,24	0,00	53,24	0,99*
ściana w gruncie	0,145*	115,91	16,84	13,05	29,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,183*	2168,19	396,75	15,47	412,22	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	283,35	255,02	105,95	360,96
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
RAZEM	0,908*	0,59*	288,95	262,30	107,31	369,60

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	naturalna	932,97	360,54
Piętro 1	naturalna	817,23	322,10
Piętro 2	naturalna	816,40	321,75
Piętro 3	naturalna	818,64	322,68
RAZEM	naturalna	4266,23	1519,00

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
Piwnica	31,0	28,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	55740 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	55740 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	223,54 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	19892 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	70169 kWh/rok
Zyski ciepła razem	90061 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	51867 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	92783 kWh/rok
Straty ciepła razem	144650 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	71607 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	5013 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	15,71
Parter	18,13
Piętro 1	15,75
Piętro 2	15,72
Piętro 3	17,63
RAZEM	79,57

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00
--	------

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	27,08	-	4,68	-	-	31,77
Udział [%]	85,26	-	14,74	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	34,79	-	4,96	1,49	33,39	74,64
Udział [%]	46,61	-	6,65	2,00	44,74	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	2,44	-	14,89	4,48	100,17	121,98
Udział [%]	2,00	-	12,21	3,67	82,12	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 121,98 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
Huta Głogów (w = 0,1)	34,79	-	0,00	0,00	0,00	34,79
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	121,98 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,238*	445,88	106,30	0,00	106,30	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,145*	115,91	16,84	13,05	29,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,249*	2168,19	540,19	15,47	555,66	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	283,35	255,02	105,95	360,96
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
RAZEM	0,908*	0,59*	288,95	262,30	107,31	369,60

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	naturalna	932,97	360,54
Piętro 1	naturalna	817,23	322,10
Piętro 2	naturalna	816,40	321,75
Piętro 3	naturalna	818,64	322,68
RAZEM	naturalna	4266,23	1519,00

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
Piwnica	31,0	28,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,4	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	65403 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	65403 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	211,44 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	21122 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	72661 kWh/rok
Zyski ciepła razem	93783 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	63446 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	94813 kWh/rok
Straty ciepła razem	158259 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	84022 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	5882 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, ηH,tot	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	15,71
Parter	18,13
Piętro 1	15,75
Piętro 2	15,72
Piętro 3	22,93
RAZEM	84,87

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., ηW,tot	0,94

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00
--	------

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	31,78	-	4,68	-	-	36,46
Udział [%]	87,15	-	12,85	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	40,83	-	4,96	1,49	33,39	80,67
Udział [%]	50,61	-	6,15	1,85	41,39	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	2,86	-	14,89	4,48	100,17	122,40
Udział [%]	2,33	-	12,17	3,66	81,84	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,40 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
Huta Głogów (w = 0,1)	40,83	-	0,00	0,00	0,00	40,83
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	122,40 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.6.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 6

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,243*	445,88	108,54	0,00	108,54	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,586*	115,91	67,96	49,50	117,46	0,92*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,274*	2168,19	593,55	51,92	645,47	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	283,35	255,02	105,95	360,96
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
RAZEM	0,908*	0,59*	288,95	262,30	107,31	369,60

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	naturalna	932,97	360,54
Piętro 1	naturalna	817,23	322,10
Piętro 2	naturalna	816,40	321,75
Piętro 3	naturalna	818,64	322,68
RAZEM	naturalna	4266,23	1519,00

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
Piwnica	31,0	28,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	20,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	68252 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	68252 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	204,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	21813 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	73666 kWh/rok
Zyski ciepła razem	95479 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	66856 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	95939 kWh/rok
Straty ciepła razem	162796 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	87681 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	6138 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	16,21
Parter	18,13
Piętro 1	15,75
Piętro 2	15,72
Piętro 3	22,93
RAZEM	85,37

