

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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



Adres budynku: Ojców 64
32-047 Ojców
powiat: krakowski
województwo: małopolskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Andrzej Maślak

Numer opracowania: 01/05/2019

Podpis:

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	19
10.	Ciepła woda użytkowa	24
11.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
12.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
13.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
14.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
15.	Załączniki	32
15.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
15.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	47
15.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	52
15.4.	Załącznik 4 - Dokumentacja zdjęciowa	68
15.5.	Załącznik 5 - Inwentaryzacja	70

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU			
1.1 Rodzaj budynku	Budynek A –budynek zakonno – administracyjny	1.2 Rok budowy	1996
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Zgromadzenie Braci Albertynów Krakowska nr 43 kod: 31-066 miejscowość: Kraków tel. fax: PESEL	1.4 Adres budynku Ojców 64 kod: 32-047 miejscowość: Ojców powiat: krakowski województwo:małopolskie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
KLINIKA BUDOWLANA SP Z O O ul. Sucha nr 2A kod: 30-601 miejscowość: Kraków REGON: 120607048			
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Andrzej Maślak Średniawskiego nr 83 kod: 32-400 miejscowość: Myślenice kwalifikacje: 1. Uprawnienia do sporządzania Świadectw Charakterystyki Budynku Nr Upr. MI/ŚE/1664/2009. 2.Uprawnienia SEP Nr 123/D/4811/10 oraz 123/E/4812/10. 3.Członek Stowarzyszenia Certyfikatorów i Audytorów Energetycznych w Krakowie, 4. Ukończone szkolenie "Audyty Energetyczny i Certyfikacja, w dniach 13-14.05.2016 przez DAEiŚ we Wrocławiu. 5.Ukończone szkolenie pt." Audytor energetyczny budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, doradztwo energetyczne w budownictwie." w dn.21-22.10.2011, przez SCiAE w Krakowie. 6. Zdobyte kwalifikacji do wykonywaniu zawodu AUDYTORA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ - 16.06.2013 podpis:			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac			
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu	
5. Miejscowość: Kraków, data wykonania opracowania: 06-05-2019			

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU¹

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1573,81	1573,81
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	637,23	637,23
5.	Powierzchnia ogrzewana podstawowej części budynku [m ²]	502,20	502,20
6.	Powierzchnia ogrzewana dodatkowej części budynku [m ²]	0	0
7.	Liczba lokali	1	1
8.	Liczba osób użytkujących budynek	20	20
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	centralne przygotowanie	centralne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	centralne ogrzewanie	centralne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,50	0,50
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	Brak.	Brak.
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,545	0,198
2.	GRUPA ściana w gruncie	1,519	1,519
3.	GRUPA podłoga na gruncie	0,504	0,504
4.	GRUPA dach	0,199	0,199
5.	GRUPA stropodach	0,236	0,236
6.	GRUPA strop nad poddaszem	0,197	0,197
7.	GRUPA ściana zewnętrzna kamień	0,560	0,560
8.	GRUPA stolarka okienna drewniana	3,100	0,900
9.	GRUPA stolarka PCV	1,850	0,900
10.	GRUPA stolarka drzwiowa	3,067	1,300
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,94	0,94
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,88	0,88
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 [-]	0,94	2,60
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,65	0,85
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieuszczelnności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nawiewniki do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m³/h]	963,49	963,49
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,61	0,61
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	49,72	37,17
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	12,52	12,52
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	241,87	145,27
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	304,58	182,94
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	201,87	55,81
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	brak danych	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	133,78	80,35
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	168,47	101,19
10. ²	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	14,39
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³ [zł/GJ]	51,88	51,88
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³ [zł/m³]	23,15	18,05
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² powierzchni użytkowej [zł/(m² m-c)]	2,89	1,85
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	136,95	136,95
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	136,95	0,00
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	409288,38	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	52,86
Planowane koszty całkowite [zł]	409288,38	Premia termomodernizacyjna [zł]	17967,02
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	8983,51		

- 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.
- ⁴ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Inwentaryzacja budynku - opracowanie z 2012 roku

Dokumentacja zdjęciowa

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

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

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

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

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

PN-EN-ISO 10077-1:2007 „Ciepłne 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

Pracownik DPS w Ojcowie im. Św. Brata Alberta- Anna Kwapien

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

Należy wykonać usprawnienia przewidziane w audycie.

3.5. Data wizji lokalnej

26-01-2017

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

410000,00 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne przyziemia budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej oraz z betonu. Stropy wewnętrzne Teriva, strop nad poddaszem konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną. Dach skośny konstrukcji drewnianej pokryty blacho-dachówką izolowany wełną mineralną. Okna stare drewniane w złym stanie technicznym. Kilka okien wymieniono na PCV, ale również klasyfikowany je do wymiany, gdyż ich stan techniczny i liczne odkształcenia uniemożliwiają ich dalszą eksploatację. Drzwi zewnętrzne stare do wymiany.

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	502,20 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	637,23 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	0,00 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	637,23 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	1573,81 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	1573,81 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	0,00 m ³
12.	Kubatura całkowita	1573,81 m ³
13.	Liczba lokali	1
14.	Liczba osób	20

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściany zewnętrzne z pustaka ceramicznego i cegły kratówki ocieplony od zewnątrz 5 cm styropianu. Nie planuje się docieplenia ścian, na których wykończenie jest z kamienia elewacyjnego, gdyż nie ma możliwości i zgody na pokrycie kamienia elewacyjnego dodatkowym ociepleniem. Ściany pokryte kamieniem elewacyjnym zostały wyłączone z termomodernizacji.

4.2.2. Dach

Dach o konstrukcji drewnianej pokryty blacho-dachówką ocieplony wełną mineralną. Nie przewiduje się modernizacji dachu skośnego ze względu, że brak jest możliwości docieplenia od wewnątrz (biura, które muszą pracować, mieszkańcy domu zakonnego oraz brak możliwości obniżenia wysokości poddasza).

Stropodach żelbetowy ocieplony styropianem brak możliwości ocieplenia od środka i od zewnątrz.

4.2.3. Stolarka

Okna i drzwi częściowo stare drewniane, a kilka z PCV.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe wykonane z cegły ceramicznej oraz betonu obustronnie tynkowane. Ze względu na możliwą utratę stateczności budynku w trakcie odkopywania ścian fundamentowych nie planuje się wykonywania ocieplania ścian w gruncie.

4.2.6. Stropy

Stropy wewnętrzne – gęstożebrowe Teriva, styropian, wylewka.

Strop nad poddaszem - konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie warstwowa.

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 centralnego ogrzewania oparty o własną kotłownię. Źródłem ciepła są dwa kotły gazowe kondensacyjne firmy Vaillant typ ecoTEC o mocy 45 kW każdy wyprodukowane w 2016 roku a zamontowane w 2017. Oba źródła zasilają grzejniki panelowe z zworami termostatycznymi.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

W-5

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,94
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	0,96
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,88

4.5. Instalacja ciepłej wody użytkowej

4.5.1. Opis ogólny

Ciepła woda użytkowa jest przygotowana przy pomocy dwóch kotłów połączonych kaskadowo do centralnego ogrzewania. Dwa źródła zasilają stary zasobnik ciepłej wody użytkowej.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

0 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

W-5

4.6. System wentylacji

4.6.1. Opis ogólny

W budynku występuje wentylacja naturalna - grawitacyjna realizowana przez szczelności okienne do pionów wentylacyjnych.

4.7. Instalacja gazowa

4.7.1. Opis ogólny

Instalacja gazowa w budynku służy zasilaniu kotła gazowego do C.O. i cwu, oraz do zasilania kuchenek gazowych.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja elektryczna trójfazowa.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Elementy konstrukcyjne budynku znajdują się w dobrym stanie technicznym brak widocznych pęknięć i zarysowań. Budynek nadaje się do wykonania termomodernizacji.

5.2. Elewacja

Ściany zewnętrzne nośne konstrukcyjne w dobrym stanie technicznym nadającym się do ocieplenia. Ściany nie spełniają a wymaganego poziomu izolacyjności cieplnej i powodują nadmierne wychładzanie budynku. Nie planuje się docieplenia ścian, na których wykończenie jest z kamienia elewacyjnego, gdyż nie ma możliwości i zgody na pokrycie kamienia elewacyjnego dodatkowym ociepleniem. Ściany pokryte kamieniem elewacyjnym zostały wyłączone z termomodernizacji.

5.3. Dach

Dach skośny - konstrukcja dachu i pokrycie znajduje się w dobrym stanie technicznym.

Stropodach w dobrym stanie technicznym. Brak możliwości technicznych dodatkowego ocieplenia.

5.4. Stolarka

Okna i drzwi częściowo stare drewniane w złym stanie technicznym, a częściowo z PCV ale w średnim stanie technicznym częściowo odkształcone i zniszczone. Stolarka okienna i drzwiowa klasyfikuje się w całości budynku do wymiany.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściany wewnętrzne znajdują się w dobrym stanie technicznym.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany zewnętrzne nośne w gruncie w dobrym stanie technicznym. Ściany nie spełniają a wymaganego poziomu izolacyjności cieplnej i powodują nadmierne wychładzanie budynku. Ze względu na możliwą utratę stateczności budynku w trakcie odkopywania ścian fundamentowych nie planuje się wykonywania ocieplania ścian w gruncie.

5.7. Stropy

Stropy wewnętrzne w dobrym stanie technicznym.

Strop nad poddaszem w dobrym stanie technicznym.

5.8. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w piwnicy w dobrym stanie technicznym. Nie przewiduje się docieplenia – SPBT powyżej 40 lat.

5.9. System grzewczy

Instalacja C.O. w bardzo dobrym stanie technicznym nie przewiduje się termomodernizacji.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Instalacja przesyłowa w dobrym stanie technicznym nie przewiduje się modernizacji przesyłu. Zasobnik ciepłej wody użytkowej zaklasyfikowany do wymiany.

5.11. System wentylacji

Wentylacja grawitacyjna - przewody kominowe w dobrym stanie technicznym i poddawane okresowej kontroli.

5.12. Instalacja gazowa

Instalacja gazowa jest poddawana okresowym przeglądom i znajduje się w dobrym stanie technicznym.

