

AUDYT ENERGETYCZNY BUDYNKU

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

Adres budynku: ul. Żeromskiego 21
50-321 Wrocław
powiat: Wrocław
województwo: dolnośląskie

Wykonawca audytu: mgr inż. Jerzy Żurawski

Numer opracowania: 2023/11/10 (aktualizacja)

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	8
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku	10
5.	Ocena stanu technicznego budynku	14
6.	Wskazanie rodzajów ulepszeń i przedsięwzięć termomodernizacyjnych	16
7.	Źródła ciepła	17
8.	Przegrody nieprzezroczyste	19
9.	Zestawienie ulepszeń optymalnych	25
10.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	26
11.	Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	29
12.	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	30
13.	Załączniki	32
13.1.	Załącznik 1 - Współczynniki przenikania ciepła dla stanu przed termomodernizacją	33
13.2.	Załącznik 2 - Bilans energetyczny budynku dla stanu przed termomodernizacją	48
13.3.	Załącznik 3 - Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych	54
13.4.	Załącznik 4 - Redukcja emisji CO ₂	80
13.5.	Załącznik 5 - Wskaźniki rezultatu	82
13.6.	Załącznik 6 - Rysunki	84

1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU		
1.1 Rodzaj budynku	mieszkalny wielorodzinny	1.2 Rok budowy 1909
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Żeromskiego 21 we Wrocławiu ul. Żeromskiego nr 21 kod: 50-321 miejscowość: Wrocław tel. 71 77 26 300 fax: biuro@atena-hjw.pl PESEL	1.4 Adres budynku ul. Żeromskiego 21 kod: 50-321 miejscowość: Wrocław powiat: Wrocław województwo: dolnośląskie
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. ul. Pełczyńska nr 11 kod: 51-180 miejscowość: Wrocław REGON: 932015342		
3. Imię, nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis: mgr inż. Jerzy Żurawski ul. Czackiego nr 56a kod: 51-607 miejscowość: Wrocław kwalifikacje: Audytor KAPE 34/99 podpis:		
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac		
Lp.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowaniu audytu
5. Miejscowość: Wrocław, data wykonania opracowania: 07-11-2023		

2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	6	6
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3011,18	3011,18
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	939,32	939,32
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	939,32	939,32
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00	100,00
7.	Liczba lokali mieszkalnych	15	15
8.	Liczba osób użytkujących budynek	30,0	30,0
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	indywidualne przygotowanie	indywidualne przygotowanie
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	indywidualne ogrzewanie	indywidualne ogrzewanie
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,44	0,44
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]			
1.	Ściana zewnętrzna frontowa	1,063	0,709
2.	Ściana zewnętrzna od podwórza	1,402	0,846
3.	Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików	1,352	0,193
4.	Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych)	1,370	0,285
5.	Ściana wewnętrzna (mieszkanie - klatka schodowa)	1,243	1,243
6.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,968	0,148
7.	Dach nad mieszkaniem (nr 15)	0,345	0,345
8.	Strop nad nieogrzewaną klatką schodową	0,852	0,852
9.	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	0,893	0,893
10.	Taras 1	0,727	0,727
11.	Taras 2	0,952	0,952
12.	Okna (mieszkania)	1,600	1,600
13.	Drzwi mieszkań do nieogrzewanej klatki schodowej	2,800	2,800
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,91
2.	Sprawność przesyłu [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,86	0,86
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 [-]	0,88	0,88
2.	Sprawność przesyłu [-]	0,80	0,80
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	0,95	0,95
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna

2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych	wentylacja realizowana przez nieszczelności okienne do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	1082,10	1082,10
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	0,36	0,36
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	89,26	61,37
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	52,48	52,48
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	545,80	305,47
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	702,04	390,03
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	140,47	140,47
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	582,00	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	120	-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	161,41	90,33
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	207,61	115,34
10. ¹	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00	0,00
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ² [zł/GJ]	128,87	118,83
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ² [zł/m ³]	45,45	45,45
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³ [zł/(MW m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [zł/(m ² m-c)]	8,63	4,71
6.	Miesięczna opłata abonamentowa - ogrzewanie [zł/m-c]	566,42	566,42
7.	Miesięczna opłata abonamentowa - ciepła woda użytkowa [zł/m-c]	0,00	0,00
8.1 Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	EK - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² rok)]	251,72	159,45
2.	EP - wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² rok)]	338,75	213,03
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	37,03	
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	312,01	
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	7,45	
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [t CO ₂ /rok]	28,06	
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	44122,39	

8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] ⁴	0	
8.2 Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [zł]	netto 515387,90	brutto 556618,93
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [zł] ⁴	netto 0,00	brutto 0,00
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] ⁴	0,00	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: NIE ⁵		
5.	Premia termomodernizacyjna ⁶ [zł]*	144720,92	
9. Grant termomodernizacyjny			
1. Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [kWh/(m²rok)]		65,00	
2. Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku NIE ODPOWIADAJĄ ⁷ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane			
3. Wysokość grantu termomodernizacyjnego [zł] ⁸ **		0,00	
10. Premia MZG i grant MZG ⁹			
1. Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: NIE ⁷			
2. Wysokość premii MZG [zł]		0,00	
3. Wysokość grantu MZG [zł] ⁴ ***		0,00	
4. Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [zł]		0,00	
11. Inne			
1. W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego NIE ZOSTANIE ⁷ zastosowana wysokosprawna kogeneracja			
2. Budynek NIE JEST ⁷ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków			
3. Przedsięwzięcie NIE STANOWI ⁷ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy			
4. Z audytu energetycznego NIE WYNIKA ⁷ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰			

- ¹ Uoże [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- ² Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.
- ³ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.
- ⁴ Jeśli dotyczy.
- ⁵ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.
- ⁶ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.
- ⁷ Niepotrzebne skreślić.
- ⁸ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.
- ⁹ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy.
- ¹⁰ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.
- * Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:
- 1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;
 - 2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;
 - 3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.
- ** 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.
- *** 30% kosztów przedsięwzięcia netto.

3. DOKUMENTY I DANE ŹRÓDŁOWE ORAZ WYTYCZNE I UWAGI INWESTORA

3.1. Dokumentacja projektowa

Książka obiektu budowlanego

Inwentaryzacja archiwalna

Dokumentacja fotograficzna

3.2. Inne dokumenty

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PN-EN ISO 13789 „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

Marcin Zdybel - Dyrektor ds. obsługi nieruchomości rejonu nr 3 - Atena & HJW™ Sp. z o.o.

Jaustyna Lasak - Wspólnota Mieszkaniowa

Wojciech Kulawiak - Wspólnota Mieszkaniowa

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

Termomodernizacja przegród budynku

Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych

3.5. Data wizji lokalnej

07-11-2023

3.6. Wielkość środków własnych inwestora przeznaczonych na pokrycie kosztów przedsięwzięcia

0 zł

3.7. Kwota kredytu możliwego do zaciągnięcia przez inwestora

556618,93 zł

4. INWENTARYZACJA TECHNICZNO-BUDOWLANA BUDYNKU

4.1. Ogólne dane techniczne

4.1.1. Konstrukcja i technologia

Budynek mieszkalny, sześciokondygnacyjny, podpiwniczony, z okresu przedwojennego 1909 r., wzniesiony w technologii tradycyjnej murowanej. Ściany z cegły ceramicznej pełnej. Stropy kondygnacji ceramiczne oraz drewniane. Dach kryty papą na pełnym deskowaniu. Okna PCV oraz drewniane. Drzwi zewnętrzne drewniane.

Budynek znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków - jest w gminnym wykazie zabytków.

Budynek zlokalizowany w II strefie klimatycznej, $t_{zo} = -18^{\circ}\text{C}$.

Stacja meteorologiczna: Wrocław

4.1.2. Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe

1.	Powierzchnia użytkowa ogrzewana	939,32 m ²
2.	Powierzchnia usługowa ogrzewana	0,00 m ²
3.	Powierzchnia ruchu ogrzewana	0,00 m ²
4.	Powierzchnia ogrzewana	939,32 m ²
5.	Powierzchnia nieogrzewana	363,20 m ²
6.	Powierzchnia całkowita	1302,52 m ²
7.	Kubatura użytkowa ogrzewana	3011,18 m ³
8.	Kubatura usługowa ogrzewana	0,00 m ³
9.	Kubatura ruchu ogrzewana	0,00 m ³
10.	Kubatura ogrzewana	3011,18 m ³
11.	Kubatura nieogrzewana	958,21 m ³
12.	Kubatura całkowita	3969,39 m ³
13.	Liczba lokali	15
14.	Liczba osób	30
15.	Średnia wysokość kondygnacji	3,20 m

4.2. Opisy techniczne podstawowych elementów budynku

4.2.1. Elewacja

Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	74	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,856 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	68	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,918 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	64	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=0,964 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	52	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,134 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	44	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,285 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	42	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,330 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	39	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,402 \text{ W/m}^2\text{K}$.				
Ściana zewnętrzna murowana z cegły ceramicznej pełnej	gr.	27	cm,	obustronnie
otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,795 \text{ W/m}^2\text{K}$.				

4.2.2. Dach

Dach konstrukcji drewnianej: izolowany termicznie wełną mineralną gr. 12 cm pomiędzy belkami, poszycie dachowe z papy na pełnym deskowaniu. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,345 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Taras 1, konstrukcją nośną jest strop Kleina na belkach stalowych ocieplony żużlem wielkopieczowym gr. 20 cm, przykryty płytkami ceramicznymi na warstwie wyrównawczej o współczynniku przenikania ciepła $U=0,727 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Taras 2 nad mieszkaniem nr 14 oparty o belki drewniane, od pomieszczenia tynk wapienny na słomie lub trzcinie, deski, ślepy pułap, warstwa z żużla paleniskowego lub polepy. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,952 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.3. Stolarka

Okna mieszkań PCV lub drewniane o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła $U_w=1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Drzwi wewnętrzne pomiędzy mieszkaniami a klatką schodową o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.4. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna pomiędzy mieszkaniami a klatką schodową murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 52 cm, obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,029 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna pomiędzy mieszkaniami a klatką schodową murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 39 cm, obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,245 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna pomiędzy mieszkaniami a klatką schodową murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,610 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna pomiędzy mieszkaniami a klatką schodową murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 12 cm, obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=2,210 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna pomiędzy mieszkaniem a strychem murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 38 cm, obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,266 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściana wewnętrzna pomiędzy mieszkaniem a strychem murowana z cegły ceramicznej pełnej gr. 25 cm, obustronnie otynkowana o współczynniku przenikania ciepła $U=1,610 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.5. Ściany fundamentowe

Ściany piwnic murowane.

4.2.6. Stropy

Strop pod nieogrzewanym poddaszem oparty o belki drewniane, od pomieszczenia tynk wapienny na słomie lub trzcinie, deski, ślepy pułap, warstwa z żużla paleniskowego lub polepy, warstwa zewnętrzna z deski 19 mm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,968 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strop nad nieogrzewaną piwnicą Klenia ceramiczny z cegły pełnej zbrojony prętami stalowymi lub płaskownikami. oparty na belkach stalowych dwuteowych. Wypełnienie z żużla paleniskowego. Podłoga drewniana parkietowa na betonie. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,893 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Strop nad nieogrzewaną klatką schodową oparty o belki drewniane, od pomieszczenia tynk wapienny na słomie lub trzcinie, deski, ślepy pułap, warstwa z żużla paleniskowego lub polepy, warstwa zewnętrzna z deski 19 mm. Współczynnik przenikania ciepła $U=0,852 \text{ W/m}^2\text{K}$.