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94

Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00
--	------

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	33,16	-	4,68	-	-	37,85
Udział [%]	87,62	-	12,38	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	42,60	-	4,96	1,49	33,39	82,45
Udział [%]	51,67	-	6,02	1,81	40,50	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	2,98	-	14,89	4,48	100,17	122,53
Udział [%]	2,43	-	12,15	3,66	81,76	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,53 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
Huta Głogów (w = 0,1)	42,60	-	0,00	0,00	0,00	42,60
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	122,53 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.7.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 7

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,243*	445,88	108,54	0,00	108,54	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,586*	115,91	67,96	49,50	117,46	0,92*
ściana zewnętrzna	0,187	821,10	153,55	0,10	153,65	0,98*
ściana zewnętrzna	0,191	198,60	37,93	3,00	40,93	0,98*
ściana zewnętrzna	0,197	146,70	28,90	-0,68	28,22	0,97*
RAZEM	0,274*	2168,19	593,55	51,92	645,47	0,97*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	230,70	207,63	55,19	262,82
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
3	1,800	0,75	52,65	94,77	50,76	145,53
RAZEM	1,072*	0,62*	288,95	309,68	107,31	416,99

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	naturalna	932,97	360,54
Piętro 1	naturalna	817,23	322,10
Piętro 2	naturalna	816,40	321,75
Piętro 3	naturalna	818,64	322,68
RAZEM	naturalna	4266,23	1519,00

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
Piwnica	31,0	28,0	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	21,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,7	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	69113 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	69113 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	201,04 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	22613 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	73437 kWh/rok
Zyski ciepła razem	96050 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	68445 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	95721 kWh/rok
Straty ciepła razem	164166 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	88787 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	6215 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	17,51
Parter	18,13
Piętro 1	15,84
Piętro 2	15,81
Piętro 3	23,03
RAZEM	86,96

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	33,58	-	4,68	-	-	38,27
Udział [%]	87,76	-	12,24	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
--	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

Wartość [kWh/(m ² rok)]	43,14	-	4,96	1,49	33,39	82,99
Udział [%]	51,98	-	5,98	1,80	40,24	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	3,02	-	14,89	4,48	100,17	122,56
Udział [%]	2,46	-	12,15	3,66	81,73	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 122,56 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
Huta Głogów (w = 0,1)	43,14	-	0,00	0,00	0,00	43,14
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	122,56 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.8.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 8

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,243*	445,88	108,54	0,00	108,54	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,586*	115,91	67,96	49,50	117,46	0,92*
ściana zewnętrzna	1,024	821,10	840,81	412,10	1252,90	0,87*
ściana zewnętrzna	1,151	198,60	228,59	41,01	269,60	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	146,70	209,49	37,30	246,78	0,81*
RAZEM	0,762*	2168,19	1652,05	539,90	2191,95	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,60	230,70	207,63	214,74	422,37
2	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
3	1,800	0,75	52,65	94,77	57,24	152,01
RAZEM	1,072*	0,62*	288,95	309,68	273,34	583,02

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	naturalna	932,97	360,54
Piętro 1	naturalna	817,23	322,10
Piętro 2	naturalna	816,40	321,75
Piętro 3	naturalna	818,64	322,68
RAZEM	naturalna	4266,23	1519,00

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
Piwnica	31,0	28,0	31,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	30,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	30,0	15,8	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	31,0	30,0	0,4	0,0	0,0	0,0	6,3	31,0	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	30,0	1,9	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	30,0	14,3	0,0	0,0	0,0	16,0	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	189011 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	189011 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	124,56 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	34803 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	95332 kWh/rok
Zyski ciepła razem	130134 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	205358 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	111598 kWh/rok
Straty ciepła razem	316956 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	242816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	16997 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	25,59
Parter	31,65
Piętro 1	29,35
Piętro 2	29,31
Piętro 3	38,16
RAZEM	150,70

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	91,84	-	4,68	-	-	96,52
Udział [%]	95,15	-	4,85	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
--	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

Wartość [kWh/(m ² rok)]	117,98	-	4,96	1,49	33,39	157,83
Udział [%]	74,75	-	3,14	0,95	21,16	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	8,26	-	14,89	4,48	100,17	127,80
Udział [%]	6,46	-	11,65	3,51	78,38	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 127,80 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
Huta Głogów (w = 0,1)	117,98	-	0,00	0,00	0,00	117,98
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	127,80 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.9.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 9