5.13. Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna jest poddawana okresowym przeglądom i znajduje się w dobrym stanie technicznym.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
2. Termomodernizacja stolarki okiennej PCV (GRUPA stolarka PCV)
3. Termomodernizacja stolarki drzwiowej (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej (GRUPA stolarka okienna drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

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.	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	gaz ziemny	94,00	100,00	96,00	88,00	79,41
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,00	100,00	96,00	88,00	79,41

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	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.	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	gaz ziemny	51,88	0,00	136,95
	RAZEM (wartości średnioważone)		51,88	0,00	136,95

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBIZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	136,95 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,90 zł/m ³

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
-----	-------	----------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------

1.	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	gaz ziemny	94,00	65,00	80,00	48,88
	RAZEM (wartości średnioważone)		94,00	65,00	80,00	48,88

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW	gaz ziemny	51,88	0,00	136,95
	RAZEM (wartości średnioważone)		51,88	0,00	136,95

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kotły gazowe kondensacyjne niskotemperaturowe (55/45°C) o mocy nominalnej do 50 kW

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2019] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałow	36,6200 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W5-W8
5.	Taryfa	W5
6.	Abonament	136,95 zł/mc
7.	Cena paliwa	1,90 zł/m ³

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA ściana zewnętrzna	0,545	378,85	0,031	0,10	0,198	226,94	85974,32	39,99

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. GRUPA ściana zewnętrzna

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna 45 W; Ściana zewnętrzna 45 E; Ściana zewnętrzna 45 S; Ściana zewnętrzna 45 N; Ściana lukarny S; Ściana lukarny N; Ściana zewnętrzna 55 S; Ściana zewnętrzna 55 N; Ściana zewnętrzna 55 W; Ściana zewnętrzna 55 E; Ściana zewnętrzna 35 S; Ściana zewnętrzna 35 E; Ściana zewnętrzna 35 W;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,545 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	348,92 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,94 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
6.	Liczba stopniodni	3956,5
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	51,88 zł/GJ
9.	Abonament	136,95 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Styropian
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,031 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	378,85 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	80,00 zł/m²
2.	Sprzęt	24,30 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	300,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	50,20 zł/m²
5.	Stawka VAT	23 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,10 m	226,94 zł/m²
7.	Podstawa przyjęcia wyceny	średnia cena rynkowa

Wyniki optymalizacji

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Ulepszenie 1	Ulepszenie 2	Ulepszenie 3	Ulepszenie 4
1.	Grubość dodatkowej izolacji [m]		0,09	0,10	0,11	0,12
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		2,903	3,226	3,548	3,871
3.	Opór cieplny [m²K/W]	1,835	4,738	5,061	5,383	5,706
4.	Współczynnik U [W/m²K]	0,545	0,211	0,198	0,186	0,175
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	65,01	25,17	23,57	22,16	20,90
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0078	0,0030	0,0028	0,0027	0,0025

7.	Koszty ciepła [zł]	5016,15	2949,52	2866,27	2792,99	2728,00
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2066,63	2149,88	2223,16	2288,15
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		223,24	226,94	230,62	234,32
10.	Nakłady [zł]		84576,37	85974,32	87372,28	88770,24
11.	SPBT [a]		40,92	39,99	39,30	38,80

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 85974,32 zł

SPBT: 39,99 a

Uwagi:

Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną o grubości przewidzianej w audycie wg rozwiązań systemowych - metoda lekka-mokra. Wybiera się najmniejszą grubość ocieplenia spełniającą warunki WT 2021, aby dodatkowo nie zwiększać szerokości szpalet wokół okien i drzwi, co spowodowałoby zwiększenie zacielenia stolarki.

9. PRZEGRODY PRZEZROCZYSTE I WENTYLACJA NATURALNA

9.1. Podsumowanie ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

Lp.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	U1 [W/m²K]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	GRUPA stolarka okienna drewniana	3,100	79,47	0,900	126201,08	19,42
2.	GRUPA stolarka PCV	1,850	12,68	0,900	20135,10	18,12
3.	GRUPA stolarka drzwiowa	3,067	6,30	1,300	20922,30	18,79

9.2. Charakterystyka ulepszeń przegród przezroczystych i wentylacji naturalnej

9.2.1. GRUPA stolarka okienna drewniana

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno 0,90x1,15; Okno 0,60x0,50; Okno 0,60x1,15; Okno 0,80x2,0; Okno 0,80x1,10; Okno 0,6x1,2; Okno 0,8x2,0; Okno 0,9x1,5; Okno 1,25x1,2; Okno 1,5x1,5; Okno 0,6x1,5; Okno 0,9x1,2; Okno 1,2x1,2; Okno 0,9x0,9; Okno 1,2x1,5; Okno 1,5x1,45; Okno 0,6x0,9; Okno 1,0x1,0; Okno 2,15x1,60; Okno 2,90x1,85; Okno 1,6x1,85; Okno 3,10x1,85;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,100 W/m²K
2.	Powierzchnia	79,47 m²
3.	Strumień Vnom	963,49 m³/h
4.	Współczynnik przepływu	4,0 m³/mhdaPa²/³
5.	Długość szczelin przylgowych	3,80 m/m²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,69 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3901,0
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	51,88 zł/GJ
14.	Abonament	136,95 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	3,100	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	4,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,80	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	83,03	24,11			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	6,74	-			

10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	143,65	77,35			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	89,77	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	226,69	101,46			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	10,02	2,91			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,81	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	19,99	13,33			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	10,83	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	30,02	16,24			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		112410,32			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		13790,76			
21.	Nakłady [zł]		126201,08			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	13404,81	6907,45			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		6497,36			
25.	SPBT [a]		19,42			

Wybrane ulepszenie: 1 - Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej

Nakłady: 126201,08 zł

SPBT: 19,42 a

Sposób realizacji:

Termomodernizacja stolarki okiennej będzie polegała na wymianie istniejącej stolarki i zastąpieniu jej stolarką o właściwym współczynniku izolacyjności cieplnej dla całego okna spełniająca warunki WT 2021. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

Uwagi:

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

9.2.2. GRUPA stolarka PCV

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Okno 1,2x1,45; Okno 1,45x2,0; Okno 1,5x1,5; Okno 1,2x1,5;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	1,850 W/m ² K
2.	Powierzchnia	12,68 m ²
3.	Strumień V _{nom}	261,58 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	3,0 m ³ /m ² hdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,80 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,27
7.	Współczynnik cm	1,40

8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,90 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3948,2
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	51,88 zł/GJ
14.	Abonament	136,95 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Termomodernizacja stolarki okiennej PCV			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m²K]	1,850	0,900			
2.	Współczynnik przepływu [m³/mhdaPa²/³]	3,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m²]	3,80	-			
4.	Współczynnik cr	1,27	0,70			
5.	Współczynnik cm	1,40	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło – przenikanie [GJ/a]	8,00	3,89			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło – infiltracja [GJ/a]	0,82	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło – wentylacja [GJ/a]	38,56	21,25			
11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	8,82	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	46,56	25,15			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,96	0,47			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,10	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	5,09	3,64			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	1,06	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	6,05	4,10			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		17935,86			
19.	Łączny koszt zamurowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		2199,24			
21.	Nakłady [zł]		20135,10			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	4059,32	2948,15			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1111,17			
25.	SPBT [a]		18,12			

Wybrane ulepszenie: 1 - Termomodernizacja stolarki okiennej PCV

Nakłady: 20135,10 zł

SPBT: 18,12 a

Sposób realizacji:

Termomodernizacja stolarki okiennej będzie polegała na wymianie istniejącej stolarki i zastąpieniu jej stolarką o właściwym współczynniku izolacyjności cieplnej dla całego okna spełniająca warunki WT 2021. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

Uwagi:

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

9.2.3. GRUPA stolarka drzwiowa

Ulepszenie obejmuje przegrody przezroczyste:

Drzwi wejściowe parter; Drzwi wejściowe kaplica; Drzwi wejściowe piwnica N;

1.	Współczynnik przenikania ciepła	3,067 W/m ² K
2.	Powierzchnia	6,30 m ²
3.	Strumień V _{nom}	529,65 m ³ /h
4.	Współczynnik przepływu	2,0 m ³ /mhdaPa ^{2/3}
5.	Długość szczelin przylgowych	3,00 m/m ²
6.	Współczynnik cr	1,30
7.	Współczynnik cm	1,50
8.	Współczynnik cw	1,00
9.	Temperatura wewnętrzna	20,28 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
10.	Temperatura zewnętrzna	-20 °C
11.	Liczba stopniodni	3809,7
12.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
13.	Opłata zmienna	51,88 zł/GJ
14.	Abonament	136,95 zł/mc

Porównanie ulepszeń

Lp.	Parametr	Stan aktualny	Termomodernizacja stolarki drzwiowej			
1.	Współczynnik przenikania ciepła [W/m ² K]	3,067	1,300			
2.	Współczynnik przepływu [m ³ /mhdaPa ^{2/3}]	2,00	-			
3.	Długość szczelin przylgowych [m/m ²]	3,00	-			
4.	Współczynnik cr	1,30	1,00			
5.	Współczynnik cm	1,50	1,00			
6.	Powierzchnia zamurowania [m ²]		-			
7.	Powierzchnia po zamurowaniu [m ²]		-			
8.	Zapotrzebowanie na ciepło - przenikanie [GJ/a]	6,36	2,70			
9.	Zapotrzebowanie na ciepło - infiltracja [GJ/a]	0,21	-			
10.	Zapotrzebowanie na ciepło - wentylacja [GJ/a]	77,12	59,32			

11.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + infiltracja [GJ/a]	6,57	-			
12.	Zapotrzebowanie na ciepło łączne: przenikanie + wentylacja [GJ/a]	83,48	62,02			
13.	Zapotrzebowanie na moc – przenikanie [kW]	0,78	0,33			
14.	Zapotrzebowanie na moc – infiltracja [kW]	0,03	-			
15.	Zapotrzebowanie na moc – wentylacja [kW]	10,88	7,25			
16.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + infiltracja [kW]	0,80	-			
17.	Zapotrzebowanie na moc łączne: przenikanie + wentylacja [kW]	11,66	7,58			
18.	Łączny koszt wymiany stolarki [zł]		20922,30			
19.	Łączny koszt замуrowania stolarki [zł]		0,00			
20.	Łączny koszt modernizacji wentylacji [zł]		0,00			
21.	Nakłady [zł]		20922,30			
22.	Koszty ciepła [zł/a]	5974,71	4861,24			
23.	Podstawy przyjęcia wyceny		średnia cena rynkowa			
24.	Oszczędność kosztów [zł/a]		1113,47			
25.	SPBT [a]		18,79			

Wybrane ulepszenie: 1 - Termomodernizacja stolarki drzwiowej

Nakłady: 20922,30 zł

SPBT: 18,79 a

Sposób realizacji:

Termomodernizacja stolarki drzwiowej będzie polegała na wymianie istniejącej stolarki i zastąpieniu jej stolarką o właściwym współczynniku izolacyjności cieplnej dla całego okna spełniająca warunki WT 2021.

Uwagi:

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm.

10. CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Dane podstawowe

1.	Koszty zużycia i przygotowania c.w.u.	18397,05 zł/a
----	---------------------------------------	---------------

10.1. Opisy ulepszeń**10.1.1. Ulepszenie c.w.u - Modernizacja cwu**

Modernizacja ciepłej wody użytkowej będzie polegała na montażu powietrznej pompy ciepła oraz zasobnika pojemnościowego, instalacja przesyłowa i cyrkulacji pozostaje bez zmian.