4.2.7. Podłogi na gruncie

Podłoga na gruncie w piwnicy nieogrzewanej betonowa.

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

Ogrzewanie budynku realizowane za pomocą indywidualnych źródeł ciepła w poszczególnych lokalach.

Kotły gazowe kondensacyjne dwufunkcyjne zasilające instalacje wodne pompowe, z grzejnikami wyposażonymi w zawory termostatyczne. Sprawność wytwarzania: 91%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 100%, sprawność regulacji i wykorzystania: 88%.

Piece kaflowe na węgiel kamienny. Sprawność wytwarzania: 80%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 100%, sprawność regulacji i wykorzystania: 70%.

Ogrzewanie elektryczne za pomocą grzejników elektrycznych. Sprawność wytwarzania: 99%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 100%, sprawność regulacji i wykorzystania: 91%.

4.4.2. Moc cieplna zamówiona

85 kW

4.4.3. Taryfy i opłaty

Cena ciepła zgodnie z taryfą sprzedażową spółki PGNIG (taryfa W-3.6). Cena węgla kamiennego wg średnich cen rynkowych. Cena energii elektrycznej na podstawie umowy z dostawcą energii.

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

Nie.

4.4.5. Sprawności składowe systemu grzewczego

1.	Sprawność wytworzenia	0,90
2.	Sprawność akumulacji	1,00
3.	Sprawność przesyłania	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,86

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

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w poszczególnych lokalach mieszkalnych za pomocą kotłów gazowych dwufunkcyjnych oraz elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych c.w.u. Przygotowanie ciepłej wody miejscowe dla grupy punktów poboru.

Kotły gazowe - sprawność wytwarzania: 85%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 80%

Podgrzewacze pojemnościowe elektryczne - sprawność wytwarzania: 96%, sprawność akumulacji: 80%, sprawność transportu: 80%.

4.5.2. Moc cieplna zamówiona

52 kW

4.5.3. Taryfy i opłaty

Cena ciepła zgodnie z taryfą sprzedażową spółki PGNIG (taryfa W-3.6). Cena energii elektrycznej na podstawie umowy z dostawcą energii.

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

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Nawiew przez nieszczelności i przewietrzanie. Wywiew do kanałów wentylacyjnych.

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

Instalacja gazowa wykonana z rur stalowych. Instalacja gazowa zasilająca kotły gazowe.

4.8. Instalacja elektryczna

4.8.1. Opis ogólny

Instalacja prowadzona podtynowo, częściowo remontowana.

5. OCENA STANU TECHNICZNEGO BUDYNKU

5.1. Konstrukcja i technologia

Ogólny stan techniczny budynku dostateczny. Przegrody nie spełniają wymagań prawnych dotyczących izolacyjności termicznej. Niezadawalająca izolacyjność termiczna przegród powoduje nadmierne straty ciepła w budynku.

5.2. Elewacja

Ściana zewnętrzna frontowa o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Budynek znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków - jest w gminnym wykazie zabytków. Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Ściana zewnętrzna od podwórza o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Ściana zewnętrzna do świetlika o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

5.3. Dach

Dach nad mieszkaniem (nr 15) o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

Taras 1 o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

Taras 2 o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

5.4. Stolarka

Okna (mieszkania)

Okna PCV dwuszybowe i drewniane dwuszybowe o średnioważonym współczynniku przenikania ciepła $U=1,6$ W/m²K. Przegroda nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_w > U_{w,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

Drzwi mieszkań do nieogrzewanej klatki schodowej

Drzwi mieszkań do nieogrzewanej klatki schodowej drewniane o współczynniku przenikania ciepła $U_d=2,8$ W/m²K. Przegroda nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_d > U_{d,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

5.5. Ściany wewnętrzne

Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych) o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Ściana wewnętrzna (mieszkanie - klatka schodowa) o niezadawalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

5.6. Ściany fundamentowe

Ściany piwnic w dobrym stanie technicznym.

5.7. Stropy

Strop pod nieogrzewanym poddaszem o niezadowalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$.

Strop nad nieogrzewaną klatką schodową o niezadowalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

Strop nad nieogrzewaną piwnicą o niezadowalającej izolacyjności termicznej, nie spełnia obecnych wymagań prawnych WT2021, $U_c > U_{c,max}$. Inwestor nie przewiduje ulepszenia.

5.8. Podłogi na gruncie

Stan techniczny dobry.

5.9. System grzewczy

Ogrzewanie budynku realizowane za pomocą indywidualnych źródeł ciepła w poszczególnych lokalach.

Kotły gazowe kondensacyjne dwufunkcyjne zasilające instalacje wodne pompowe, z grzejnikami wyposażonymi w zawory termostaticzne. Sprawność wytwarzania: 91%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 100%, sprawność regulacji i wykorzystania: 88%.

Piece kaflowe na węgiel kamienny. Sprawność wytwarzania: 80%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 100%, sprawność regulacji i wykorzystania: 70%.

Ogrzewanie elektryczne za pomocą grzejników elektrycznych. Sprawność wytwarzania: 99%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 100%, sprawność regulacji i wykorzystania: 91%.

Stan techniczny systemu grzewczego zadowalający. Nie przewiduje się modernizacji z uwagi na indywidualny system zaopatrzenia w ciepło.

5.10. Instalacja ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana indywidualnie w poszczególnych lokalach mieszkalnych za pomocą kotłów gazowych dwufunkcyjnych oraz elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych c.w.u. Przygotowanie ciepłej wody miejscowe dla grupy punktów poboru.

Kotły gazowe - sprawność wytwarzania: 85%, sprawność akumulacji: 100%, sprawność transportu: 80%

Podgrzewacze pojemnościowe elektryczne - sprawność wytwarzania: 96%, sprawność akumulacji: 80%, sprawność transportu: 80%.

Stan techniczny systemu przygotowania c.w.u. dobry. Nie przewiduje się modernizacji z uwagi na indywidualny system zaopatrzenia w ciepło.

5.11. System wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna. Nawiew przez nieszczelności i przewietrzanie. Wywiew do kanałów wentylacyjnych. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania.

5.12. Instalacja gazowa

Stan techniczny dobry i zadowalający.

5.13. Instalacja elektryczna

Stan techniczny instalacji dobry i zadowalający.

6. WSKAZANIE RODZAJÓW ULEPSZEŃ I PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH

1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod nieogrzewanym poddaszem)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna od podwórza)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna frontowa)

7. ŹRÓDŁA CIEPŁA

7.1. System grzewczy

7.1.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność regulacji i wykorzystania [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	91,00	100,00	100,00	88,00	80,08
2.	Piec kaflowy	węgiel kamienny	80,00	100,00	100,00	70,00	56,00
3.	Ogrzewanie elektryczne	energia elektryczna	99,00	100,00	100,00	91,00	90,09
	RAZEM (wartości średnioważone)		90,44	100,00	100,00	85,59	77,74

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

Lp.	Nazwa	Przerwy dobowe	Przerwy tygodniowe
1.	Kocioł gazowy	1,00	1,00
2.	Piec kaflowy	1,00	1,00
3.	Ogrzewanie elektryczne	1,00	1,00
	RAZEM (wartości średnioważone)	1,00	1,00

7.1.3. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	82,67	0,00	566,42
2.	Piec kaflowy	węgiel kamienny	101,72	0,00	0,00
3.	Ogrzewanie elektryczne	energia elektryczna	375,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		128,87	0,00	566,42

7.1.4. Składowe opłat

7.1.4.1. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/ rybołówstwo
3.	Wartość opałow	36,6500 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3.6
6.	Abonament	566,42 zł/mc
7.	Cena paliwa	2,51 zł/m ³
8.	Dystrybucja	0,52 zł/m ³

7.1.4.2. Piec kaflowy

1.	Rodzaj paliwa	węgiel kamienny
2.	Nazwa paliwa	węgiel kamienny, wartość średnia krajowa [KOBiZE 2023]
3.	Wartość opałow	22,6100 MJ/kg

4.	Cena paliwa	2300,00 zł/t
----	-------------	--------------

7.1.4.3. Ogrzewanie elektryczne

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	1,35 zł/kWh

7.2. Ciepła woda użytkowa

7.2.1. Sprawności źródeł ciepła

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Sprawność wytworzenia [%]	Sprawność akumulacji [%]	Sprawność transportu [%]	Sprawność całkowita [%]
1.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	85,00	100,00	80,00	68,00
2.	Bojler elektryczny	energia elektryczna	96,00	80,00	80,00	61,44
	RAZEM (wartości średnioważone)		87,90	94,73	80,00	66,27

7.2.2. Opłaty

Lp.	Nazwa	Nośnik energii	Opłata zmienna [zł/GJ]	Opłata stała [zł/MWmc]	Abonament [zł/mc]
1.	Kocioł gazowy	gaz ziemny	82,67	0,00	0,00
2.	Bojler elektryczny	energia elektryczna	375,00	0,00	0,00
	RAZEM (wartości średnioważone)		159,75	0,00	0,00

7.2.3. Składowe opłat

7.2.3.1. Kocioł gazowy

1.	Rodzaj paliwa	gaz ziemny
2.	Nazwa paliwa	gaz ziemny wysokometanowy [KOBiZE 2023] - instytucje/handel/usługi/rolnictwo/leśnictwo/rybołówstwo
3.	Wartość opałowa	36,6500 MJ/m ³
4.	Grupa taryfowa	W1-W4
5.	Taryfa	W3.6
6.	Cena paliwa	2,51 zł/m ³
7.	Dystrybucja	0,52 zł/m ³

7.2.3.2. Bojler elektryczny

1.	Rodzaj paliwa	energia elektryczna
2.	Nazwa paliwa	energia elektryczna [KOBiZE 2023] - odbiorcy końcowi
3.	Wartość opałowa	3,6000 MJ/kWh
4.	Taryfa	G11
5.	Opłata systemowa	1,35 zł/kWh

8. PRZEGRODY NIEPRZEZROCZYSTE

8.1. Podsumowanie

L.p.	Nazwa	U0 [W/m²K]	F [m²]	Lambda [W/mK]	d [m]	U1 [W/m²K]	Koszt [zł/m²]	N [zł]	SPBT [a]
1.	Ściana zewnętrzna frontowa	1,063	293,20	0,064	0,03	0,709	616,68	180810,58	62,85
2.	Ściana zewnętrzna od podwórza	1,402	329,59	0,064	0,03	0,846	529,20	174419,03	31,86
3.	Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików	1,352	313,35	0,036	0,16	0,193	421,20	131983,02	9,01
4.	Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych)	1,370	22,76	0,036	0,10	0,285	259,20	5899,39	6,85
5.	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,968	178,19	0,035	0,20	0,148	356,40	63506,92	12,45