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,243*	445,88	108,54	0,00	108,54	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,586*	115,91	67,96	49,50	117,46	0,92*
ściana zewnętrzna	1,024	821,10	840,81	412,10	1252,90	0,87*
ściana zewnętrzna	1,151	198,60	228,59	41,01	269,60	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	146,70	209,49	37,30	246,78	0,81*
RAZEM	0,762*	2168,19	1652,05	539,90	2191,95	0,90*

* 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	1,300	0,00	5,60	7,28	1,36	8,64
2	1,800	0,75	52,65	94,77	57,24	152,01
3	2,600	0,75	228,90	595,14	212,42	807,56
4	2,600	0,85	1,80	4,68	2,32	7,00
RAZEM	2,429*	0,74*	288,95	701,87	273,34	975,21

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	191,92
Parter	naturalna	932,97	360,54
Piętro 1	naturalna	817,23	322,10
Piętro 2	naturalna	816,40	321,75
Piętro 3	naturalna	818,64	322,68
RAZEM	naturalna	4266,23	1519,00

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
Piwnica	31,0	28,0	31,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	30,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	30,0	13,9	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	31,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	31,0	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	30,0	1,1	0,0	0,0	0,0	8,9	31,0	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	30,0	11,5	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	209801 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	209801 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	114,57 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	44742 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	94830 kWh/rok
Zyski ciepła razem	139572 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	235322 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	111342 kWh/rok
Straty ciepła razem	346664 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	269525 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	18867 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	25,59
Parter	35,41
Piętro 1	33,07
Piętro 2	32,96
Piętro 3	41,87
RAZEM	165,55

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	101,94	-	4,68	-	-	106,62
Udział [%]	95,61	-	4,39	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
--	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

Wartość [kWh/(m ² rok)]	130,96	-	4,96	1,49	33,39	170,81
Udział [%]	76,67	-	2,91	0,87	19,55	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	9,17	-	14,89	4,48	100,17	128,71
Udział [%]	7,12	-	11,57	3,48	77,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 128,71 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
Huta Głogów (w = 0,1)	130,96	-	0,00	0,00	0,00	130,96
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	128,71 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 3.10.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 10

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
podłoga na gruncie	0,243*	445,88	108,54	0,00	108,54	0,96*
stropodach	0,447	440,00	196,68	0,00	196,68	0,96*
ściana w gruncie	0,586*	115,91	67,96	49,50	117,46	0,92*
ściana zewnętrzna	1,024	821,10	840,81	412,10	1252,90	0,87*
ściana zewnętrzna	1,151	198,60	228,59	41,01	269,60	0,85*
ściana zewnętrzna	1,428	146,70	209,49	37,30	246,78	0,81*
RAZEM	0,762*	2168,19	1652,05	539,90	2191,95	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,800	0,75	52,65	94,77	57,24	152,01
2	2,600	0,75	228,90	595,14	212,42	807,56
3	2,600	0,85	1,80	4,68	2,32	7,00
4	4,700	0,00	5,60	26,32	1,36	27,68
RAZEM	2,495*	0,74*	288,95	720,91	273,34	994,25

* 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]
Piwnica	naturalna	880,99	216,74
Parter	naturalna	932,97	377,06
Piętro 1	naturalna	817,23	338,66
Piętro 2	naturalna	816,40	338,29
Piętro 3	naturalna	818,64	339,29
RAZEM	naturalna	4266,23	1610,04

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
Piwnica	31,0	28,0	31,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	30,0	31,0
Parter	31,0	28,0	31,0	30,0	15,4	0,0	0,0	0,0	15,9	31,0	30,0	31,0
Piętro 1	31,0	28,0	31,0	30,0	0,4	0,0	0,0	0,0	8,1	31,0	30,0	31,0
Piętro 2	31,0	28,0	31,0	30,0	2,0	0,0	0,0	0,0	10,1	31,0	30,0	31,0
Piętro 3	31,0	28,0	31,0	30,0	13,1	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 (bez uwzględnienia przerw w ogrzewaniu)	217400 kWh/rok
Obliczeniowy współczynnik wyrażający wpływ przerw w ogrzewaniu na QH,nd (wg PN-EN ISO 13790:2009), wt*wd	1,00
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	217400 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	112,05 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	2018420617 J/K
Zyski ciepła od słońca	45535 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	95715 kWh/rok
Zyski ciepła razem	141250 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	237658 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	118033 kWh/rok
Straty ciepła razem	355691 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	279288 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	19550 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	0,07