10.2. Zapotrzebowanie na ciepło i moc oraz sprawności

Lp.	Nazwa	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	Zapotrzebowanie na moc [kW]	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
0.	Stan aktualny	98,67	12,5	94,0	65,0	80,0	48,9
1.	Modernizacja cwu	98,67	12,52	260,0	85,0	80,0	176,8

10.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Opłata stała [zł/MWmc]	Opłata zmienna [zł/GJ]	Abonament [zł/mc]
0.	Stan aktualny	0,00	51,88	136,95
1.	Modernizacja cwu	0,00	169,23	0,00

10.4. Składowe opłat dla poszczególnych źródeł ciepła**10.4.1. Ulepszenie: Modernizacja cwu**

10.4.1.1. Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2019] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Koszty zmienne - energia elektryczna	143,00 zł/rok
5.	Taryfa	C11
6.	Opłata systemowa	0,40 zł/kWh
7.	Stawka sieciowa	0,20 zł/kWh

10.5. Kosztorysy**10.5.1. Ulepszenie c.w.u. - Modernizacja cwu**

Lp.	Nazwa	Ilość	Jednostka	Koszt jedn. (netto) [zł]	Koszt (netto) [zł]	VAT [%]	Koszt (brutto) [zł]
1.	Modernizacja cwu	1,00	całość	31899,20	31899,20	23	39236,02

10.6. Wyniki obliczeń

Lp.	Nazwa	Koszty zużycia i przygotowania a c.w.u. [zł/a]	Oszczędność kosztów [zł/a]	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja cwu	15724,65	2672,40	39236,02	14,68

Optymalne ulepszenie ciepłej wody użytkowej

Optymalne ulepszenie: 1 - Modernizacja cwu

Nakłady: 39236,02 zł

SPBT: 14,68 a

11. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	Modernizacja cwu	ciepła woda użytkowa	39236,02	14,68
2.	Termomodernizacja stolarki okiennej PCV	GRUPA stolarka PCV	20135,10	18,12
3.	Termomodernizacja stolarki drzwiowej	GRUPA stolarka drzwiowa	20922,30	18,79
4.	Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej	GRUPA stolarka okienna drewniana	126201,08	19,42
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	GRUPA ściana zewnętrzna	85974,32	39,99

* ulepszenie dodatkowej części budynku - nieobjęte premią termomodernizacyjną

Nakłady ulepszeń nieobjętych premią termomodernizacyjną: 0,00 zł

Nakłady ulepszeń objętych premią termomodernizacyjną: 292468,82 zł

Nakłady łącznie: 292468,82 zł

12. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
2. Termomodernizacja stolarki okiennej PCV (GRUPA stolarka PCV)
3. Termomodernizacja stolarki drzwiowej (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej (GRUPA stolarka okienna drewniana)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	136,95 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	51,88 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	169,23 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	37,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,5 kW

12.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
2. Termomodernizacja stolarki okiennej PCV (GRUPA stolarka PCV)
3. Termomodernizacja stolarki drzwiowej (GRUPA stolarka drzwiowa)
4. Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej (GRUPA stolarka okienna drewniana)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	136,95 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	51,88 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	169,23 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	41,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,5 kW

12.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
2. Termomodernizacja stolarki okiennej PCV (GRUPA stolarka PCV)
3. Termomodernizacja stolarki drzwiowej (GRUPA stolarka drzwiowa)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	136,95 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	51,88 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	169,23 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	48,8 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,5 kW

12.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)
2. Termomodernizacja stolarki okiennej PCV (GRUPA stolarka PCV)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	136,95 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	51,88 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	169,23 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,2 kW
----	---	---------

2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,5 kW
----	---	---------

12.5. Wariant 5 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	79,41 %
2.	Sprawność wytworzenia	94,00 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	96,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	88,00 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	136,95 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	51,88 zł/GJ
4.	Koszty abonamentowe c.w.u.	0,00 zł/mc
5.	Koszty stałe c.w.u.	0,00 zł/MWmc
6.	Koszty zmienne c.w.u.	169,23 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	49,7 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	12,5 kW

12.6. 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	241,87	49,7	1,00	79	98,67	12,5	49
Wariant 1	145,27	37,2	1,00	79	98,67	12,5	177
Wariant 2	181,95	41,7	1,00	79	98,67	12,5	177
Wariant 3	228,47	48,8	1,00	79	98,67	12,5	177
Wariant 4	234,29	49,2	1,00	79	98,67	12,5	177
Wariant 5	241,87	49,7	1,00	79	98,67	12,5	177

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

12.7. 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	340,54	17446,08	18397,05	35843,13	-	-
Wariant 1	243,95	11134,97	15724,65	26859,62	8983,51	409288,38
Wariant 2	280,63	13531,49	15724,65	29256,14	6586,99	320734,83
Wariant 3	327,14	16570,82	15724,65	32295,47	3547,66	190747,72
Wariant 4	332,96	16950,91	15724,65	32675,56	3167,57	169197,75
Wariant 5	340,54	17446,08	15724,65	33170,73	2672,40	148458,60

13. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania energii	Planowana kwota środków własnych i kwota kredytu		Premia termomodernizacyjna		
							20% kredytu	16% kosztów całkowitych	Dwukrotność rocznej oszczędności
		[zł]	[zł]	[%]	[zł] [zł]	[%] [%]	[zł]	[zł]	[zł]
1.	Modernizacja cwu, Termomodernizacja stolarki okiennej PCV, Termomodernizacja stolarki drzwiowej, Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej, docieplenie - ściana zewnętrzna	409288,38	8983,51	52,86%	0,00 409288,38	0,00% 100,00%	81857,68	65486,14	17967,02
2.	Modernizacja cwu, Termomodernizacja stolarki okiennej PCV, Termomodernizacja stolarki drzwiowej, Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej	320734,83	6586,99	43,74%	0,00 320734,83	0,00% 100,00%	64146,97	51317,57	13173,99
3.	Modernizacja cwu, Termomodernizacja stolarki okiennej PCV, Termomodernizacja stolarki drzwiowej	190747,72	3547,66	32,17%	0,00 190747,72	0,00% 100,00%	38149,54	30519,63	7095,31
4.	Modernizacja cwu, Termomodernizacja stolarki okiennej PCV	169197,75	3167,57	30,72%	0,00 169197,75	0,00% 100,00%	33839,55	27071,64	6335,13
5.	Modernizacja cwu	148458,60	2672,40	28,84%	0,00 148458,60	0,00% 100,00%	29691,72	23753,38	5344,80

14. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

14.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

14.2. Opis wybranego wariantu

14.2.1. Modernizacja cwu (ciepła woda użytkowa)

Modernizacja ciepłej wody użytkowej będzie polegała na montażu powietrznej pompy ciepła oraz zasobnika pojemnościowego, instalacja przesyłowa i cyrkulacji pozostaje bez zmian.

Nakłady: 39236,02 zł

14.2.2. Termomodernizacja stolarki okiennej PCV (GRUPA stolarka PCV)

Termomodernizacja stolarki okiennej będzie polegała na wymianie istniejącej stolarki i zastąpieniu jej stolarką o właściwym współczynniku izolacyjności cieplnej dla całego okna spełniająca warunki WT 2021. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

Uwagi: Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 12,68 / 0,00 m²

Nakłady: 20135,10 zł

14.2.3. Termomodernizacja stolarki drzwiowej (GRUPA stolarka drzwiowa)

Termomodernizacja stolarki drzwiowej będzie polegała na wymianie istniejącej stolarki i zastąpieniu jej stolarką o właściwym współczynniku izolacyjności cieplnej dla całego okna spełniająca warunki WT 2021.

Uwagi: Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 6,30 / 0,00 m²

Nakłady: 20922,30 zł

14.2.4. Termomodernizacja stolarki okiennej drewnianej (GRUPA stolarka okienna drewniana)

Termomodernizacja stolarki okiennej będzie polegała na wymianie istniejącej stolarki i zastąpieniu jej stolarką o właściwym współczynniku izolacyjności cieplnej dla całego okna spełniająca warunki WT 2021. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

Uwagi: Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową izolację termiczną ościeży tak, aby nie powstawały mostki termiczne. Docieplić należy również ramy stolarki okiennej i drzwiowej na szerokości około 2 - 3cm. Modernizacja wentylacji będzie polegała na montażu nawiewników powietrza higrosterowalnych.

Powierzchnia wymiany / zamurowania stolarki: 79,47 / 0,00 m²

Nakłady: 126201,08 zł

14.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (GRUPA ściana zewnętrzna)

Powierzchnia docieplenia: 378,85 m²

Materiał dociepleniowy: Styropian - grubość: 0,10 m, lambda: 0,031 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,198 W/(m²K)

Uwagi: Ocieplenie ścian zewnętrznych izolacją termiczną o grubości przewidzianej w audycie wg rozwiązań systemowych - metoda lekka-mokra. Wybiera się najmniejszą grubość ocieplenia spełniającą warunki WT 2021, aby dodatkowo nie zwiększać szerokości szpalet wokół okien i drzwi, co spowodowałoby zwiększenie zacienienia stolarki.

Nakłady: 85974,32 zł

14.2.6. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
1.	modernizacja oświetlenia na LED	5082,36

2.	dokumentacja projektowa, kosztorysy, audyty, uzgodnienia	13530,00
3.	nadzór inwestycji	8774,06
4.	prace dodatkowe na elewacji – wymian rynien spustowych; malowanie krat i balustrad; wywóz i utylizacja gruzu i okien; rusztowania i zabezpieczania siatką, obróbka szpalet, zabezpieczenia kamienia elewacyjnego i inne prace około elewacyjne	89433,14
	Razem	116819,56

14.3. Charakterystyka finansowa

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 52,86%, czyli powyżej 25%;
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	409288,38 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	0,00 zł (0,00%)
3.	Kredyt bankowy	409288,38 zł (100,00%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	17967,02 zł
5.	Czas zwrotu nakładów SPBT	45,56 lat

14.4. 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

15. 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 - Dokumentacja zdjęciowa (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Inwentaryzacja (ilość stron: 9)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Podłoga na gruncie 55; Podłoga na gruncie 39;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,01	0,008
2.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,05	0,038
3.	Styropian	0,04	0,05	1,250
4.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
5.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,1	0,077
6.	Piasek średni	0,4	0,15	0,375

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,504 W/(m ² *K)
2.	U	0,223 W/(m ² *K)

2. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

Ściana w gruncie 55;

2.1. Charakterystyka przegrody

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

2.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,3	0,176
4.	Papa asfaltowa z obustronną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,473 W/(m ² *K)
2.	U	0,747 W/(m ² *K)

3. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana w gruncie**Obejmuje przegrody:**

Ściana w gruncie 39;

3.1. Charakterystyka przegrody

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

3.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,025	0,030
2.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,06	0,107
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 1900	1	0,3	0,300
4.	Papa asfaltowa z obu stroną powłoką 1,5 mm	0,18	0,0015	0,008

3.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,623 W/(m ² *K)
2.	U	0,790 W/(m ² *K)

4. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna piwnicy 55K - W; Ściana zewnętrzna piwnicy 55K - N; Ściana zewnętrzna piwnicy 55 K - S;

4.1. Charakterystyka przegrody

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

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,24	0,312
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,3	0,176
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,03	0,035

4.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,550 W/(m ² *K)
2.	U	0,550 W/(m ² *K)

5. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana zewnętrzna piwnicy 40 K - W;

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	0,06	0,078
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,3	0,176
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,03	0,035

5.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,627 W/(m ² *K)
2.	U	0,627 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna piwnicy 35 K - W; Ściana zewnętrzna piwnicy 35 K - S;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

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	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,3	0,390
3.	Styropian	0,045	0,05	1,111
4.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,03	0,035

6.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,578 W/(m ² *K)
2.	U	0,578 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna piwnicy 70 K - W;

7.1. Charakterystyka przegrody

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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,35	0,455
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2400	1,7	0,3	0,176
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Kamień naturalny - skała osadowa lekka	0,85	0,03	0,035

7.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,507 W/(m²*K)
2.	U	0,507 W/(m²*K)

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

Strop nad piwnicą;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²*K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,04	0,031
4.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,08	2,105
5.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,06	0,060
6.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,380 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki dla szczelności	0,006 W/(m²*K)
3.	U	0,380 W/(m²*K)

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

Stropodach nad piwnicą;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W

3.	Opór Rse	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.	Żelbet	1,7	0,15	0,088
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - STANDARD dach i podłoga	0,038	0,15	3,947
4.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,06	0,060
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

9.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,243 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla szczelności	0,009 W/(m ² *K)
3.	U	0,243 W/(m ² *K)

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

Ściana wewnętrzna 44;

10.1. Charakterystyka przegrody

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

10.2. 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	0,4	0,519
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

10.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,207 W/(m ² *K)
2.	U	1,207 W/(m ² *K)

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

Ściana wewnętrzna 25;

11.1. Charakterystyka przegrody

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

11.2. 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	0,20	0,260
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

11.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,759 W/(m²*K)
2.	U	1,759 W/(m²*K)

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

Ściana wewnętrzna 12;

12.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,13 m²*K/W

12.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,12	0,156
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

12.3. Współczynnik U

1.	U _o	2,210 W/(m²*K)
2.	U	2,210 W/(m²*K)

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

Strop nad piwnicą;

13.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,10 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,10 m²*K/W

13.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,06	0,060
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,08	2,105
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,04	0,031

5.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

13.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,380 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla szczelności	0,006 W/(m ² *K)
3.	U	0,380 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna 55 N; Ściana zewnętrzna 55 S; Ściana zewnętrzna 55 E; Ściana zewnętrzna 55 W;

14.1. 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

14.2. 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	0,3	0,390
3.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,15	0,268
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Tynk	0,82	0,015	0,018

14.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,506 W/(m ² *K)
2.	U	0,506 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna 35 W; Ściana zewnętrzna 35 E; Ściana zewnętrzna 35 S;

15.1. 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

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak ścienny typu MAX 220 188*288*220	0,44	0,29	0,659
3.	Styropian	0,045	0,05	1,111
4.	Tynk zew	0,82	0,005	0,006

15.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,509 W/(m ² *K)
2.	U	0,509 W/(m ² *K)

16. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: stropodach

Obejmuje przegrody:

Stropodach nad wiatrołapem;

16.1. 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

16.2. 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.	Żelbet	1,7	0,12	0,071
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,16	4,211
4.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
5.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

16.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,222 W/(m ² *K)
2.	U	0,222 W/(m ² *K)

17. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

Strop nad parterem;

17.1. Charakterystyka przegrody

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

17.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,04	0,031
4.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,02	0,526
5.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
6.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

17.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,925 W/(m²*K)
2.	Wartość poprawki dla nie szczelności	0,002 W/(m²*K)
3.	U	0,925 W/(m²*K)

18. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana wewnętrzna 15;

18.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

18.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,15	0,195
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

18.3. Współczynnik U

1.	Uo	2,035 W/(m²*K)
2.	U	2,035 W/(m²*K)

19. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana wewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana wewnętrzna 20;

19.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,13 m²*K/W

19.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,20	0,260
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,02	0,024

19.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,759 W/(m²*K)
2.	U	1,759 W/(m²*K)

20. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: strop przy przepływie ciepła z dołu do góry

Obejmuje przegrody:

Strop nad parterem;

20.1. Charakterystyka przegrody

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

20.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,02	0,526
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,04	0,031
5.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

20.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,925 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,002 W/(m ² *K)
3.	U	0,925 W/(m ² *K)

21. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Ściana lukarny N; Ściana lukarny S;

21.1. Charakterystyka przegrody

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

21.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe wg PN-EN 12524	0,25	0,012	0,048
2.	Warstwa niejednorodna	0,057	0,08	1,416
3.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,025	0,156

21.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,545 W/(m ² *K)
2.	U	0,545 W/(m ² *K)

22. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

Dach skośny E; Dach skośny W; Dach skośny N; Dach skośny S;

22.1. Charakterystyka przegrody

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

22.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
3.	UNIMATA ISOVER	0,039	0,05	1,282
4.	Warstwa niejednorodna	0,058	0,18	3,084
5.	Pokrycie arkuszowe lub dachówką z papą (folią), poszyciem itp. pod dachówką	-	-	0,200

22.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,199 W/(m ² *K)
2.	U	0,199 W/(m ² *K)

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

Strop nad piętrem;

23.1. Charakterystyka przegrody

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

23.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
3.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,04	0,031
4.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,02	0,526
5.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
6.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012

23.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,925 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nieszczelności	0,002 W/(m ² *K)
3.	U	0,925 W/(m ² *K)

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

Strop nad piętrem;

24.1. Charakterystyka przegrody

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

24.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płytki ceramiczne	1,3	0,015	0,012
2.	Tynk lub gładź cementowa	1	0,045	0,045
3.	TERMO ORGANIKA - DACH I PODŁOGA - SILVER dach i podłoga	0,038	0,02	0,526
4.	Beton zwykły z kruszywa kamiennego 2200	1,3	0,04	0,031
5.	Strop Teriva o grubości 24 cm	0,952	0,24	0,252
6.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

24.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,925 W/(m ² *K)
2.	Wartość poprawki dla nie szczelności	0,002 W/(m ² *K)
3.	U	0,925 W/(m ² *K)

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

Ściana zewnętrzna 45 N; Ściana zewnętrzna 45 S; Ściana zewnętrzna 45 E; Ściana zewnętrzna 45 W;

25.1. 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

25.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Pustak ścienny typu U 185*250*220	0,52	0,25	0,481
3.	Mur z cegły kratówki	0,56	0,12	0,214
4.	Styropian	0,045	0,05	1,111
5.	Tynk	0,82	0,015	0,018

25.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,497 W/(m ² *K)
2.	U	0,497 W/(m ² *K)

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

Strop nad poddaszem;

26.1. Charakterystyka przegrody

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

26.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Płyty gipsowo-kartonowe	0,23	0,0125	0,054
2.	Folia polietylenowa 0,2 mm	0,2	0,002	0,010
3.	UNIMATA ISOVER	0,039	0,05	1,282
4.	Warstwa niejednorodna	0,058	0,18	3,084
5.	Płyta o wiórach orientowanych oraz OSB	0,13	0,025	0,192

26.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,197 W/(m ² *K)
2.	U	0,197 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

1. OSŁONA BUDYNKU

Budynek wykonany w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne przyziemia budynku wykonane z cegły ceramicznej pełnej oraz z betonu. Stropy wewnętrzne Teriva, strop nad poddaszem konstrukcji drewnianej ocieplony wełną mineralną. Dach skośny konstrukcji drewnianej pokryty blacho-dachówką izolowany wełną mineralną. Okna stare drewniane w złym stanie technicznym. Kilka okien wymieniono na PCV, ale również klasyfikowany je do wymiany, gdyż ich stan techniczny i liczne odkształcenia uniemożliwiają ich dalszą eksploatację. Drzwi zewnętrzne stare do wymiany.

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,199	220,63	43,91	0,00	43,91	0,98*
podłoga na gruncie	0,236*	240,77	56,71	0,00	56,71	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	52,53	9,31	0,00	9,31	0,98*
stropodach	0,222	8,97	1,99	3,40	5,39	0,98*
stropodach	0,243	16,79	4,08	1,54	5,62	0,98*
ściana w gruncie	0,760*	82,40	62,61	0,00	62,61	0,90*
ściana zewnętrzna	0,497	53,05	26,37	3,99	30,36	0,94*
ściana zewnętrzna	0,506	259,29	131,20	7,09	138,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,507	5,61	2,84	0,00	2,84	0,93*
ściana zewnętrzna	0,509	16,94	8,62	0,00	8,62	0,93*
ściana zewnętrzna	0,545	19,64	10,70	0,00	10,70	0,93*
ściana zewnętrzna	0,550	81,56	44,86	-1,48	43,37	0,93*
ściana zewnętrzna	0,578	17,32	10,01	0,00	10,01	0,92*
ściana zewnętrzna	0,627	11,19	7,02	0,00	7,02	0,92*
RAZEM	0,388*	1086,69	420,24	14,54	434,78	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,850	0,67	12,68	23,46	3,49	26,95
2	2,800	0,67	2,10	5,88	0,62	6,50
3	3,100	0,75	79,47	246,36	24,77	271,13
4	3,200	0,67	2,10	6,72	0,62	7,34
5	3,200	0,70	2,10	6,72	0,62	7,34
RAZEM	2,937*	0,74*	98,45	289,14	30,12	319,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	963,49	399,85

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	4,5	0,0	0,0	0,0	14,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	67185 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	110,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	459788815 J/K
Zyski ciepła od słońca	36564 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	79149 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	82016 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43476 kWh/rok
Straty ciepła razem	125492 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	84604 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	93065 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _{H,tot}	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	49,72 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	27409 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	56074 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	61682 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _{W,tot}	0,49
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,10

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,52 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	150,66	822	2466
C.W.U.	271,19	317	950
RAZEM	421,85	1138,73	3416,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Obiekt wyposażony jest oprawy z żarówkami tradycyjnymi i świetłówkami oraz częściowo wymienione na LED.