8.2. Charakterystyka ulepszeń przegród nieprzezroczystych

8.2.1. Ściana zewnętrzna frontowa

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz 47; Sz 55; Sz 71; Sz 77;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,063 W/m²K
3.	Powierzchnia strat ciepła	196,76 m²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	128,87 zł/GJ
9.	Abonament	566,42 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Tynk ciepłochronny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,064 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	293,20 m²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m²
3.	Materiał dociepleniowy	1500,00 zł/m³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	266,00 zł/m²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m² docieplenia o grubości 0,03 m	616,68 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]		0,02	0,03	0,04	0,05
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m²K/W]		0,312	0,469	0,625	0,781

3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,941	1,253	1,410	1,566	1,722
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,063	0,798	0,709	0,639	0,581
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	67,14	50,40	44,82	40,34	36,68
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0079	0,0060	0,0053	0,0048	0,0043
7.	Koszty ciepła [zł]	15449,31	13292,24	12572,33	11996,09	11524,40
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		2157,06	2876,97	3453,22	3924,90
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		600,48	616,68	632,88	649,08
10.	Nakłady [zł]		176060,74	180810,58	185560,42	190310,26
11.	SPBT [a]		81,62	62,85	53,74	48,49

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,03 m

Nakłady: 180810,58 zł

SPBT: 62,85 a

Uwagi:

Budynek znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków - jest w gminnym wykazie zabytków. Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym o ($\lambda_{\max}=0,064$ W/mK) maksymalną możliwą grubością izolacji termicznej 3 cm wraz z wykonaniem nowej elewacji i pozostałymi koniecznymi pracami towarzyszącymi (np. wymiana parapetów w związku ze zmianą wymiarów po dociepleniu; obróbki blacharskie chroniące izolację). Koszt ulepszenia ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada także wykonanie naprawy ubytków zaprawy i tynków, naprawę/odtworzenie detali architektonicznych elewacji. Ulepszenie ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada również wykonanie izolacji termicznej ścian nieogrzewanego poddasza, ścian nieogrzewanej klatki schodowej. Ulepszenie obejmuje także wykonanie osuszenia i ocieplenie ścian fundamentowych.

Do kalkulacji cenowej przyjęto powierzchnię z uwzględnieniem powierzchni otworowania.

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

8.2.2. Ściana zewnętrzna od podwórza

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz 42; Sz 55; Sz 77;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,402 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	237,98 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	128,87 zł/GJ
9.	Abonament	566,42 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Tynk ciepłochronny
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,064 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	329,59 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	180,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	80,00 zł/m ²

3.	Materiał dociepleniowy	1500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	185,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,03 m	529,20 zł/m ²
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]		0,02	0,03	0,04	0,05
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		0,312	0,469	0,625	0,781
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,713	1,026	1,182	1,338	1,495
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,402	0,975	0,846	0,747	0,669
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	107,13	74,50	64,65	57,10	51,13
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0127	0,0088	0,0077	0,0068	0,0061
7.	Koszty ciepła [zł]	20602,83	16396,89	15127,90	14155,22	13385,93
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		4205,94	5474,93	6447,61	7216,90
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		513,00	529,20	545,40	561,60
10.	Nakłady [zł]		169079,67	174419,03	179758,39	185097,75
11.	SPBT [a]		40,20	31,86	27,88	25,65

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,03 m

Nakłady: 174419,03 zł

SPBT: 31,86 a

Uwagi:

Budynek znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków - jest w gminnym wykazie zabytków. Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym o ($\lambda_{\max}=0,064$ W/mK) maksymalną możliwą grubością izolacji termicznej 3 cm wraz z wykonaniem nowej elewacji i pozostałymi koniecznymi pracami towarzyszącymi (np. wymiana parapetów w związku ze zmianą wymiarów po dociepleniu; obróbki blacharskie chroniące izolację). Koszt ulepszenia ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada także wykonanie naprawy ubytków zaprawy i tynków, naprawę/odtworzenie detali architektonicznych elewacji. Ulepszenie ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada również wykonanie izolacji termicznej ścian nieogrzewanego poddasza, ścian nieogrzewanej klatki schodowej. Ulepszenie obejmuje także wykonanie osuszenia i ocieplenie ścian fundamentowych.

Do kalkulacji cenowej przyjęto powierzchnię z uwzględnieniem powierzchni otworowania.

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

8.2.3. Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sz 45 sw; Sz 30 sw; Sz 55 sw; Sz 67 sw;

1.	Rodzaj przegrody	ściana zewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,352 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	305,53 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3716,4

7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	128,87 zł/GJ
9.	Abonament	566,42 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna 036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	313,35 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	150,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	60,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	100,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,16 m	421,20 zł/m ²
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]		0,15	0,16	0,17	0,18
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		4,167	4,444	4,722	5,000
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,740	4,907	5,184	5,462	5,740
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,352	0,204	0,193	0,183	0,174
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	132,60	19,99	18,92	17,96	17,09
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0157	0,0024	0,0022	0,0021	0,0020
7.	Koszty ciepła [zł]	23884,45	9373,67	9235,61	9111,60	8999,59
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		14510,78	14648,83	14772,85	14884,86
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		415,80	421,20	426,60	432,00
10.	Nakłady [zł]		130290,93	131983,02	133675,11	135367,20
11.	SPBT [a]		8,98	9,01	9,05	9,09

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,16 m

Nakłady: 131983,02 zł

SPBT: 9,01 a

Uwagi:

Przewiduje się ocieplanie ścian zewnętrznych do dwóch świetlików wraz z wykonaniem koniecznych prac towarzyszących (np. wymiana parapetów w związku ze zmianą wymiarów po dociepleniu; obróbki blacharskie chroniące izolację). Ulepszenie ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada również wykonanie izolacji termicznej ścian nieogrzewanego poddasza. Ulepszenie przewiduje ocieplenie węgarków, podokienników oraz nadproży.

Do kalkulacji cenowej przyjęto powierzchnię z uwzględnieniem powierzchni otworowania.

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

8.2.4. Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych)

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Sw 41 strych 15; Sw 25 strych 15;

1.	Rodzaj przegrody	ściana wewnętrzna
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	1,370 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	22,76 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3135,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	128,87 zł/GJ
9.	Abonament	566,42 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna 036
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,036 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	22,76 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	90,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	80,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,10 m	259,20 zł/m ²
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 [m ² K/W]		2,500	2,778	3,056	3,333
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	0,730	3,230	3,508	3,786	4,063
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	1,370	0,310	0,285	0,264	0,246
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	8,44	1,91	1,76	1,63	1,52
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0010	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
7.	Koszty ciepła [zł]	7885,24	7043,00	7023,53	7006,91	6992,56
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		842,23	861,71	878,33	892,67
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		253,80	259,20	264,60	270,00
10.	Nakłady [zł]		5776,49	5899,39	6022,30	6145,20
11.	SPBT [a]		6,86	6,85	6,86	6,88

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,10 m

Nakłady: 5899,39 zł

SPBT: 6,85 a

Uwagi:

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

8.2.5. Strop pod nieogrzewanym poddaszem

Ulepszenie obejmuje przegrody:

Strop pod poddaszem 13; Strop pod poddaszem 12; Strop pod poddaszem 11;

1.	Rodzaj przegrody	strop przy przepływie ciepła z dołu do góry
2.	Współczynnik przenikania ciepła U	0,968 W/m ² K
3.	Powierzchnia strat ciepła	178,19 m ²
4.	Temperatura wewnętrzna	20,00 °C - średnioważona po kubaturze pomieszczeń
5.	Temperatura zewnętrzna	-18 °C
6.	Liczba stopniodni	3135,2
7.	Opłata stała	0,00 zł/MWmc
8.	Opłata zmienna	128,87 zł/GJ
9.	Abonament	566,42 zł/mc

Docieplenie

1.	Materiał dociepleniowy	Wełna mineralna 035
2.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiału dociepleniowego	0,035 W/mK
3.	Powierzchnia docieplenia	178,19 m ²

Koszty docieplenia przegrody

1.	Robocizna	90,00 zł/m ²
2.	Sprzęt	20,00 zł/m ²
3.	Materiał dociepleniowy	500,00 zł/m ³
4.	Materiał niezależny od grubości docieplenia	120,00 zł/m ²
5.	Stawka VAT	8 %
6.	Cena brutto 1m ² docieplenia o grubości 0,20 m	356,40 zł/m ²
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]		0,19	0,20	0,21	0,22
2.	Zwiększenie oporu cieplnego [m ² K/W]		5,429	5,714	6,000	6,286
3.	Opór cieplny [m ² K/W]	1,033	6,462	6,747	7,033	7,319
4.	Współczynnik U [W/m ² K]	0,968	0,155	0,148	0,142	0,137
5.	Zapotrzebowanie na ciepło [GJ/a]	46,72	7,47	7,15	6,86	6,60
6.	Zapotrzebowanie na moc cieplną [MW]	0,0055	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
7.	Koszty ciepła [zł]	12818,11	7759,66	7718,90	7681,45	7646,92
8.	Oszczędność kosztów [zł/a]		5058,44	5099,20	5136,65	5171,18
9.	Jednostkowa cena ulepszenia [zł/m ²]		351,00	356,40	361,80	367,20
10.	Nakłady [zł]		62544,69	63506,92	64469,14	65431,37
11.	SPBT [a]		12,36	12,45	12,55	12,65

Wybrane ulepszenie: 2 - docieplenie grubości 0,20 m

Nakłady: 63506,92 zł

SPBT: 12,45 a

Uwagi:

Rekomenduje się także wykonanie nowej podłogi z płyt OSB lub desek w celu zapewnienia komunikacji na strychu.

9. ZESTAWIENIE ULEPSZEŃ OPTYMALNYCH

Lp.	Nazwa ulepszenia	Rodzaj ulepszenia	Nakłady [zł]	SPBT [a]
1.	docieplenie - ściana wewnętrzna	Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych)	5899,39	6,85
2.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików	131983,02	9,01
3.	docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	Strop pod nieogrzewanym poddaszem	63506,92	12,45
4.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna od podwórza	174419,03	31,86
5.	docieplenie - ściana zewnętrzna	Ściana zewnętrzna frontowa	180810,58	62,85

* ulepszenie samej dodatkowej części budynku

Nakłady ulepszeń samej dodatkowej części budynku: 0,00 zł**Nakłady ulepszeń wspólnych i podstawowej części budynku: 556618,93 zł****Nakłady łącznie: 556618,93 zł**

10. WYBÓR OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

10.1. Wariant 1 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod nieogrzewanym poddaszem)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna od podwórza)
5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna frontowa)

Sprawności dla wariantu 1

1.	Sprawność całkowita	78,32 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,59 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,16 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 1

1.	Koszty abonamentowe c.o.	566,42 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	118,83 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.	159,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 1

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	61,4 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	52,5 kW

10.2. Wariant 2 termomodernizacji

Objęte ulepszenia

1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod nieogrzewanym poddaszem)
4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna od podwórza)

Sprawności dla wariantu 2

1.	Sprawność całkowita	78,23 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,55 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,10 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 2

1.	Koszty abonamentowe c.o.	566,42 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	118,48 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.	159,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 2

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	64,5 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	52,5 kW

10.3. Wariant 3 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików)
3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod nieogrzewanym poddaszem)

Sprawności dla wariantu 3

1.	Sprawność całkowita	78,29 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,59 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	86,13 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 3

1.	Koszty abonamentowe c.o.	566,42 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	119,98 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.	159,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 3