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Piwnica	25,80
Parter	35,41
Piętro 1	33,07
Piętro 2	32,96
Piętro 3	42,29
RAZEM	166,18

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	9639 kWh/rok
--	--------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	10215 kWh/rok
---	---------------

Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	30645 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,94
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Piwnica	4,01
Parter	3,71
Piętro 1	3,72
Piętro 2	3,71
Piętro 3	3,72
RAZEM	18,86

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	352,47	3074	9221

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Lokal	Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
Piwnica	14,61	2500,00	14368,20	43104,61
Parter	14,61	2500,00	13556,98	40670,95
Piętro 1	14,61	2500,00	13593,87	40781,62
Piętro 2	14,61	2500,00	13575,25	40725,74
Piętro 3	14,61	2500,00	13626,38	40879,15
RAZEM	-	-	68720,69	206162,08

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	105,63	-	4,68	-	-	110,32
Udział [%]	95,75	-	4,25	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
--	-------------------------	------------	-------------	-----------------------	-----------------------	------

Wartość [kWh/(m ² rok)]	135,70	-	4,96	1,49	33,39	175,55
Udział [%]	77,30	-	2,83	0,85	19,02	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	9,50	-	14,89	4,48	100,17	129,04
Udział [%]	7,36	-	11,54	3,47	77,63	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 129,04 kWh/(m²rok)

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

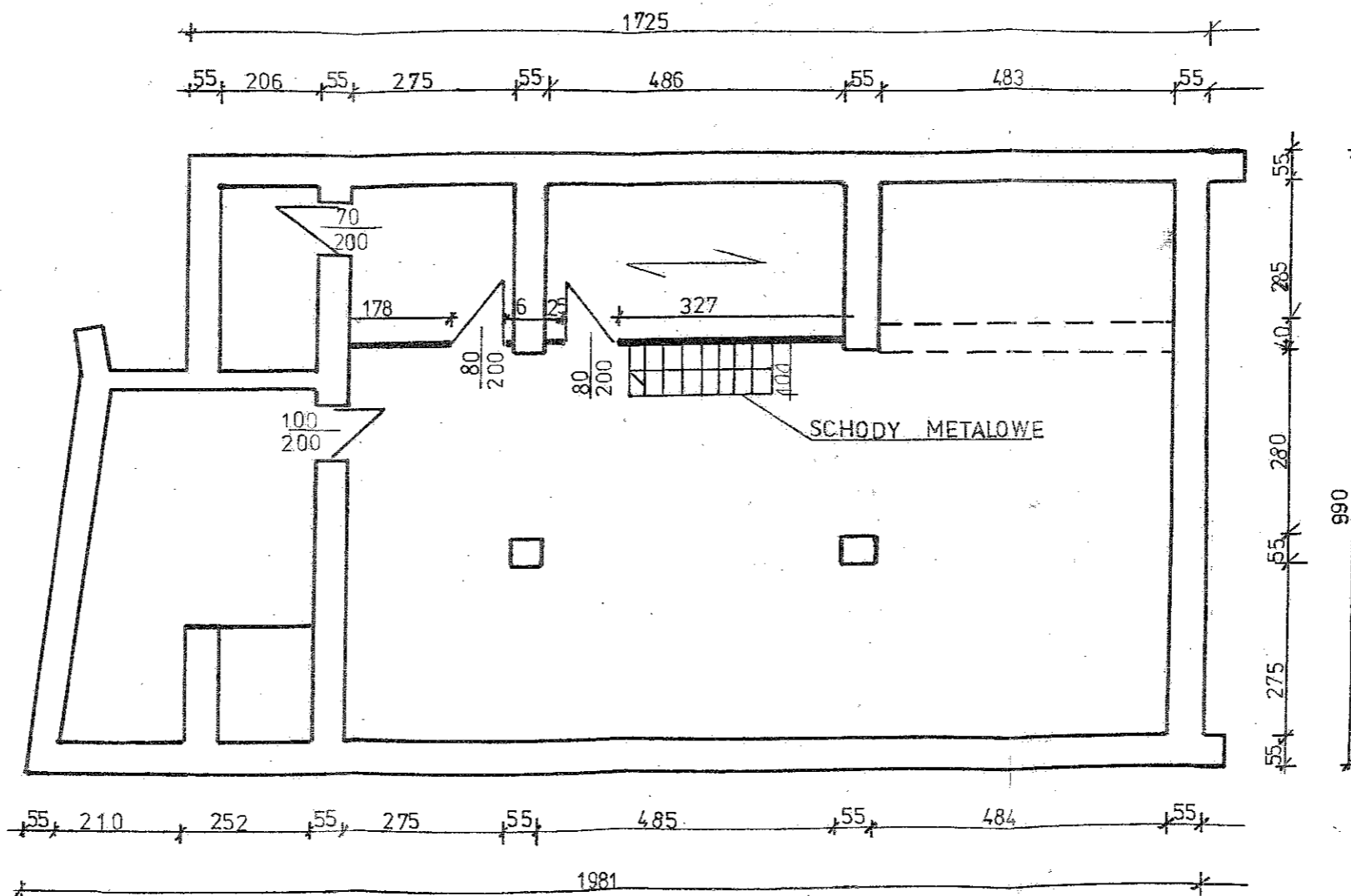
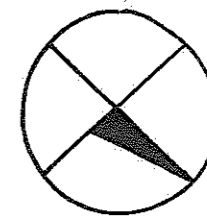
Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Huta Głogów (w = 0,1)	135,70	-	0,00	0,00	0,00	135,70
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	4,96	1,49	33,39	39,85