Moc opraw [W/m ²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
8,58	5000,00	22036,99	66110,97

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)]	105,43	-	43,01	-	-	148,45
Udział [%]	71,02	-	28,98	-	-	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)]	132,77	-	88,00	1,79	34,58	257,14
Udział [%]	51,63	-	34,22	0,69	13,45	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)]	146,05	-	96,80	5,36	103,75	351,95
Udział [%]	41,50	-	27,50	1,52	29,48	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 351,95 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
gaz ziemny (w = 1,1)	132,77	-	88,00	0,00	0,00	220,77
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	0,00	1,79	34,58	36,37

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	351,95 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,199	220,63	43,91	0,00	43,91	0,98*
podłoga na gruncie	0,236*	240,77	56,71	0,00	56,71	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	52,53	9,31	0,00	9,31	0,98*
stropodach	0,222	8,97	1,99	3,40	5,39	0,98*
stropodach	0,243	16,79	4,08	1,54	5,62	0,98*
ściana w gruncie	0,760*	82,40	62,61	0,00	62,61	0,90*
ściana zewnętrzna	0,191	53,05	10,13	3,99	14,12	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	259,29	49,78	7,09	56,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,193	16,94	3,27	0,00	3,27	0,97*
ściana zewnętrzna	0,195	19,64	3,83	0,00	3,83	0,97*
ściana zewnętrzna	0,507	5,61	2,84	0,00	2,84	0,93*
ściana zewnętrzna	0,550	81,56	44,86	-1,48	43,37	0,93*
ściana zewnętrzna	0,578	17,32	10,01	0,00	10,01	0,92*
ściana zewnętrzna	0,627	11,19	7,02	0,00	7,02	0,92*
RAZEM	0,287*	1086,69	310,36	14,54	324,90	0,96*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	92,15	82,94	28,26	111,20
2	1,300	0,50	6,30	8,19	1,86	10,05
RAZEM	0,926*	0,50*	98,45	91,12	30,12	121,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	963,49	373,62

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	26,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	40354 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	155,80 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	459788815 J/K
Zyski ciepła od słońca	24718 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67303 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	48539 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40624 kWh/rok
Straty ciepła razem	89163 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	50816 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	55898 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	37,17 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	27409 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	15503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	46509 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,52 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	150,66	822	2466
C.W.U.	271,19	317	950
RAZEM	421,85	1138,73	3416,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,10	5000,00	5786,40	17359,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	63,33	-	43,01	-	-	106,34
Udział [%]	59,55	-	40,45	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,75	-	24,33	1,79	9,08	114,94
Udział [%]	69,38	-	21,17	1,55	7,90	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	87,72	-	72,99	5,36	27,24	193,31
Udział [%]	45,38	-	37,76	2,77	14,09	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 193,31 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
gaz ziemny (w = 1,1)	79,75	-	0,00	0,00	0,00	79,75
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	24,33	1,79	9,08	35,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	193,31 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m²rok

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**
dach	0,199	220,63	43,91	0,00	43,91	0,98*
podłoga na gruncie	0,236*	240,77	56,71	0,00	56,71	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	52,53	9,31	0,00	9,31	0,98*
stropodach	0,222	8,97	1,99	3,40	5,39	0,98*
stropodach	0,243	16,79	4,08	1,54	5,62	0,98*
ściana w gruncie	0,760*	82,40	62,61	0,00	62,61	0,90*
ściana zewnętrzna	0,497	53,05	26,37	3,99	30,36	0,94*
ściana zewnętrzna	0,506	259,29	131,20	7,09	138,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,507	5,61	2,84	0,00	2,84	0,93*
ściana zewnętrzna	0,509	16,94	8,62	0,00	8,62	0,93*
ściana zewnętrzna	0,545	19,64	10,70	0,00	10,70	0,93*
ściana zewnętrzna	0,550	81,56	44,86	-1,48	43,37	0,93*
ściana zewnętrzna	0,578	17,32	10,01	0,00	10,01	0,92*
ściana zewnętrzna	0,627	11,19	7,02	0,00	7,02	0,92*
RAZEM	0,388*	1086,69	420,24	14,54	434,78	0,95*

* 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	0,50	92,15	82,94	28,26	111,20
2	1,300	0,50	6,30	8,19	1,86	10,05
RAZEM	0,926*	0,50*	98,45	91,12	30,12	121,24

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m ³ /h]	Hve [W/K]
naturalna	963,49	373,62

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	3,1	0,0	0,0	0,0	10,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _{H,nd}	50542 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	137,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	459788815 J/K
Zyski ciepła od słońca	24718 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	67303 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	60486 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	40624 kWh/rok
Straty ciepła razem	101110 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _{K,H}	63646 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _{P,H}	70011 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	41,67 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _{W,nd}	27409 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _{K,W}	15503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _{P,W}	46509 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,52 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	150,66	822	2466
C.W.U.	271,19	317	950
RAZEM	421,85	1138,73	3416,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,10	5000,00	5786,40	17359,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	79,32	-	43,01	-	-	122,33
Udział [%]	64,84	-	35,16	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	99,88	-	24,33	1,79	9,08	135,08
Udział [%]	73,94	-	18,01	1,32	6,72	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	109,87	-	72,99	5,36	27,24	215,46
Udział [%]	50,99	-	33,87	2,49	12,64	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 215,46 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
gaz ziemny (w = 1,1)	99,88	-	0,00	0,00	0,00	99,88
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	24,33	1,79	9,08	35,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	215,46 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,199	220,63	43,91	0,00	43,91	0,98*
podłoga na gruncie	0,236*	240,77	56,71	0,00	56,71	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	52,53	9,31	0,00	9,31	0,98*
stropodach	0,222	8,97	1,99	3,40	5,39	0,98*
stropodach	0,243	16,79	4,08	1,54	5,62	0,98*
ściana w gruncie	0,760*	82,40	62,61	0,00	62,61	0,90*
ściana zewnętrzna	0,497	53,05	26,37	3,99	30,36	0,94*
ściana zewnętrzna	0,506	259,29	131,20	7,09	138,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,507	5,61	2,84	0,00	2,84	0,93*
ściana zewnętrzna	0,509	16,94	8,62	0,00	8,62	0,93*
ściana zewnętrzna	0,545	19,64	10,70	0,00	10,70	0,93*
ściana zewnętrzna	0,550	81,56	44,86	-1,48	43,37	0,93*
ściana zewnętrzna	0,578	17,32	10,01	0,00	10,01	0,92*
ściana zewnętrzna	0,627	11,19	7,02	0,00	7,02	0,92*
RAZEM	0,388*	1086,69	420,24	14,54	434,78	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,68	11,41	3,49	14,90
2	1,300	0,50	6,30	8,19	1,86	10,05
3	3,100	0,75	79,47	246,36	24,77	271,13
RAZEM	2,701*	0,70*	98,45	265,96	30,12	296,08

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
naturalna	963,49	378,87

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	3,2	0,0	0,0	0,0	12,7	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	63464 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	115,09 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	459788815 J/K
Zyski ciepła od słońca	35387 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	77973 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	79496 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	41195 kWh/rok
Straty ciepła razem	120690 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	79918 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	87910 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	48,78 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	27409 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	15503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	46509 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	1,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,52 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	150,66	822	2466
c.w.u.	271,19	317	950
RAZEM	421,85	1138,73	3416,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,10	5000,00	5786,40	17359,20

8. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

8.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	99,59	-	43,01	-	-	142,61
Udział [%]	69,84	-	30,16	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	125,42	-	24,33	1,79	9,08	160,61
Udział [%]	78,09	-	15,15	1,11	5,65	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	137,96	-	72,99	5,36	27,24	243,55
Udział [%]	56,65	-	29,97	2,20	11,19	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 243,55 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
gaz ziemny (w = 1,1)	125,42	-	0,00	0,00	0,00	125,42
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	24,33	1,79	9,08	35,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	243,55 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,199	220,63	43,91	0,00	43,91	0,98*
podłoga na gruncie	0,236*	240,77	56,71	0,00	56,71	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	52,53	9,31	0,00	9,31	0,98*
stropodach	0,222	8,97	1,99	3,40	5,39	0,98*
stropodach	0,243	16,79	4,08	1,54	5,62	0,98*
ściana w gruncie	0,760*	82,40	62,61	0,00	62,61	0,90*
ściana zewnętrzna	0,497	53,05	26,37	3,99	30,36	0,94*
ściana zewnętrzna	0,506	259,29	131,20	7,09	138,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,507	5,61	2,84	0,00	2,84	0,93*
ściana zewnętrzna	0,509	16,94	8,62	0,00	8,62	0,93*
ściana zewnętrzna	0,545	19,64	10,70	0,00	10,70	0,93*
ściana zewnętrzna	0,550	81,56	44,86	-1,48	43,37	0,93*
ściana zewnętrzna	0,578	17,32	10,01	0,00	10,01	0,92*
ściana zewnętrzna	0,627	11,19	7,02	0,00	7,02	0,92*
RAZEM	0,388*	1086,69	420,24	14,54	434,78	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	0,900	0,50	12,68	11,41	3,49	14,90
2	2,800	0,67	2,10	5,88	0,62	6,50
3	3,100	0,75	79,47	246,36	24,77	271,13
4	3,200	0,67	2,10	6,72	0,62	7,34
5	3,200	0,70	2,10	6,72	0,62	7,34
RAZEM	2,815*	0,71*	98,45	277,09	30,12	307,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------------------	-----------------------------------	-----------

naturalna	963,49	386,74
-----------	--------	--------

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	3,8	0,0	0,0	0,0	13,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	65080 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	113,15 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	459788815 J/K
Zyski ciepła od słońca	35868 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	78454 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	80706 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	42050 kWh/rok
Straty ciepła razem	122756 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	81953 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	90149 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	49,23 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	27409 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _K ,W	15503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _P ,W	46509 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _W ,tot	1,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,52 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	150,66	822	2466
C.W.U.	271,19	317	950
RAZEM	421,85	1138,73	3416,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,10	5000,00	5786,40	17359,20

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	102,13	-	43,01	-	-	145,14
Udział [%]	70,37	-	29,63	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	128,61	-	24,33	1,79	9,08	163,80
Udział [%]	78,51	-	14,85	1,09	5,54	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	141,47	-	72,99	5,36	27,24	247,06
Udział [%]	57,26	-	29,54	2,17	11,03	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 247,06 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
gaz ziemny (w = 1,1)	128,61	-	0,00	0,00	0,00	128,61
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	24,33	1,79	9,08	35,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	247,06 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.5.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 5

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m²K]	A [m²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,199	220,63	43,91	0,00	43,91	0,98*
podłoga na gruncie	0,236*	240,77	56,71	0,00	56,71	0,96*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,197	52,53	9,31	0,00	9,31	0,98*
stropodach	0,222	8,97	1,99	3,40	5,39	0,98*
stropodach	0,243	16,79	4,08	1,54	5,62	0,98*
ściana w gruncie	0,760*	82,40	62,61	0,00	62,61	0,90*
ściana zewnętrzna	0,497	53,05	26,37	3,99	30,36	0,94*
ściana zewnętrzna	0,506	259,29	131,20	7,09	138,29	0,93*
ściana zewnętrzna	0,507	5,61	2,84	0,00	2,84	0,93*
ściana zewnętrzna	0,509	16,94	8,62	0,00	8,62	0,93*
ściana zewnętrzna	0,545	19,64	10,70	0,00	10,70	0,93*
ściana zewnętrzna	0,550	81,56	44,86	-1,48	43,37	0,93*
ściana zewnętrzna	0,578	17,32	10,01	0,00	10,01	0,92*
ściana zewnętrzna	0,627	11,19	7,02	0,00	7,02	0,92*
RAZEM	0,388*	1086,69	420,24	14,54	434,78	0,95*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m²K]	gc	A [m²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,850	0,67	12,68	23,46	3,49	26,95
2	2,800	0,67	2,10	5,88	0,62	6,50
3	3,100	0,75	79,47	246,36	24,77	271,13
4	3,200	0,67	2,10	6,72	0,62	7,34
5	3,200	0,70	2,10	6,72	0,62	7,34
RAZEM	2,937*	0,74*	98,45	289,14	30,12	319,26