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	68,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	52,5 kW

10.4. Wariant 4 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))
2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików)

Sprawności dla wariantu 4

1.	Sprawność całkowita	77,70 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,46 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	85,51 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 4

1.	Koszty abonamentowe c.o.	566,42 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	132,18 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.	159,75 zł/GJ
----	-----------------------	--------------

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 4

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	73,2 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	52,5 kW

10.5. Wariant 5 termomodernizacji**Objęte ulepszenia**

1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))

Sprawności dla wariantu 5

1.	Sprawność całkowita	77,71 %
2.	Sprawność wytworzenia	90,43 %
3.	Sprawność akumulacji	100,00 %
4.	Sprawność transportu	100,00 %
5.	Sprawność regulacji i wykorzystania	85,55 %
6.	Przerwy w ogrzewaniu (wt*wd obliczony wg PN-EN ISO 13790:2009)	1,00

Koszty dla wariantu 5

1.	Koszty abonamentowe c.o.	566,42 zł/mc
2.	Koszty stałe c.o.	0,00 zł/MWmc
3.	Koszty zmienne c.o.	129,65 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.	159,75 zł/GJ

Zapotrzebowanie na ciepło dla wariantu 5

1.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.	88,6 kW
2.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	52,5 kW

10.6. 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	545,80	89,3	1,00	78	93,09	52,5	66
Wariant 1	305,47	61,4	1,00	78	93,09	52,5	66
Wariant 2	331,53	64,5	1,00	78	93,09	52,5	66
Wariant 3	366,03	68,6	1,00	78	93,09	52,5	66
Wariant 4	406,02	73,2	1,00	78	93,09	52,5	66
Wariant 5	539,79	88,6	1,00	78	93,09	52,5	66

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

10.7. 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	638,89	97266,24	22439,53	119705,77	-	-
Wariant 1	398,56	53143,85	22439,53	75583,37	44122,39	556618,93
Wariant 2	424,62	57007,92	22439,53	79447,45	40258,32	375808,36
Wariant 3	459,12	62892,76	22439,53	85332,28	34373,48	201389,33
Wariant 4	499,11	75868,79	22439,53	98308,32	21397,44	137882,41
Wariant 5	632,88	96857,23	22439,53	119296,76	409,01	5899,39

11. DOKUMENTACJA WYBORU OPTYMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO BUDYNKU

Lp.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzgl. sprawności całkowitej)	Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]
1.	docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	556618,93	44122,39	37,03%	144720,92
2.	docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry, docieplenie - ściana zewnętrzna	375808,36	40258,32	33,03%	97710,17
3.	docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna, docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	201389,33	34373,48	27,83%	52361,23
4.	docieplenie - ściana wewnętrzna, docieplenie - ściana zewnętrzna	137882,41	21397,44	21,30%	35849,43
5.	docieplenie - ściana wewnętrzna	5899,39	409,01	0,88%	1533,84

Wariantem optymalnym jest pierwszy z kolejnych wariantów spełniający wymagania określone w art. 3 ustawy, a wysokość premii termomodernizacyjnej oblicza się zgodnie z art. 5 ustawy.

12. WSKAZANIE OPTIMALNEGO WARIANTU PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO

12.1. WYBRANY WARIANT OPTIMALNY: 1

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

12.2. Opis wybranego wariantu

12.2.1. docieplenie - ściana wewnętrzna (Ściana wewnętrzna (mieszkanie - strych))

Powierzchnia docieplenia: 22,76 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna 036 - grubość: 0,10 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,285 W/(m²K)

Uwagi: Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Nakłady: 5899,39 zł

12.2.2. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściany zewnętrzne do dwóch świetlików)

Powierzchnia docieplenia: 313,35 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna 036 - grubość: 0,16 m, lambda: 0,036 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,193 W/(m²K)

Uwagi: Przewiduje się ocieplanie ścian zewnętrznych do dwóch świetlików wraz z wykonaniem koniecznych prac towarzyszących (np. wymiana parapetów w związku ze zmianą wymiarów po dociepleniu; obróbki blacharskie chroniące izolację). Ulepszenie ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada również wykonanie izolacji termicznej ścian nieogrzewanego poddasza. Ulepszenie przewiduje ocieplenie węgarów, podokienników oraz nadproży.

Do kalkulacji cenowej przyjęto powierzchnię z uwzględnieniem powierzchni otworowania.

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Nakłady: 131983,02 zł

12.2.3. docieplenie - strop przy przepływie ciepła z dołu do góry (Strop pod nieogrzewanym poddaszem)

Powierzchnia docieplenia: 178,19 m²

Materiał dociepleniowy: Wełna mineralna 035 - grubość: 0,20 m, lambda: 0,035 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,148 W/(m²K)

Uwagi: Rekomenduje się także wykonanie nowej podłogi z płyt OSB lub desek w celu zapewnienia komunikacji na strychu.

Nakłady: 63506,92 zł

12.2.4. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna od podwórza)

Powierzchnia docieplenia: 329,59 m²

Materiał dociepleniowy: Tynk ciepłochronny - grubość: 0,03 m, lambda: 0,064 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,846 W/(m²K)

Uwagi: Budynek znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków - jest w gminnym wykazie zabytków. Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym o ($\lambda_{\max}=0,064$ W/mK) maksymalną możliwą grubością izolacji termicznej 3 cm wraz z wykonaniem nowej elewacji i pozostałymi koniecznymi pracami towarzyszącymi (np. wymiana parapetów w związku ze zmianą wymiarów po dociepleniu; obróbki blacharskie chroniące izolację). Koszt ulepszenia ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada także wykonanie naprawy ubytków zaprawy i tynków, naprawę/odtworzenie detali architektonicznych elewacji. Ulepszenie ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada również wykonanie izolacji termicznej ścian nieogrzewanego poddasza, ścian nieogrzewanej klatki schodowej. Ulepszenie obejmuje także wykonanie osuszenia i ocieplenie ścian fundamentowych.

Do kalkulacji cenowej przyjęto powierzchnię z uwzględnieniem powierzchni otworowania.

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Nakłady: 174419,03 zł

12.2.5. docieplenie - ściana zewnętrzna (Ściana zewnętrzna frontowa)

Powierzchnia docieplenia: 293,20 m²

Materiał dociepleniowy: Tynk ciepłochronny - grubość: 0,03 m, λ : 0,064 W/mK

Współczynnik przenikania ciepła (U) przegrody po dociepleniu: 0,709 W/(m²K)

Uwagi: Budynek znajduje się pod ochroną Konserwatora Zabytków - jest w gminnym wykazie zabytków. Przewiduje się ocieplenie ściany zewnętrznej frontowej tynkiem ciepłochronnym o ($\lambda_{\max}=0,064$ W/mK) maksymalną możliwą grubością izolacji termicznej 3 cm wraz z wykonaniem nowej elewacji i pozostałymi koniecznymi pracami towarzyszącymi (np. wymiana parapetów w związku ze zmianą wymiarów po dociepleniu; obróbki blacharskie chroniące izolację). Koszt ulepszenia ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada także wykonanie naprawy ubytków zaprawy i tynków, naprawę/odtworzenie detali architektonicznych elewacji. Ulepszenie ścian zewnętrznych obejmuje i zakłada również wykonanie izolacji termicznej ścian nieogrzewanego poddasza, ścian nieogrzewanej klatki schodowej. Ulepszenie obejmuje także wykonanie osuszenia i ocieplenie ścian fundamentowych.

Do kalkulacji cenowej przyjęto powierzchnię z uwzględnieniem powierzchni otworowania.

Do optymalizacji ze względów projektowo-wykonawczych przyjęto średnioważony współczynnik przenikania ciepła U oraz sumę ich powierzchni.

Nakłady: 180810,58 zł

12.2.6. Prace towarzyszące

Lp.	Nazwa	Koszt kwalifikowany brutto [zł]
	Razem	0,00

Dalsze działania inwestora obejmują:

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

13. 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 - Redukcja emisji CO₂ (ilość stron: 2)
- Załącznik 5 - Wskaźniki rezultatu (ilość stron: 2)
- Załącznik 6 - Rysunki (ilość stron: 9)

ZAŁĄCZNIK 1

Współczynniki przenikania ciepła stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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

Sz 80 piw;

1.1. Charakterystyka przegrody

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

1.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,77	1,000
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

1.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,829 W/(m ² *K)
2.	U	0,829 W/(m ² *K)

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

Sz 67 sw;

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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,64	0,831
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

2.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,964 W/(m ² *K)
2.	U	0,964 W/(m ² *K)

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

Sz 45 sw;

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 [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,42	0,545
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

3.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,330 W/(m²*K)
2.	U	1,330 W/(m²*K)

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

Strop nad nieogrzewaną piwnicą 1; Strop nad nieogrzewaną piwnicą 1a; Strop nad nieogrzewaną piwnicą 2;

4.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,17 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,17 m²*K/W

4.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012
2.	Dachówki ceramiczne	1	0,12	0,120
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,12	0,545
4.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067

4.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,893 W/(m²*K)
2.	U	0,893 W/(m²*K)

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

Sz 77;

5.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m²*K/W
3.	Opór R _{se}	0,04 m²*K/W

5.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
-----	---------	---------------------	-------	-----------

1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,74	0,961
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

5.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,856 W/(m ² *K)
2.	U	0,856 W/(m ² *K)

6. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Sz 42;

6.1. Charakterystyka przegrody

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

6.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,39	0,506
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

6.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,402 W/(m ² *K)
2.	U	1,402 W/(m ² *K)

7. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

Dach;

7.1. 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

7.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,01	0,014
2.	Wiórobeton i wiórotrocinobeton 500	0,15	0,05	0,333
3.	Dobrze wentylowana warstwa powietrza	-	0,05	0,000
4.	Dachówki ceramiczne	1	0,02	0,020

7.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,826 W/(m ² *K)
----	----------------	-----------------------------

2.	U	1,826 W/(m²*K)
----	---	----------------

8. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: dach

Obejmuje przegrody:

Dach;

8.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

8.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,01	0,014
2.	Wiórobeton i wiórotrocobeton 500	0,15	0,05	0,333
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,12	0,160
4.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,022	0,138
5.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

8.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,230 W/(m²*K)
2.	U	1,230 W/(m²*K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop nad klatką schodową 3; Strop nad klatką schodową 4;

9.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,17 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,17 m²*K/W

9.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
2.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
3.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
6.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029

9.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,852 W/(m ² *K)
2.	U	0,852 W/(m ² *K)

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

Sw 42 kl 14; Sw 42 kl 11; Sw 42 kl 10; Sw 42 kl 7;

10.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,39	0,506
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

10.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,245 W/(m ² *K)
2.	U	1,245 W/(m ² *K)

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

Sw 15 kl 13; Sw 15 kl 12; Sw 15 kl 9; Sw 15 kl 8; Sw 15 kl 6; Sw 15 kl 5; Sw 15 kl 4; Sw 15 kl 3;

11.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór R _{si}	0,13 m ² *K/W
3.	Opór R _{se}	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	0,015	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

11.3. Współczynnik U

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

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

Sw 55 kl 6; Sw 55 kl 5; Sw 55 kl 4; Sw 55 kl 3; Sw 55 kl 2; Sw 55 kl 1a; Sw 55 kl 1;