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

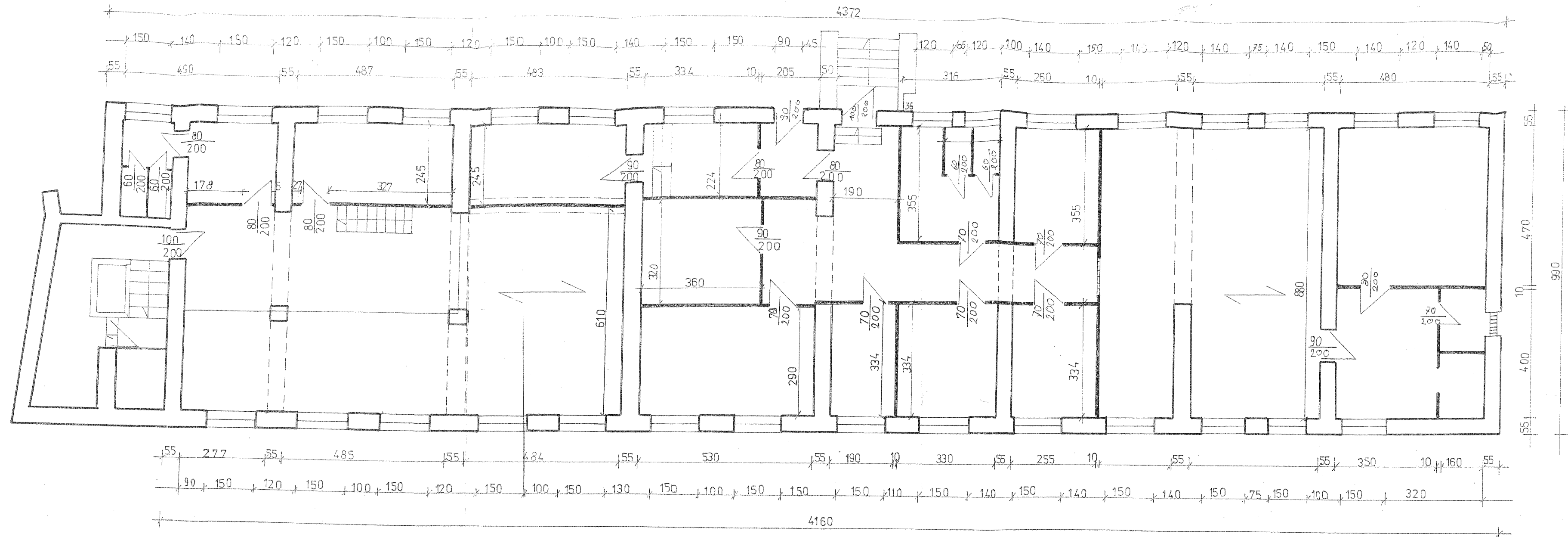
Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	129,04 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	95,00 kWh/m ² rok