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
-------------------	-----------------------------------	-----------

naturalna	963,49	399,85
-----------	--------	--------

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
31,0	28,0	31,0	30,0	4,5	0,0	0,0	0,0	14,3	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, Q _H ,nd	67185 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	110,69 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C _m	459788815 J/K
Zyski ciepła od słońca	36564 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	42586 kWh/rok
Zyski ciepła razem	79149 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	82016 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	43476 kWh/rok
Straty ciepła razem	125492 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, Q _K ,H	84604 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, Q _P ,H	93065 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, η _H ,tot	0,79
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,10

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

Projektowe obciążenie cieplne	49,72 kW
-------------------------------	----------

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, Q _W ,nd	27409 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, Q _K ,W	15503 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, Q _P ,W	46509 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., η _W ,tot	1,77
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	3,00

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

Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u.	12,52 kW
--	----------

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
C.O.	150,66	822	2466
C.W.U.	271,19	317	950
RAZEM	421,85	1138,73	3416,19

7. OŚWIETLENIE WBUDOWANE

Moc opraw [W/m²]	Czas użytkowania [h/rok]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
2,10	5000,00	5786,40	17359,20

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

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	105,43	-	43,01	-	-	148,45
Udział [%]	71,02	-	28,98	-	-	100,00

8.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	132,77	-	24,33	1,79	9,08	167,97
Udział [%]	79,05	-	14,48	1,06	5,41	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	146,05	-	72,99	5,36	27,24	251,63
Udział [%]	58,04	-	29,00	2,13	10,83	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 251,63 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
gaz ziemny (w = 1,1)	132,77	-	0,00	0,00	0,00	132,77
energia elektryczna (w = 3,0)	0,00	-	24,33	1,79	9,08	35,20

9. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	251,63 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	125,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