12.1. Charakterystyka przegrody

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

12.2. 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	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

12.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,029 W/(m ² *K)
2.	U	1,029 W/(m ² *K)

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

Sw 25 kl 2; Sw 25 kl 1a; Sw 25 kl 15;

13.1. Charakterystyka przegrody

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

13.2. 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	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

13.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m ² *K)
2.	U	1,610 W/(m ² *K)

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

Dach;

14.1. Charakterystyka przegrody

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

14.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Dachówki ceramiczne	1	0,02	0,020

14.3. Współczynnik U

1.	Uo	6,250 W/(m²*K)
2.	U	6,250 W/(m²*K)

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

Dach;

15.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²K/W

15.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,022	0,138
2.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

15.3. Współczynnik U

1.	Uo	3,276 W/(m²*K)
2.	U	3,276 W/(m²*K)

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

Strop pod poddaszem 13; Strop pod poddaszem 12; Strop pod poddaszem 11;

16.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²K/W
3.	Opór Rse	0,10 m²K/W

16.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m²K/W]
1.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
2.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
3.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
5.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
6.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029

16.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,968 W/(m²*K)
2.	U	0,968 W/(m²*K)

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

Sz 30 sw;

17.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

17.2. 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	0,27	0,351
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

17.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,795 W/(m²*K)
2.	U	1,795 W/(m²*K)

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

Sw 25 strych 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	0,25	0,325
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

18.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,610 W/(m²*K)
2.	U	1,610 W/(m²*K)

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

Sw 41 strych 15;

19.1. Charakterystyka przegrody

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

19.2. Warstwy przegrody

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

19.3. Współczynnik U

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

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

Strop nad nieogrzewaną piwnicą 1; Strop nad nieogrzewaną piwnicą 1a; Strop nad nieogrzewaną piwnicą 2;

20.1. Charakterystyka przegrody

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

20.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,02	0,067
2.	Podkład z betonu pod posadzkę	1,4	0,05	0,036
3.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,12	0,545
4.	Dachówki ceramiczne	1	0,12	0,120
5.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,01	0,012

20.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,893 W/(m ² *K)
2.	U	0,893 W/(m ² *K)

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

Sz 55 sw;

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.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
2.	Mur z cegły ceramicznej pełnej	0,77	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

21.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,134 W/(m ² *K)
2.	U	1,134 W/(m ² *K)

22. WSPÓŁCZYNNIK PRZENIKANIA CIEPŁA: ściana zewnętrzna

Obejmuje przegrody:

Sz 71;

22.1. Charakterystyka przegrody

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

22.2. 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	0,68	0,883
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

22.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,918 W/(m ² *K)
2.	U	0,918 W/(m ² *K)

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

Obejmuje przegrody:

Strop nad klatką schodową 3; Strop nad klatką schodową 4;

23.1. Charakterystyka przegrody

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

23.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063

3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
6.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063

23.3. Współczynnik U

1.	Uo	0,852 W/(m²*K)
2.	U	0,852 W/(m²*K)

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

Sz 55;

24.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,13 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

24.2. 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	0,52	0,675
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

24.3. Współczynnik U

1.	Uo	1,134 W/(m²*K)
2.	U	1,134 W/(m²*K)

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

Taras;

25.1. Charakterystyka przegrody

1.	Warunki pracy	średniowilgotne
2.	Opór Rsi	0,10 m²*K/W
3.	Opór Rse	0,04 m²*K/W

25.2. 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.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,2	0,909
4.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048

5.	3 x papa asfaltowa z 3 warstwami lepiku 7,5 mm	0,18	0,0075	0,042
6.	Podkład z betonu chudego	1,05	0,05	0,048
7.	Płytki ceramiczne	1,3	0,02	0,015

25.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,727 W/(m ² *K)
2.	U	0,727 W/(m ² *K)

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

Strop pod poddaszem 11; Strop pod poddaszem 12; Strop pod poddaszem 13;

26.1. 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

26.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² *K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
6.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063

26.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,968 W/(m ² *K)
2.	U	0,968 W/(m ² *K)

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

Sz 47;

27.1. 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

27.2. 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	0,44	0,571

3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018
----	-----------------------------------	------	-------	-------

27.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,285 W/(m ² *K)
2.	U	1,285 W/(m ² *K)

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

Strop pod poddaszem 11;

28.1. 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

28.2. Warstwy przegrody

Lp.	Warstwa	Lambda [W/(m*K)]	d [m]	R [m ² K/W]
1.	Tynk wapienny	0,7	0,02	0,029
2.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
3.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,08	0,160
4.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
5.	Żużel paleniskowy 700	0,22	0,1	0,455
6.	Sosna i świerk - wzdłuż włókien	0,3	0,019	0,063
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028
8.	Beton jamisty z kruszywa kamiennego	1	0,05	0,050

28.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,952 W/(m ² *K)
2.	U	0,952 W/(m ² *K)

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

Sz 42;

29.1. 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

29.2. 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	0,39	0,506
3.	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0,82	0,015	0,018

29.3. Współczynnik U

1.	U _o	1,402 W/(m ² *K)
2.	U	1,402 W/(m ² *K)

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

Dach;

30.1. 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

30.2. 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.	Warstwa niejednorodna	0,054	0,12	2,206
4.	Niewentylowana warstwa powietrza - kierunek strum. ciep. w górę	-	0,06	0,160
5.	Folia PE	0,23	0,001	0,004
6.	Sosna i świerk - w poprzek włókien	0,16	0,032	0,200
7.	2 x papa asfaltowa z 2 warstwami lepiku 5,0 mm	0,18	0,005	0,028

30.3. Współczynnik U

1.	U _o	0,345 W/(m ² *K)
2.	U	0,345 W/(m ² *K)

ZAŁĄCZNIK 2

Bilans energetyczny budynku stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym

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	0,345	70,37	24,28	0,00	24,28	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,968	178,19	145,51	0,00	145,51	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,852	18,97	3,16	0,00	3,16	0,86*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	234,98	113,57	0,00	113,57	0,85*
stropodach	0,727	3,58	2,60	0,00	2,60	0,93*
stropodach	0,952	2,97	2,83	0,00	2,83	0,90*
ściana wewnętrzna	1,029	211,81	42,66	0,00	42,66	0,87*
ściana wewnętrzna	1,245	109,53	26,69	0,00	26,69	0,84*
ściana wewnętrzna	1,266	15,90	16,98	0,00	16,98	0,84*
ściana wewnętrzna	1,610	73,21	30,23	0,00	30,23	0,79*
ściana wewnętrzna	2,210	21,45	9,28	0,00	9,28	0,71*
ściana zewnętrzna	0,856	141,56	121,18	20,14	141,32	0,89*
ściana zewnętrzna	0,918	41,45	38,05	0,00	38,05	0,88*
ściana zewnętrzna	0,964	16,59	15,99	0,00	15,99	0,87*
ściana zewnętrzna	1,134	206,22	233,85	29,79	263,64	0,85*
ściana zewnętrzna	1,285	37,61	48,33	0,00	48,33	0,83*
ściana zewnętrzna	1,330	202,14	268,85	71,02	339,86	0,83*
ściana zewnętrzna	1,402	49,79	69,81	15,29	85,10	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	44,91	80,61	21,26	101,87	0,77*
RAZEM	1,097*	1681,23	1294,46	157,50	1451,96	0,86*

* 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	1,600	0,67	195,87	313,39	53,50	366,89
2	2,800	0,00	33,43	18,32	0,00	18,32
RAZEM	1,775*	0,57*	229,30	331,72	53,50	385,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Lokal 1	naturalna	97,07	51,12
Lokal 2	naturalna	93,93	49,47
Lokal 3	naturalna	94,23	49,95
Lokal 4	naturalna	102,49	54,33
Lokal 5	naturalna	106,69	55,81
Lokal 6	naturalna	105,45	55,17
Lokal 7	naturalna	45,01	23,39
Lokal 8	naturalna	60,60	31,49
Lokal 9	naturalna	58,98	30,65
Lokal 10	naturalna	47,23	24,55
Lokal 11	naturalna	47,96	24,03
Lokal 12	naturalna	60,25	30,19
Lokal 13	naturalna	64,06	32,11
Lokal 14	naturalna	41,36	20,73
Lokal 15	naturalna	56,78	28,46
RAZEM	naturalna	1082,10	561,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lokal 1	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,1	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0
Lokal 2	31,0	28,0	31,0	30,0	14,0	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 3	31,0	28,0	31,0	30,0	7,1	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 4	31,0	28,0	31,0	30,0	7,7	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 5	31,0	28,0	31,0	30,0	12,8	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 6	31,0	28,0	31,0	30,0	12,4	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 7	31,0	28,0	31,0	30,0	9,9	0,0	0,0	0,0	16,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 8	31,0	28,0	31,0	30,0	14,8	0,0	0,0	0,0	16,3	31,0	30,0	31,0
Lokal 9	31,0	28,0	31,0	30,0	10,9	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 10	31,0	28,0	31,0	30,0	8,2	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 11	31,0	28,0	31,0	30,0	16,5	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 12	31,0	28,0	31,0	30,0	22,7	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0
Lokal 13	31,0	28,0	31,0	30,0	19,9	0,0	0,0	0,0	19,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 14	31,0	28,0	31,0	30,0	13,1	0,0	0,0	0,0	16,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 15	31,0	28,0	31,0	30,0	16,9	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, $Q_{H,nd}$	151612 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,52 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, C_m	237596134 J/K
Zyski ciepła od słońca	74745 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	58422 kWh/rok
Zyski ciepła razem	133167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	173701 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	58047 kWh/rok
Straty ciepła razem	231748 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{K,H}$	195012 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, $Q_{P,H}$	254836 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,31

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Lokal 1	9,51
Lokal 2	8,61
Lokal 3	7,29
Lokal 4	7,32
Lokal 5	7,77
Lokal 6	7,70
Lokal 7	3,80
Lokal 8	3,81
Lokal 9	3,59
Lokal 10	3,75
Lokal 11	5,31
Lokal 12	5,69
Lokal 13	5,42
Lokal 14	3,72
Lokal 15	5,96
RAZEM	89,26

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, $Q_{W,nd}$	25858 kWh/rok
---	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{K,W}$	39019 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, $Q_{P,W}$	57323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,47

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Lokal 1	4,71
Lokal 2	4,56
Lokal 3	4,57
Lokal 4	4,97
Lokal 5	5,17
Lokal 6	5,11
Lokal 7	2,18
Lokal 8	2,94
Lokal 9	2,86
Lokal 10	2,29
Lokal 11	2,33
Lokal 12	2,92
Lokal 13	3,11
Lokal 14	2,01
Lokal 15	2,75
RAZEM	52,48

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	567,77	2108	5270
c.w.u.	993,59	308	770
RAZEM	1561,36	2415,85	6039,63

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	161,41	-	27,53	-	-	188,93
Udział [%]	85,43	-	14,57	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	207,61	-	41,54	2,57	-	251,72
Udział [%]	82,48	-	16,50	1,02	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	271,30	-	61,03	6,43	-	338,75
Udział [%]	80,09	-	18,01	1,90	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 338,75 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	32,88	-	0,00	0,00	-	32,88
gaz ziemny (w = 1,1)	144,07	-	30,59	0,00	-	174,66
energia elektryczna (w = 2,5)	30,66	-	10,95	2,57	-	44,19