ZAŁĄCZNIK 4

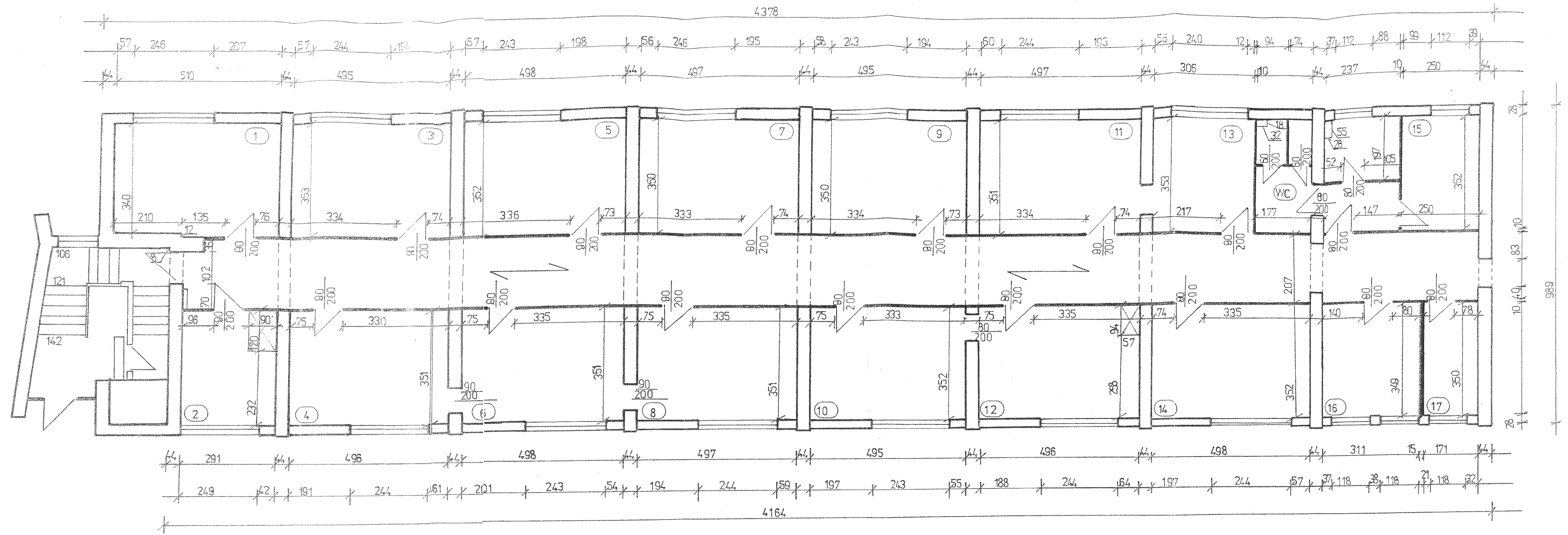
Rysunki



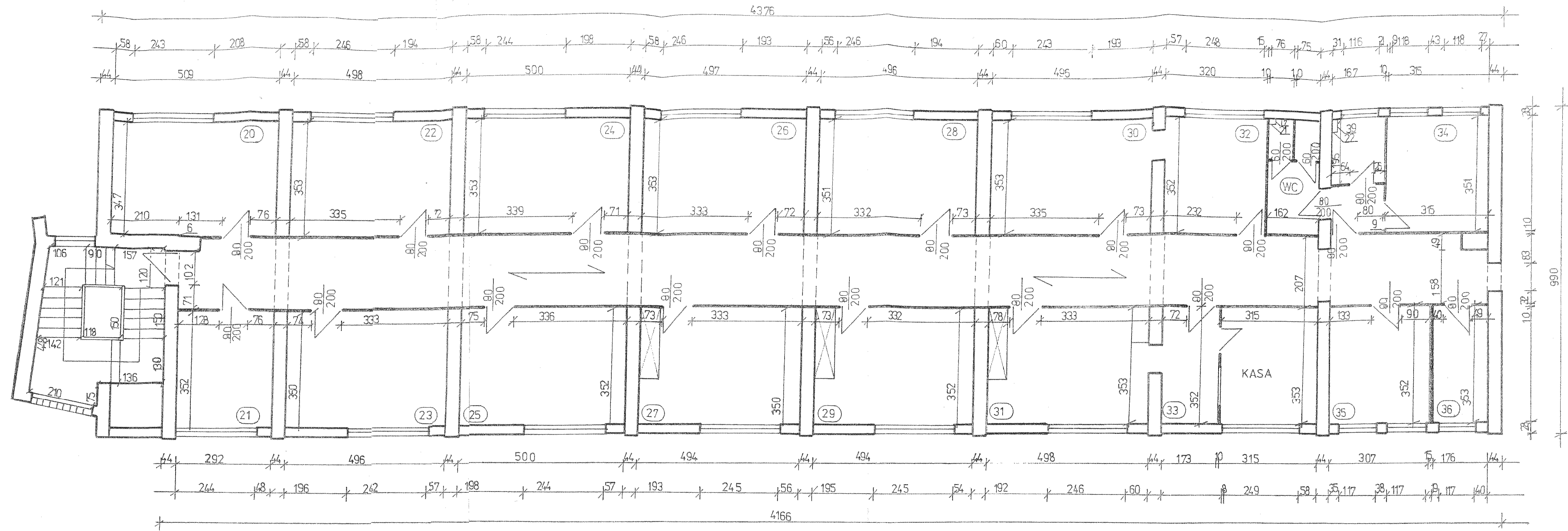
SZKOŁA	ZSB IM MACIEJA NOWICKIEGO W GŁOGOWIE		
TEMAT	INWENTARYZACJA BUDYNKU URZĘDU SKARBOWEGO	SKALA	1:100
TYTUŁ	RZUT PIWNIC POZIOM I	NR RYS	1.0
WYKONALI	DAMIAN ŁOZIŃSKI WIKTOR SAWKA KAROL CIEPŁAK	DATA	KWIECIEŃ 2001



SZKOŁA	ZSB IM MACIEJA NOWICKIEGO W GŁOGOWIE		
TEMAT	INWENTARYZACJA BUDYNKU URZĘDU SKARBOWEGO	SKALA	1 : 100
TYTUŁ	RZUT PIWNICY POZIOM II	NR RYS	2,0
WYKONALI	DAMIAN ŁOZIŃSKI WIKTOR SAWKA KAROL SULIMA	DATA	KWIECIEŃ 2001



SZKOŁA	ZSB IM. MACIEJA NOWICKIEGO W GŁOGOWIE		
TEMAT	INWENTARYZACJA URZĘDU SKARBOWEGO	SKALA	1: 100
TYTUŁ	RZUT PARTERU	NR. RYS	3.0
WYKONALI	DAMIAN ŁOZIŃSKI WIKTOR SAWKA KAROL SULIMA	DATA	KWIECIEŃ 2001



SZKOŁA	ZSB IM MACIEJA NOWICKIEGO W GŁOGOWIE		
TEMAT	INWENTARYZACJA BUDYNKU URZĘDU SKARBOWEGO	SKALA	1:100
TYTUŁ	RZUT I PIĘTRA i KOND. POWT.	NR. RYS	4.0
WYKONALI	DAMIAN ŁOZIŃSKI WIKTOR SAWKA KAROL SIEMIA	DATA	KWIECIEŃ 2001