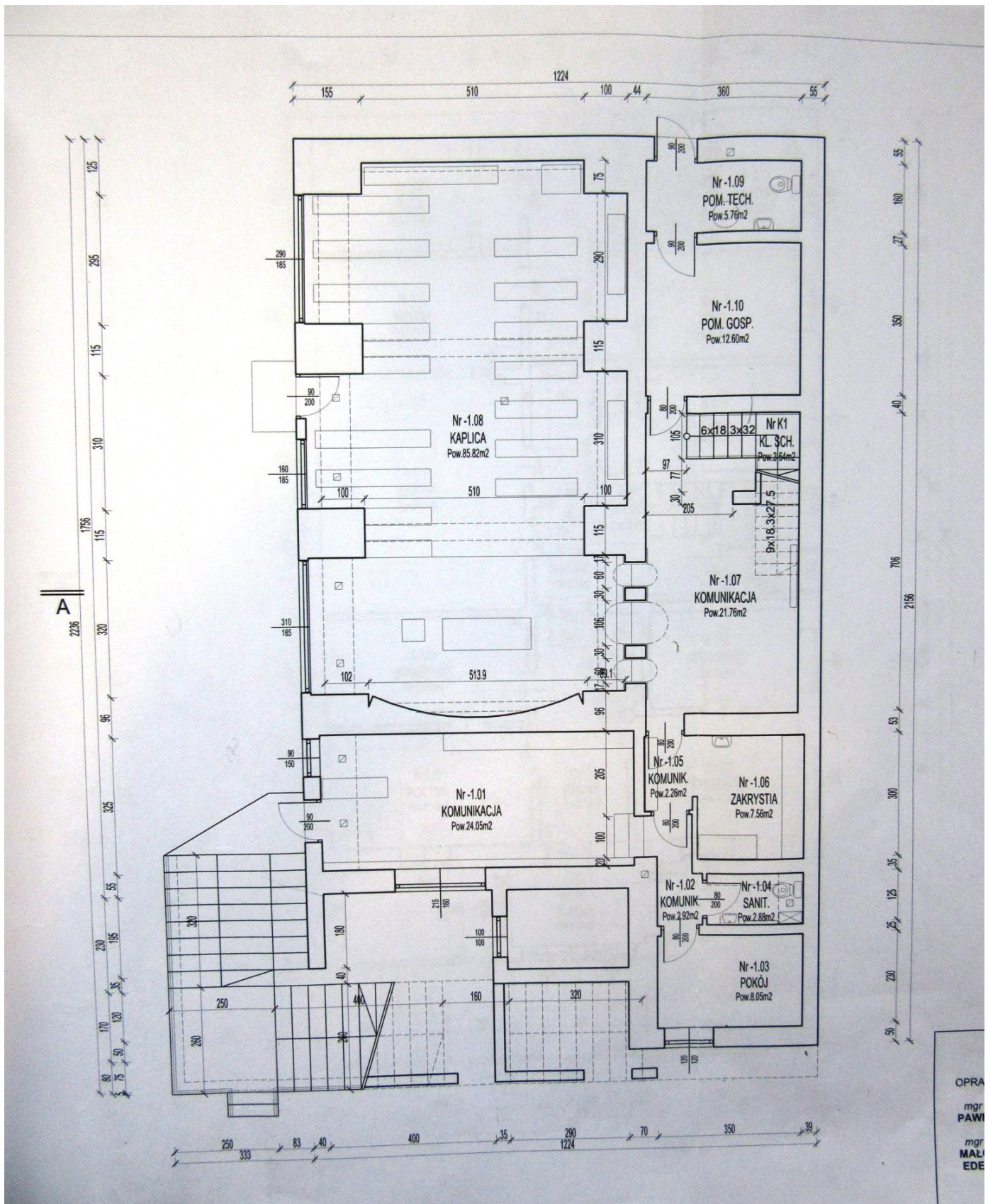
Dokumentacja zdjęciowa



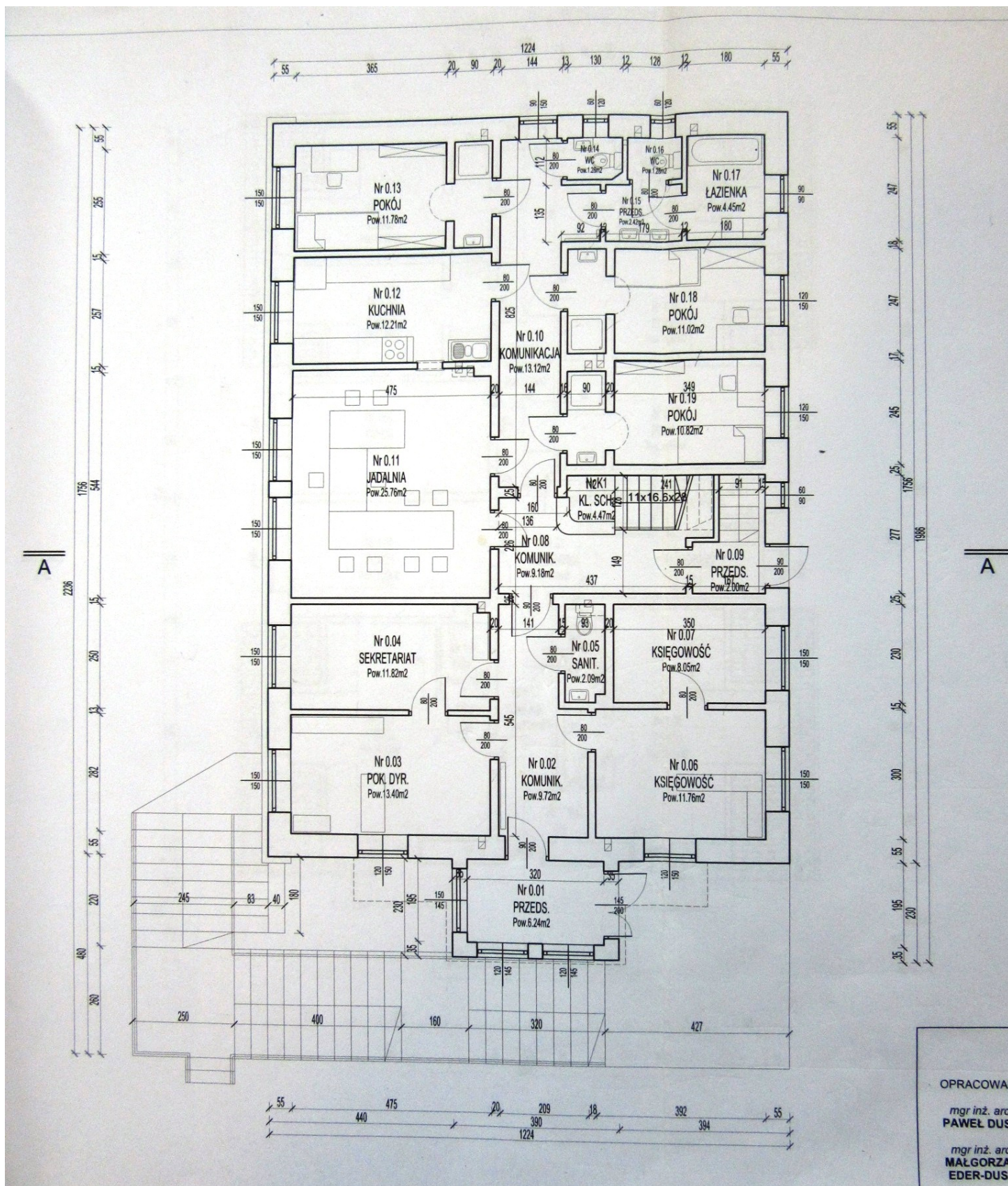


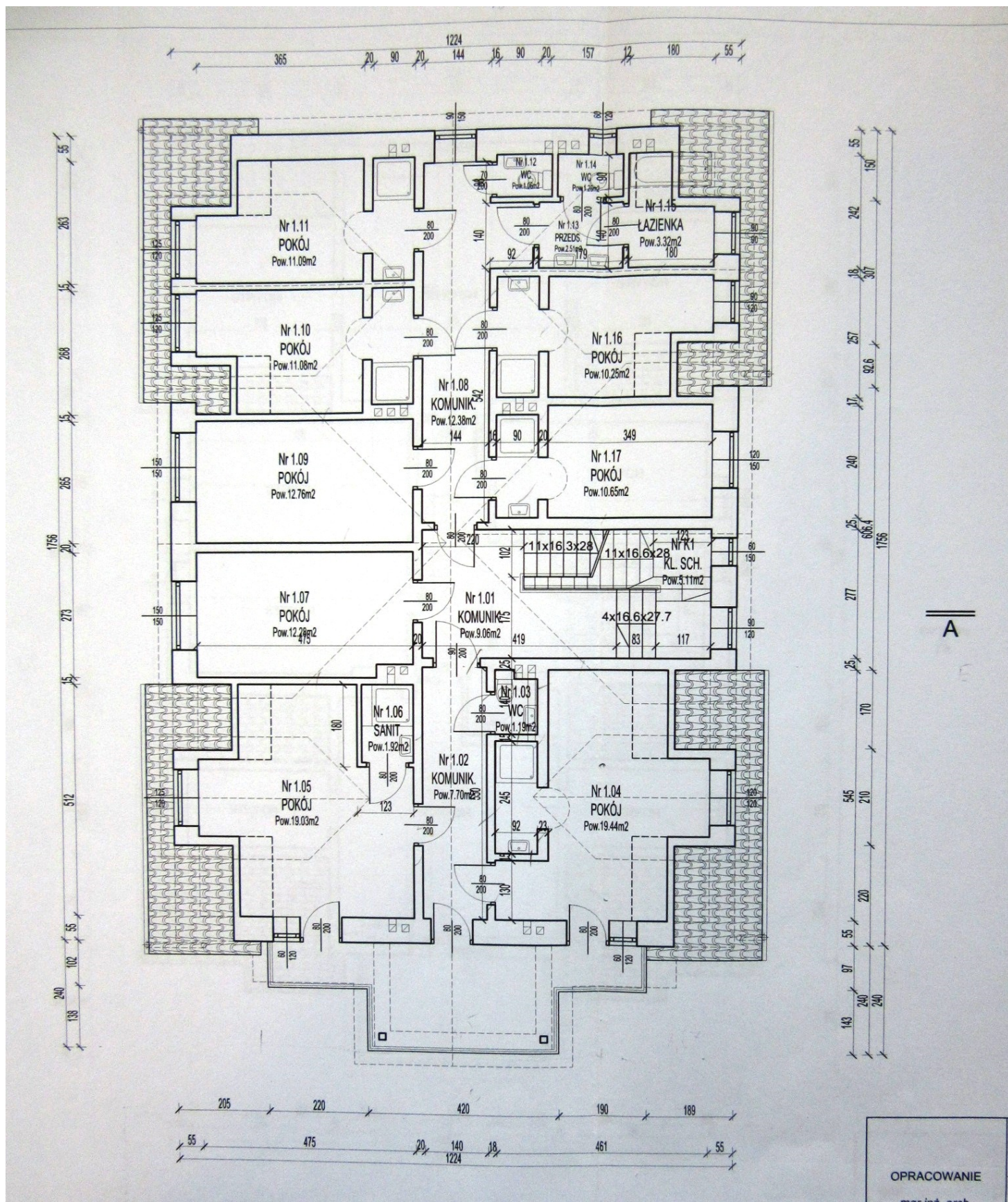
ZAŁĄCZNIK 5

Inwentaryzacja



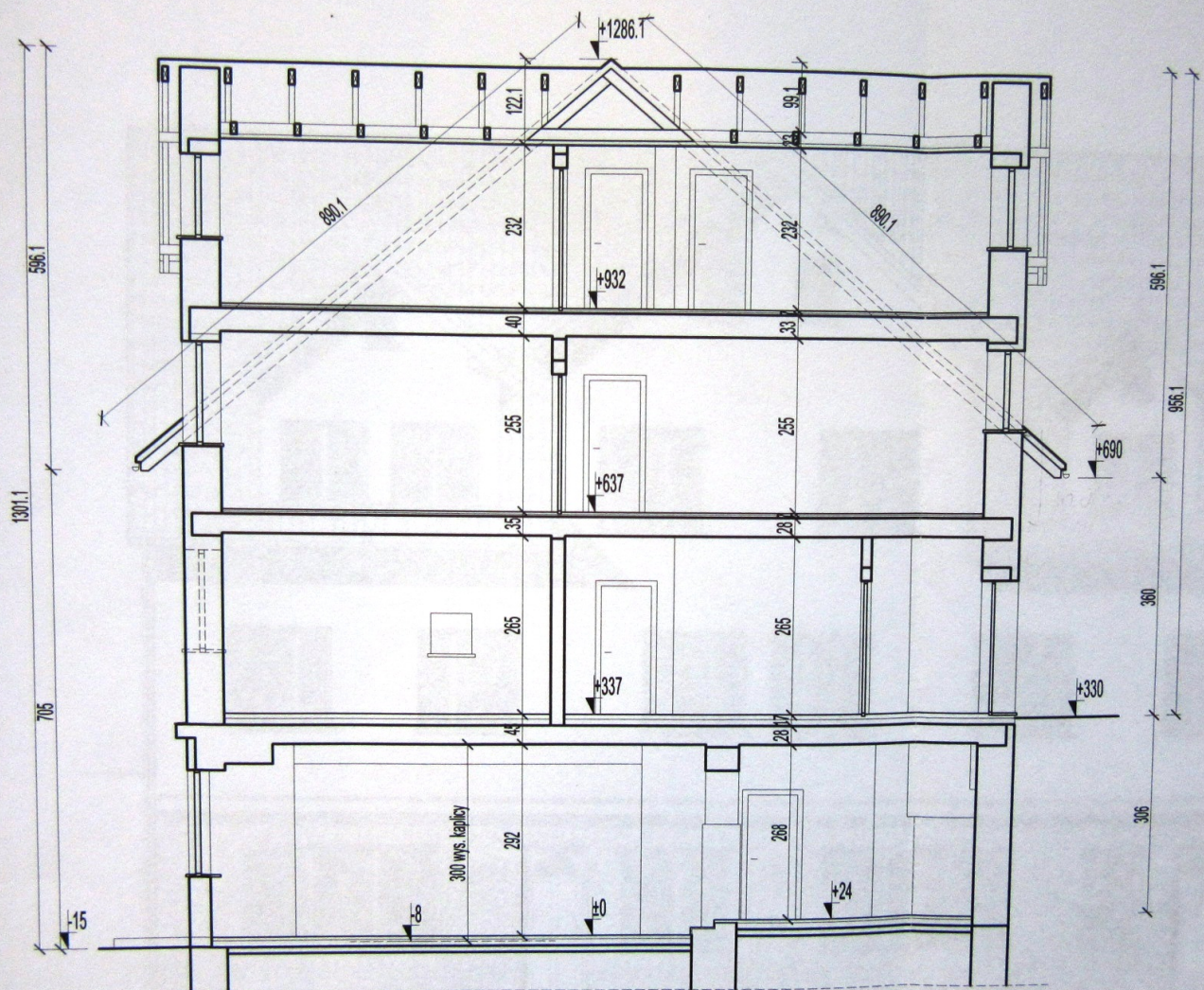