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	338,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3

Bilanse energetyczne budynku dla wariantów termomodernizacyjnych

ZAŁĄCZNIK 3.1.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 1

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,345	70,37	24,28	0,00	24,28	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	178,19	25,58	0,00	25,58	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,852	18,97	3,11	0,00	3,11	0,86*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	234,98	104,23	0,00	104,23	0,85*
stropodach	0,727	3,58	2,60	0,00	2,60	0,93*
stropodach	0,952	2,97	2,83	0,00	2,83	0,90*
ściana wewnętrzna	0,280	15,90	4,32	0,00	4,32	0,96*
ściana wewnętrzna	0,294	6,86	1,96	0,00	1,96	0,96*
ściana wewnętrzna	1,029	211,81	41,95	0,00	41,95	0,87*
ściana wewnętrzna	1,245	109,53	26,25	0,00	26,25	0,84*
ściana wewnętrzna	1,610	66,35	20,56	0,00	20,56	0,79*
ściana wewnętrzna	2,210	21,45	9,12	0,00	9,12	0,71*
ściana zewnętrzna	0,182	16,59	3,02	0,00	3,02	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	41,89	7,88	0,00	7,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	202,14	38,81	30,60	69,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	44,91	8,98	14,65	23,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,611	141,56	86,49	3,97	90,46	0,92*
ściana zewnętrzna	0,642	41,45	26,61	0,00	26,61	0,92*
ściana zewnętrzna	0,740	164,33	121,60	3,40	125,01	0,90*
ściana zewnętrzna	0,802	37,61	30,16	0,00	30,16	0,90*
ściana zewnętrzna	0,846	49,79	42,12	2,19	44,32	0,89*
RAZEM	0,692*	1681,23	632,47	54,82	687,29	0,91*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	195,87	313,39	84,49	397,88
2	2,800	0,00	33,43	18,02	0,00	18,02
RAZEM	1,775*	0,57*	229,30	331,41	84,49	415,90

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Lokal 1	naturalna	97,07	51,12
Lokal 2	naturalna	93,93	49,47
Lokal 3	naturalna	94,23	49,95
Lokal 4	naturalna	102,49	54,33
Lokal 5	naturalna	106,69	55,81
Lokal 6	naturalna	105,45	55,17
Lokal 7	naturalna	45,01	23,39
Lokal 8	naturalna	60,60	31,49
Lokal 9	naturalna	58,98	30,65
Lokal 10	naturalna	47,23	24,55
Lokal 11	naturalna	47,96	24,03
Lokal 12	naturalna	60,25	30,19
Lokal 13	naturalna	64,06	32,11
Lokal 14	naturalna	41,36	20,73
Lokal 15	naturalna	56,78	28,46
RAZEM	naturalna	1082,10	561,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lokal 1	31,0	28,0	31,0	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	31,0	30,0	31,0
Lokal 2	31,0	28,0	31,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 3	31,0	28,0	31,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,3	30,0	31,0
Lokal 4	31,0	28,0	31,0	21,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,3	30,0	31,0
Lokal 5	31,0	28,0	31,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,9	30,0	31,0
Lokal 6	31,0	28,0	31,0	22,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	30,0	31,0
Lokal 7	31,0	28,0	31,0	18,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	30,0	31,0
Lokal 8	31,0	28,0	31,0	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	31,0	30,0	31,0
Lokal 9	31,0	28,0	31,0	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	31,0	30,0	31,0
Lokal 10	31,0	28,0	31,0	18,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,1	30,0	31,0
Lokal 11	31,0	28,0	31,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	30,0	31,0
Lokal 12	31,0	28,0	31,0	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	31,0	30,0	31,0
Lokal 13	31,0	28,0	31,0	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 14	31,0	28,0	31,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	30,0	31,0
Lokal 15	31,0	28,0	31,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	84852 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	39,65 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	237596134 J/K
Zyski ciepła od słońca	74745 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	58422 kWh/rok

Zyski ciepła razem	133167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	91232 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	58047 kWh/rok
Straty ciepła razem	149279 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	108342 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	136737 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Lokal 1	7,33
Lokal 2	6,84
Lokal 3	5,32
Lokal 4	5,50
Lokal 5	5,49
Lokal 6	5,46
Lokal 7	2,59
Lokal 8	2,72
Lokal 9	2,59
Lokal 10	2,64
Lokal 11	2,81
Lokal 12	2,79
Lokal 13	2,90
Lokal 14	2,54
Lokal 15	3,86
RAZEM	61,37

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25858 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39019 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	57323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,47

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Lokal 1	4,71
Lokal 2	4,56
Lokal 3	4,57
Lokal 4	4,97
Lokal 5	5,17
Lokal 6	5,11
Lokal 7	2,18
Lokal 8	2,94
Lokal 9	2,86
Lokal 10	2,29
Lokal 11	2,33
Lokal 12	2,92
Lokal 13	3,11
Lokal 14	2,01
Lokal 15	2,75
RAZEM	52,48

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	567,77	2108	5270
c.w.u.	993,59	308	770
RAZEM	1561,36	2415,85	6039,63

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	90,33	-	27,53	-	-	117,86
Udział [%]	76,64	-	23,36	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	115,34	-	41,54	2,57	-	159,45
Udział [%]	72,34	-	26,05	1,61	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	145,57	-	61,03	6,43	-	213,03
Udział [%]	68,33	-	28,65	3,02	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 213,03 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	13,99	-	0,00	0,00	-	13,99
gaz ziemny (w = 1,1)	88,00	-	30,59	0,00	-	118,59
energia elektryczna (w = 2,5)	13,35	-	10,95	2,57	-	26,88

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	213,03 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,345	70,37	24,28	0,00	24,28	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	178,19	25,61	0,00	25,61	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,852	18,97	3,16	0,00	3,16	0,86*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	234,98	113,57	0,00	113,57	0,85*
stropodach	0,727	3,58	2,60	0,00	2,60	0,93*
stropodach	0,952	2,97	2,83	0,00	2,83	0,90*
ściana wewnętrzna	0,280	15,90	4,32	0,00	4,32	0,96*
ściana wewnętrzna	0,294	6,86	1,96	0,00	1,96	0,96*
ściana wewnętrzna	1,029	211,81	42,66	0,00	42,66	0,87*
ściana wewnętrzna	1,245	109,53	26,69	0,00	26,69	0,84*
ściana wewnętrzna	1,610	66,35	20,91	0,00	20,91	0,79*
ściana wewnętrzna	2,210	21,45	9,28	0,00	9,28	0,71*
ściana zewnętrzna	0,182	16,59	3,02	0,00	3,02	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	41,89	7,88	0,00	7,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	202,14	38,81	30,60	69,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	44,91	8,98	14,65	23,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,611	102,89	62,87	3,97	66,83	0,92*
ściana zewnętrzna	0,740	85,30	63,12	3,40	66,53	0,90*
ściana zewnętrzna	0,846	49,79	42,12	2,19	44,32	0,89*
ściana zewnętrzna	0,856	38,67	33,10	0,00	33,10	0,89*
ściana zewnętrzna	0,918	41,45	38,05	0,00	38,05	0,88*
ściana zewnętrzna	1,134	79,03	89,62	0,00	89,62	0,85*
ściana zewnętrzna	1,285	37,61	48,33	0,00	48,33	0,83*
RAZEM	0,733*	1681,23	713,77	54,82	768,59	0,90*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	195,87	313,39	84,49	397,88
2	2,800	0,00	33,43	18,32	0,00	18,32
RAZEM	1,775*	0,57*	229,30	331,72	84,49	416,20

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Lokal 1	naturalna	97,07	51,12
Lokal 2	naturalna	93,93	49,47
Lokal 3	naturalna	94,23	49,95
Lokal 4	naturalna	102,49	54,33
Lokal 5	naturalna	106,69	55,81
Lokal 6	naturalna	105,45	55,17
Lokal 7	naturalna	45,01	23,39
Lokal 8	naturalna	60,60	31,49
Lokal 9	naturalna	58,98	30,65
Lokal 10	naturalna	47,23	24,55
Lokal 11	naturalna	47,96	24,03
Lokal 12	naturalna	60,25	30,19
Lokal 13	naturalna	64,06	32,11
Lokal 14	naturalna	41,36	20,73
Lokal 15	naturalna	56,78	28,46
RAZEM	naturalna	1082,10	561,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lokal 1	31,0	28,0	31,0	26,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 2	31,0	28,0	31,0	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 3	31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	30,0	31,0
Lokal 4	31,0	28,0	31,0	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 5	31,0	28,0	31,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 6	31,0	28,0	31,0	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 7	31,0	28,0	31,0	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	30,0	31,0
Lokal 8	31,0	28,0	31,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 9	31,0	28,0	31,0	27,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	31,0	30,0	31,0
Lokal 10	31,0	28,0	31,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,9	30,0	31,0
Lokal 11	31,0	28,0	31,0	21,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	30,0	31,0
Lokal 12	31,0	28,0	31,0	30,0	6,2	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 13	31,0	28,0	31,0	30,0	2,9	0,0	0,0	0,0	12,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 14	31,0	28,0	31,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	30,0	31,0
Lokal 15	31,0	28,0	31,0	30,0	1,0	0,0	0,0	0,0	11,6	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	92092 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	37,79 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	237596134 J/K
Zyski ciepła od słońca	74745 kWh/rok

Zyski ciepła wewnętrzne	58422 kWh/rok
Zyski ciepła razem	133167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	101057 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	58047 kWh/rok
Straty ciepła razem	159105 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	117720 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	148343 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,26

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Lokal 1	7,73
Lokal 2	7,17
Lokal 3	5,55
Lokal 4	5,72
Lokal 5	5,80
Lokal 6	5,75
Lokal 7	2,59
Lokal 8	3,02
Lokal 9	2,88
Lokal 10	2,64
Lokal 11	2,82
Lokal 12	3,14
Lokal 13	3,25
Lokal 14	2,54
Lokal 15	3,87
RAZEM	64,47

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25858 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39019 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	57323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,47

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Lokal 1	4,71
Lokal 2	4,56
Lokal 3	4,57
Lokal 4	4,97
Lokal 5	5,17
Lokal 6	5,11
Lokal 7	2,18
Lokal 8	2,94
Lokal 9	2,86
Lokal 10	2,29
Lokal 11	2,33
Lokal 12	2,92
Lokal 13	3,11
Lokal 14	2,01
Lokal 15	2,75
RAZEM	52,48

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	567,77	2108	5270
c.w.u.	993,59	308	770
RAZEM	1561,36	2415,85	6039,63

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	98,04	-	27,53	-	-	125,57
Udział [%]	78,08	-	21,92	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	125,32	-	41,54	2,57	-	169,44
Udział [%]	73,97	-	24,52	1,52	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	157,93	-	61,03	6,43	-	225,38
Udział [%]	70,07	-	27,08	2,85	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 225,38 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	15,59	-	0,00	0,00	-	15,59
gaz ziemny (w = 1,1)	95,40	-	30,59	0,00	-	125,99
energia elektryczna (w = 2,5)	14,33	-	10,95	2,57	-	27,86

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	225,38 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.3.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 3