Przyziemie



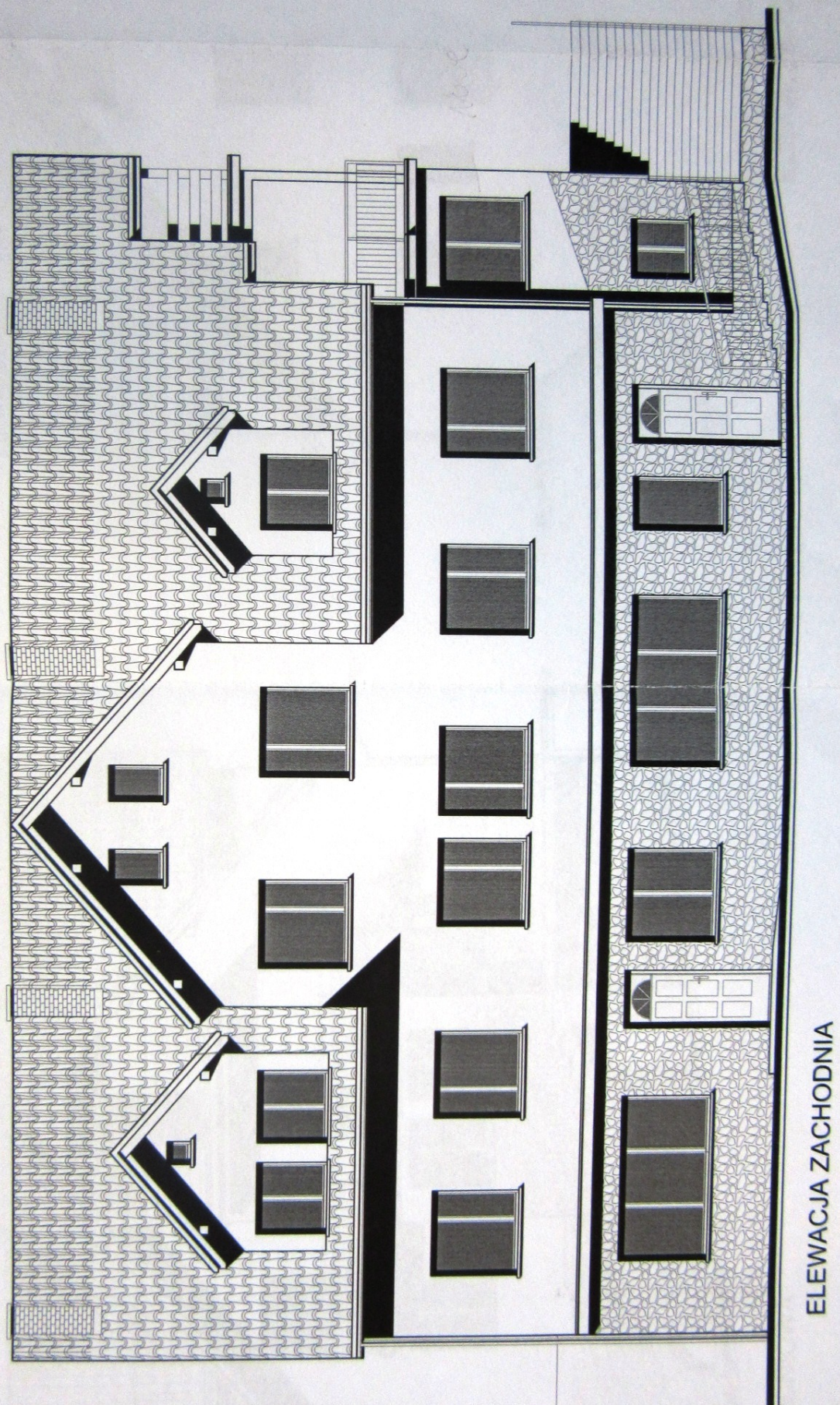


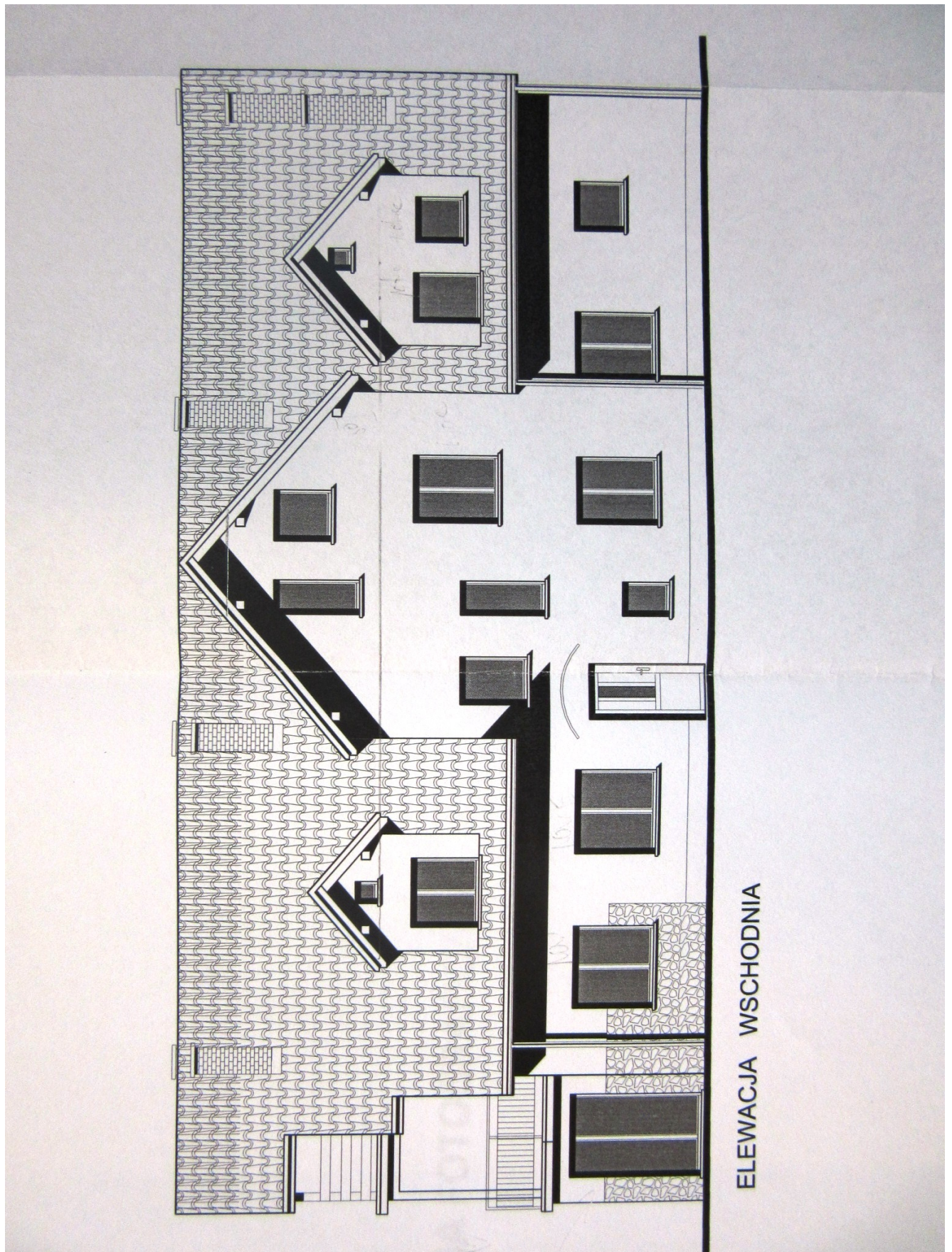
Piętro

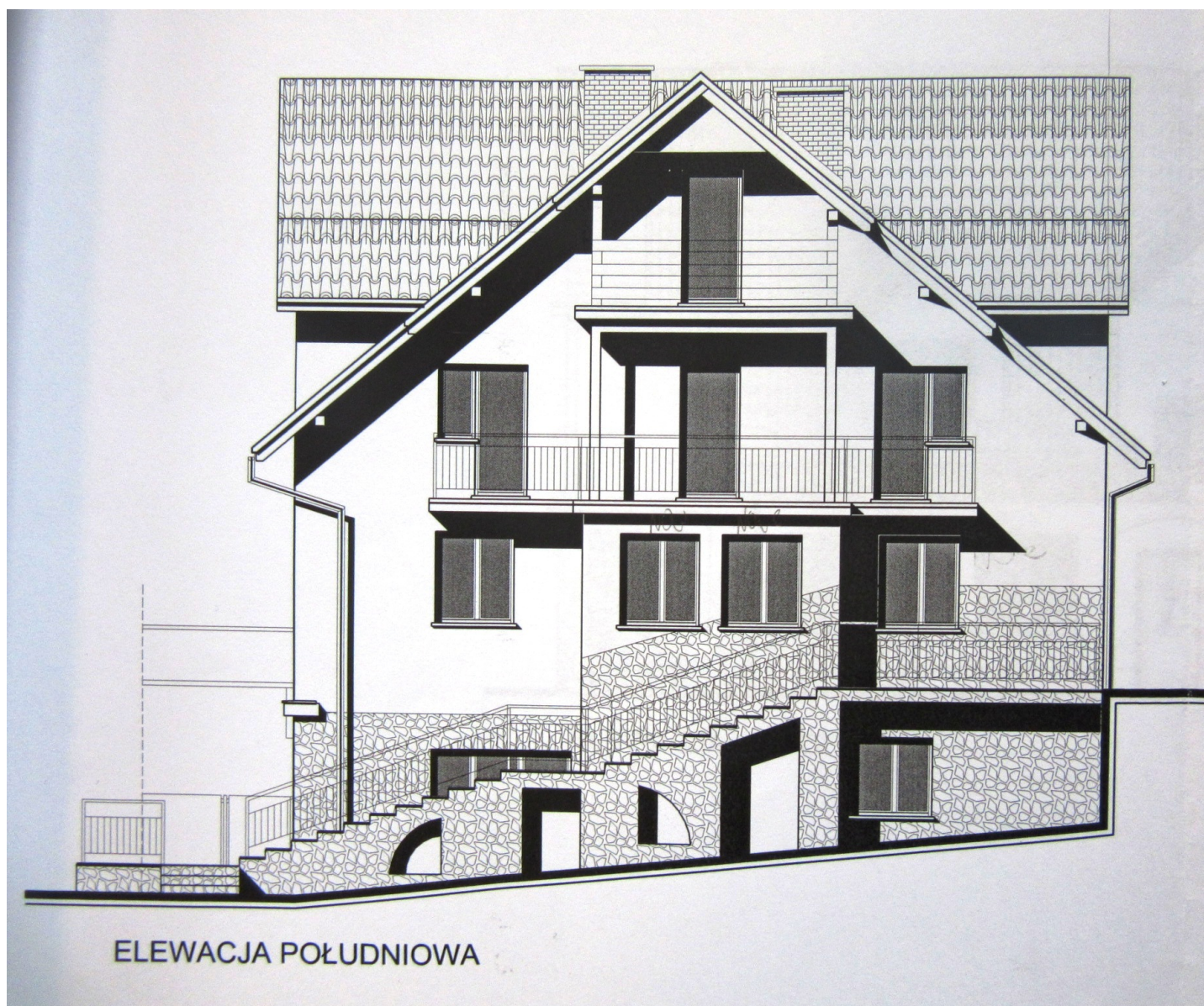
73/78

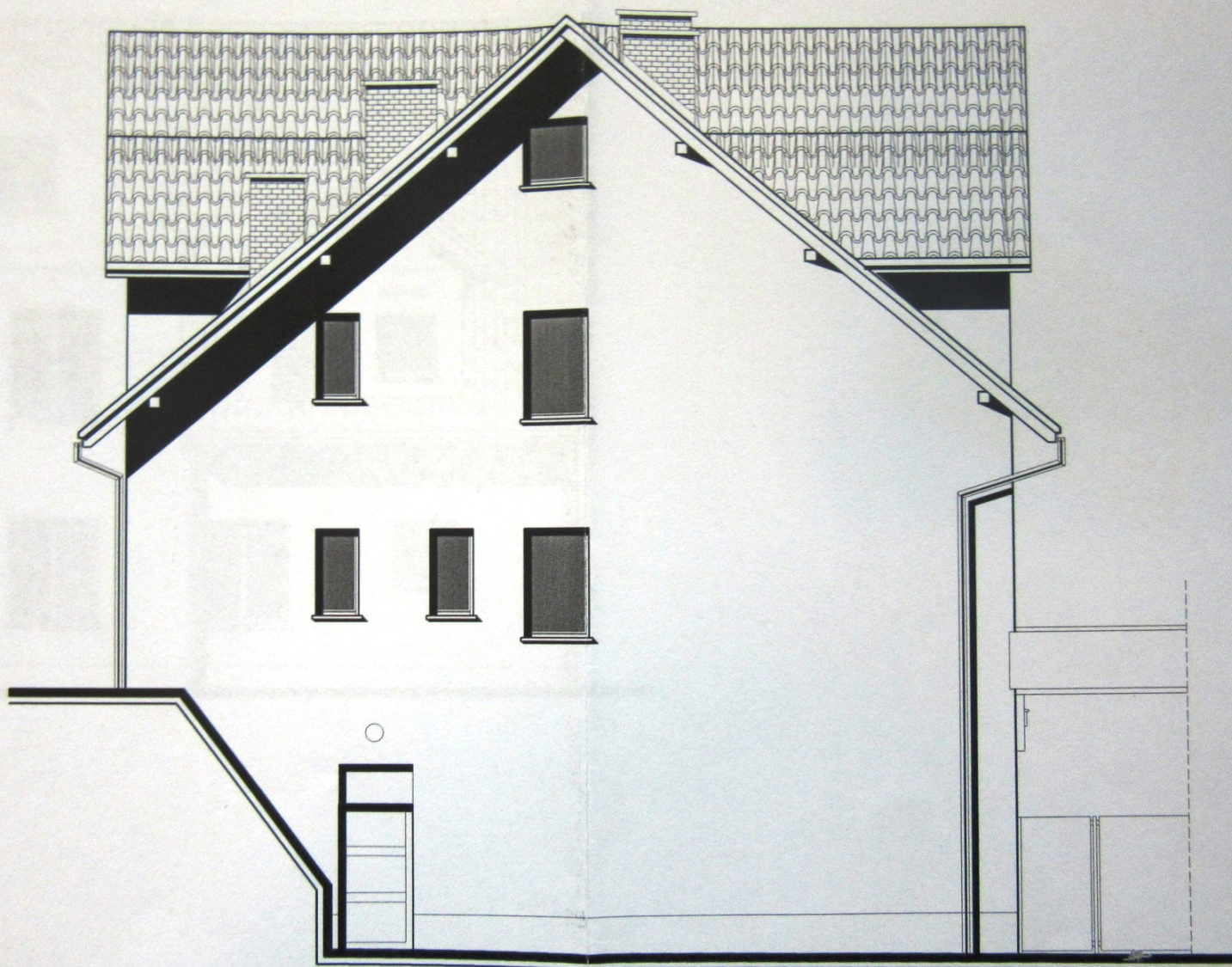


Przekrój









ELEWACJA PÓŁNOCNA