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,345	70,37	24,28	0,00	24,28	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,148	178,19	25,61	0,00	25,61	0,99*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,852	18,97	3,16	0,00	3,16	0,86*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	234,98	113,57	0,00	113,57	0,85*
stropodach	0,727	3,58	2,60	0,00	2,60	0,93*
stropodach	0,952	2,97	2,83	0,00	2,83	0,90*
ściana wewnętrzna	0,280	15,90	4,32	0,00	4,32	0,96*
ściana wewnętrzna	0,294	6,86	1,96	0,00	1,96	0,96*
ściana wewnętrzna	1,029	211,81	42,66	0,00	42,66	0,87*
ściana wewnętrzna	1,245	109,53	26,69	0,00	26,69	0,84*
ściana wewnętrzna	1,610	66,35	20,91	0,00	20,91	0,79*
ściana wewnętrzna	2,210	21,45	9,28	0,00	9,28	0,71*
ściana zewnętrzna	0,182	16,59	3,02	0,00	3,02	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	41,89	7,88	0,00	7,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	202,14	38,81	30,60	69,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	44,91	8,98	14,65	23,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,856	141,56	121,18	20,14	141,32	0,89*
ściana zewnętrzna	0,918	41,45	38,05	0,00	38,05	0,88*
ściana zewnętrzna	1,134	164,33	186,35	23,88	210,23	0,85*
ściana zewnętrzna	1,285	37,61	48,33	0,00	48,33	0,83*
ściana zewnętrzna	1,402	49,79	69,81	15,29	85,10	0,82*
RAZEM	0,785*	1681,23	800,27	104,57	904,84	0,89*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	195,87	313,39	57,00	370,39
2	2,800	0,00	33,43	18,32	0,00	18,32
RAZEM	1,775*	0,57*	229,30	331,72	57,00	388,71

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Lokal 1	naturalna	97,07	51,12
Lokal 2	naturalna	93,93	49,47
Lokal 3	naturalna	94,23	49,95
Lokal 4	naturalna	102,49	54,33
Lokal 5	naturalna	106,69	55,81
Lokal 6	naturalna	105,45	55,17
Lokal 7	naturalna	45,01	23,39
Lokal 8	naturalna	60,60	31,49
Lokal 9	naturalna	58,98	30,65
Lokal 10	naturalna	47,23	24,55
Lokal 11	naturalna	47,96	24,03
Lokal 12	naturalna	60,25	30,19
Lokal 13	naturalna	64,06	32,11
Lokal 14	naturalna	41,36	20,73
Lokal 15	naturalna	56,78	28,46
RAZEM	naturalna	1082,10	561,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lokal 1	31,0	28,0	31,0	30,0	0,5	0,0	0,0	0,0	13,3	31,0	30,0	31,0
Lokal 2	31,0	28,0	31,0	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 3	31,0	28,0	31,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	31,0	30,0	31,0
Lokal 4	31,0	28,0	31,0	26,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	31,0	30,0	31,0
Lokal 5	31,0	28,0	31,0	28,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 6	31,0	28,0	31,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 7	31,0	28,0	31,0	23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 8	31,0	28,0	31,0	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 9	31,0	28,0	31,0	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 10	31,0	28,0	31,0	23,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 11	31,0	28,0	31,0	27,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 12	31,0	28,0	31,0	30,0	6,6	0,0	0,0	0,0	15,1	31,0	30,0	31,0
Lokal 13	31,0	28,0	31,0	30,0	3,4	0,0	0,0	0,0	12,7	31,0	30,0	31,0
Lokal 14	31,0	28,0	31,0	26,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	31,0	30,0	31,0
Lokal 15	31,0	28,0	31,0	30,0	8,1	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	101675 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	35,58 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	237596134 J/K
Zyski ciepła od słońca	74745 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	58422 kWh/rok

Zyski ciepła razem	133167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	113902 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	58047 kWh/rok
Straty ciepła razem	171950 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	129871 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	164593 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,27

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Lokal 1	8,10
Lokal 2	7,28
Lokal 3	5,89
Lokal 4	6,07
Lokal 5	6,29
Lokal 6	6,20
Lokal 7	2,96
Lokal 8	3,02
Lokal 9	2,88
Lokal 10	3,01
Lokal 11	3,27
Lokal 12	3,14
Lokal 13	3,25
Lokal 14	2,99
Lokal 15	4,26
RAZEM	68,61

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25858 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39019 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	57323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,47

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Lokal 1	4,71
Lokal 2	4,56
Lokal 3	4,57
Lokal 4	4,97
Lokal 5	5,17
Lokal 6	5,11
Lokal 7	2,18
Lokal 8	2,94
Lokal 9	2,86
Lokal 10	2,29
Lokal 11	2,33
Lokal 12	2,92
Lokal 13	3,11
Lokal 14	2,01
Lokal 15	2,75
RAZEM	52,48

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	567,77	2108	5270
c.w.u.	993,59	308	770
RAZEM	1561,36	2415,85	6039,63

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	108,24	-	27,53	-	-	135,77
Udział [%]	79,72	-	20,28	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	138,26	-	41,54	2,57	-	182,37
Udział [%]	75,81	-	22,78	1,41	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	175,23	-	61,03	6,43	-	242,68
Udział [%]	72,20	-	25,15	2,65	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 242,68 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	17,16	-	0,00	0,00	-	17,16
gaz ziemny (w = 1,1)	104,58	-	30,59	0,00	-	135,17
energia elektryczna (w = 2,5)	16,53	-	10,95	2,57	-	30,05

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	242,68 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 3.4.

Bilans energetyczny budynku dla wariantu termomodernizacyjnego 4

1. OSŁONA BUDYNKU

1.1. Przegrody nieprzezroczyste

Rodzaj przegrody	U [W/m ² K]	A [m ²]	Htr przegrody [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]	fRsi**
dach	0,345	70,37	24,28	0,00	24,28	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,968	178,19	148,33	0,00	148,33	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,852	18,97	3,16	0,00	3,16	0,86*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	234,98	113,57	0,00	113,57	0,85*
stropodach	0,727	3,58	2,60	0,00	2,60	0,93*
stropodach	0,952	2,97	2,83	0,00	2,83	0,90*
ściana wewnętrzna	0,280	15,90	3,83	0,00	3,83	0,96*
ściana wewnętrzna	0,294	6,86	1,73	0,00	1,73	0,96*
ściana wewnętrzna	1,029	211,81	42,66	0,00	42,66	0,87*
ściana wewnętrzna	1,245	109,53	26,69	0,00	26,69	0,84*
ściana wewnętrzna	1,610	66,35	20,91	0,00	20,91	0,79*
ściana wewnętrzna	2,210	21,45	9,28	0,00	9,28	0,71*
ściana zewnętrzna	0,182	16,59	3,02	0,00	3,02	0,98*
ściana zewnętrzna	0,188	41,89	7,88	0,00	7,88	0,98*
ściana zewnętrzna	0,192	202,14	38,81	30,60	69,41	0,98*
ściana zewnętrzna	0,200	44,91	8,98	14,65	23,63	0,97*
ściana zewnętrzna	0,856	141,56	121,18	20,14	141,32	0,89*
ściana zewnętrzna	0,918	41,45	38,05	0,00	38,05	0,88*
ściana zewnętrzna	1,134	164,33	186,35	23,88	210,23	0,85*
ściana zewnętrzna	1,285	37,61	48,33	0,00	48,33	0,83*
ściana zewnętrzna	1,402	49,79	69,81	15,29	85,10	0,82*
RAZEM	0,872*	1681,23	922,27	104,57	1026,84	0,88*

* Wartość średnioważona po powierzchni

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

1.2. Przegrody przezroczyste

L.p.	U [W/m ² K]	gc	A [m ²]	Htr otworu [W/K]	Htr mostków liniowych [W/K]	Htr łączne [W/K]
1	1,600	0,67	195,87	313,39	57,00	370,39
2	2,800	0,00	33,43	18,32	0,00	18,32
RAZEM	1,775*	0,57*	229,30	331,72	57,00	388,71

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Lokal 1	naturalna	97,07	51,12
Lokal 2	naturalna	93,93	49,47
Lokal 3	naturalna	94,23	49,95
Lokal 4	naturalna	102,49	54,33
Lokal 5	naturalna	106,69	55,81
Lokal 6	naturalna	105,45	55,17
Lokal 7	naturalna	45,01	23,39
Lokal 8	naturalna	60,60	31,49
Lokal 9	naturalna	58,98	30,65
Lokal 10	naturalna	47,23	24,55
Lokal 11	naturalna	47,96	24,03
Lokal 12	naturalna	60,25	30,19
Lokal 13	naturalna	64,06	32,11
Lokal 14	naturalna	41,36	20,73
Lokal 15	naturalna	56,78	28,46
RAZEM	naturalna	1082,10	561,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lokal 1	31,0	28,0	31,0	30,0	1,1	0,0	0,0	0,0	14,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 2	31,0	28,0	31,0	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	31,0	30,0	31,0
Lokal 3	31,0	28,0	31,0	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 4	31,0	28,0	31,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 5	31,0	28,0	31,0	28,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 6	31,0	28,0	31,0	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 7	31,0	28,0	31,0	23,9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	31,0	30,0	31,0
Lokal 8	31,0	28,0	31,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 9	31,0	28,0	31,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	31,0	30,0	31,0
Lokal 10	31,0	28,0	31,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	31,0	30,0	31,0
Lokal 11	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,3	0,0	0,0	17,1	31,0	30,0	31,0
Lokal 12	31,0	28,0	31,0	30,0	19,0	0,0	0,0	0,0	18,3	31,0	30,0	31,0
Lokal 13	31,0	28,0	31,0	30,0	17,1	0,0	0,0	0,0	17,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 14	31,0	28,0	31,0	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	31,0	30,0	31,0
Lokal 15	31,0	28,0	31,0	30,0	8,5	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	112782 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	33,38 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	237596134 J/K
Zyski ciepła od słońca	74745 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	58422 kWh/rok

Zyski ciepła razem	133167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	126493 kWh/rok
Straty ciepła na wentylację	58047 kWh/rok
Straty ciepła razem	184541 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	145153 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	191902 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,32

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Lokal 1	8,10
Lokal 2	7,28
Lokal 3	5,89
Lokal 4	6,07
Lokal 5	6,29
Lokal 6	6,20
Lokal 7	2,96
Lokal 8	3,02
Lokal 9	2,88
Lokal 10	3,01
Lokal 11	4,60
Lokal 12	4,96
Lokal 13	4,76
Lokal 14	2,99
Lokal 15	4,23
RAZEM	73,24

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25858 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39019 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	57323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,47

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
Lokal 1	4,71
Lokal 2	4,56
Lokal 3	4,57
Lokal 4	4,97
Lokal 5	5,17
Lokal 6	5,11
Lokal 7	2,18
Lokal 8	2,94
Lokal 9	2,86
Lokal 10	2,29
Lokal 11	2,33
Lokal 12	2,92
Lokal 13	3,11
Lokal 14	2,01
Lokal 15	2,75
RAZEM	52,48

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	567,77	2108	5270
c.w.u.	993,59	308	770
RAZEM	1561,36	2415,85	6039,63

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	120,07	-	27,53	-	-	147,60
Udział [%]	81,35	-	18,65	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	154,53	-	41,54	2,57	-	198,64
Udział [%]	77,79	-	20,91	1,29	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	204,30	-	61,03	6,43	-	271,75
Udział [%]	75,18	-	22,46	2,37	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 271,75 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	25,47	-	0,00	0,00	-	25,47
gaz ziemny (w = 1,1)	104,55	-	30,59	0,00	-	135,14
energia elektryczna (w = 2,5)	24,51	-	10,95	2,57	-	38,04

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	271,75 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 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	0,345	70,37	24,28	0,00	24,28	0,97*
strop przy przepływie ciepła z dołu do góry	0,968	178,19	148,33	0,00	148,33	0,90*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,852	18,97	3,16	0,00	3,16	0,86*
strop przy przepływie ciepła z góry do dołu	0,893	234,98	113,57	0,00	113,57	0,85*
stropodach	0,727	3,58	2,60	0,00	2,60	0,93*
stropodach	0,952	2,97	2,83	0,00	2,83	0,90*
ściana wewnętrzna	0,280	15,90	3,83	0,00	3,83	0,96*
ściana wewnętrzna	0,294	6,86	1,73	0,00	1,73	0,96*
ściana wewnętrzna	1,029	211,81	42,66	0,00	42,66	0,87*
ściana wewnętrzna	1,245	109,53	26,69	0,00	26,69	0,84*
ściana wewnętrzna	1,610	66,35	20,91	0,00	20,91	0,79*
ściana wewnętrzna	2,210	21,45	9,28	0,00	9,28	0,71*
ściana zewnętrzna	0,856	141,56	121,18	20,14	141,32	0,89*
ściana zewnętrzna	0,918	41,45	38,05	0,00	38,05	0,88*
ściana zewnętrzna	0,964	16,59	15,99	0,00	15,99	0,87*
ściana zewnętrzna	1,134	206,22	233,85	29,79	263,64	0,85*
ściana zewnętrzna	1,285	37,61	48,33	0,00	48,33	0,83*
ściana zewnętrzna	1,330	202,14	268,85	71,02	339,86	0,83*
ściana zewnętrzna	1,402	49,79	69,81	15,29	85,10	0,82*
ściana zewnętrzna	1,795	44,91	80,61	21,26	101,87	0,77*
RAZEM	1,082*	1681,23	1276,54	157,50	1434,04	0,86*

* 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	1,600	0,67	195,87	313,39	53,50	366,89
2	2,800	0,00	33,43	18,32	0,00	18,32
RAZEM	1,775*	0,57*	229,30	331,72	53,50	385,21

* Wartość średnioważona po powierzchni

2. WENTYLACJA

2.1. Wymiana powietrza w lokalach

Lokal	Typ(y) wentylacji	Wymagana wymiana powietrza [m³/h]	Hve [W/K]
Lokal 1	naturalna	97,07	51,12
Lokal 2	naturalna	93,93	49,47
Lokal 3	naturalna	94,23	49,95
Lokal 4	naturalna	102,49	54,33
Lokal 5	naturalna	106,69	55,81
Lokal 6	naturalna	105,45	55,17
Lokal 7	naturalna	45,01	23,39
Lokal 8	naturalna	60,60	31,49
Lokal 9	naturalna	58,98	30,65
Lokal 10	naturalna	47,23	24,55
Lokal 11	naturalna	47,96	24,03
Lokal 12	naturalna	60,25	30,19
Lokal 13	naturalna	64,06	32,11
Lokal 14	naturalna	41,36	20,73
Lokal 15	naturalna	56,78	28,46
RAZEM	naturalna	1082,10	561,44

3. SEZON OGRZEWczy

3.1. Liczba dni grzewczych w poszczególnych miesiącach

Lokal \ Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Lokal 1	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	15,1	0,0	0,0	16,4	31,0	30,0	31,0
Lokal 2	31,0	28,0	31,0	30,0	14,0	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 3	31,0	28,0	31,0	30,0	7,0	0,0	0,0	0,0	15,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 4	31,0	28,0	31,0	30,0	7,7	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 5	31,0	28,0	31,0	30,0	12,8	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 6	31,0	28,0	31,0	30,0	12,4	0,0	0,0	0,0	15,5	31,0	30,0	31,0
Lokal 7	31,0	28,0	31,0	30,0	9,9	0,0	0,0	0,0	16,0	31,0	30,0	31,0
Lokal 8	31,0	28,0	31,0	30,0	14,7	0,0	0,0	0,0	16,3	31,0	30,0	31,0
Lokal 9	31,0	28,0	31,0	30,0	10,8	0,0	0,0	0,0	15,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 10	31,0	28,0	31,0	30,0	8,1	0,0	0,0	0,0	15,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 11	31,0	28,0	31,0	30,0	16,6	0,0	0,0	0,0	15,2	31,0	30,0	31,0
Lokal 12	31,0	28,0	31,0	30,0	23,0	0,0	0,0	0,0	21,6	31,0	30,0	31,0
Lokal 13	31,0	28,0	31,0	30,0	20,1	0,0	0,0	0,0	19,4	31,0	30,0	31,0
Lokal 14	31,0	28,0	31,0	30,0	13,0	0,0	0,0	0,0	16,8	31,0	30,0	31,0
Lokal 15	31,0	28,0	31,0	30,0	16,1	0,0	0,0	0,0	20,4	31,0	30,0	31,0

4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA OGRZEWANIE I WENTYLACJĘ

Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzewanie i wentylację, QH,nd	149943 kWh/rok
Stała czasowa budynku, τ	27,72 h
Wewnętrzna pojemność cieplna, Cm	237596134 J/K
Zyski ciepła od słońca	74745 kWh/rok
Zyski ciepła wewnętrzne	58422 kWh/rok
Zyski ciepła razem	133167 kWh/rok
Straty ciepła przez przenikanie	171876 kWh/rok

Straty ciepła na wentylację	58047 kWh/rok
Straty ciepła razem	229923 kWh/rok

4.1. Instalacja c.o.

Zapotrzebowanie energii końcowej na ogrzewanie i wentylację, QK,H	192962 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej na ogrzewanie i wentylację, QP,H	252831 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na ogrzewanie, $\eta_{H,tot}$	0,78
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie, w	1,31

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

Lokal	Projektowe obciążenie cieplne [kW]
Lokal 1	9,51
Lokal 2	8,61
Lokal 3	7,29
Lokal 4	7,32
Lokal 5	7,77
Lokal 6	7,70
Lokal 7	3,80
Lokal 8	3,81
Lokal 9	3,59
Lokal 10	3,75
Lokal 11	5,34
Lokal 12	5,74
Lokal 13	5,45
Lokal 14	3,72
Lokal 15	5,18
RAZEM	88,58

5. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ

Zapotrzebowanie na ciepło na ciepłą wodę użytkową, QW,nd	25858 kWh/rok
--	---------------

5.1. Instalacja c.w.u.

Zapotrzebowanie energii końcowej do podgrzania ciepłej wody, QK,W	39019 kWh/rok
Zapotrzebowanie energii pierwotnej do podgrzania ciepłej wody, QP,W	57323 kWh/rok
Całkowita średnia sprawność źródeł ciepła na c.w.u., $\eta_{W,tot}$	0,66
Średni współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na c.w.u., w	1,47

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

Lokal	Średnie zapotrzebowanie na moc do przygotowania c.w.u. [kW]
-------	---

Lokal 1	4,71
Lokal 2	4,56
Lokal 3	4,57
Lokal 4	4,97
Lokal 5	5,17
Lokal 6	5,11
Lokal 7	2,18
Lokal 8	2,94
Lokal 9	2,86
Lokal 10	2,29
Lokal 11	2,33
Lokal 12	2,92
Lokal 13	3,11
Lokal 14	2,01
Lokal 15	2,75
RAZEM	52,48

6. URZĄDZENIA POMOCNICZE

Wspomagany system	Moc [W]	Zapotrzebowanie na energię końcową [kWh/rok]	Zapotrzebowanie na energię pierwotną [kWh/rok]
c.o.	567,77	2108	5270
c.w.u.	993,59	308	770
RAZEM	1561,36	2415,85	6039,63

7. PODZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

7.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	159,63	-	27,53	-	-	187,16
Udział [%]	85,29	-	14,71	-	-	100,00

7.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	205,43	-	41,54	2,57	-	249,54
Udział [%]	82,32	-	16,65	1,03	-	100,00

7.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m²rok)]	269,16	-	61,03	6,43	-	336,62
Udział [%]	79,96	-	18,13	1,91	-	100,00

Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną: 336,62 kWh/(m²rok)

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

Nośnik energii	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
węgiel kamienny (w = 1,1)	33,08	-	0,00	0,00	-	33,08
gaz ziemny (w = 1,1)	141,50	-	30,59	0,00	-	172,08
energia elektryczna (w = 2,5)	30,85	-	10,95	2,57	-	44,38

8. SPRAWDZENIE WYMAGAŃ PRAWNYCH

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	336,62 kWh/m²rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	65,00 kWh/m²rok

ZAŁĄCZNIK 4

Redukcja emisji CO₂

Rodzaj paliwa	WE	Zapotrzebowanie na energię przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO ₂ przed termomodernizacją na cele grzewcze oraz c.w.u.	Zapotrzebowanie na energię po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Emisja CO ₂ po termomodernizacji na cele grzewcze oraz c.w.u.	Redukcja emisji CO ₂
	[kg/GJ] 2	[GJ/rok] 3	Mg/rok 4	[GJ/rok] 5	Mg/rok 6	Mg/rok 7
1						
Gaz ziemny	55,39	590,61	32,71	401,02	22,21	10,50
Oil opałowy	74,10		0,00		0,00	0,00
Gaz płynny	63,10		0,00		0,00	0,00
Węgiel kamienny	94,73	111,18	10,53	47,30	4,48	6,05
biomasa	0,00		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - gaz	55,39		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel brunatny	111,19		0,00		0,00	0,00
ciepłownia lokalna - węgiel kamienny	94,81		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - biomasa			0,00		0,00	0,00
kogeneracja - gaz	55,39		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel brunatny	111,53		0,00		0,00	0,00
kogeneracja - węgiel kamienny	93,54		0,00		0,00	0,00
OZE			0,00		0,00	0,00
Energia elektryczna - odbiorcy końcowi	196,67	140,73	27,68	82,20	16,17	11,51
Inne			0,00		0,00	0,00
RAZEM	-	842,52	70,92	530,52	42,86	28,06

ZAŁĄCZNIK 5

Wskaźniki rezultatu

WSKAŹNIKI PROJEKTU

Nazwa wskaźnika produktu	Jednostka miary	PRZED	PO
Lokale mieszkalne o lepszej udoskonalonej charakterystyce energetycznej	szt.	15	15
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł OZE	MW	0	0
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł OZE	MW	0	0
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	0	0
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE	szt.	0	0
Liczba zmodernizowanych energetycznie budynków	szt.	1	1
Liczba zmodernizowanych indywidualnych źródeł ciepła	szt.	0	0
Liczba zmodernizowanych źródeł ciepła (innych niż indywidualne)	szt.	0	0
Liczba zmodernizowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	0	0
Liczba zmodernizowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE	szt.	0	0

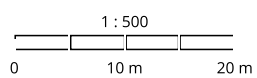
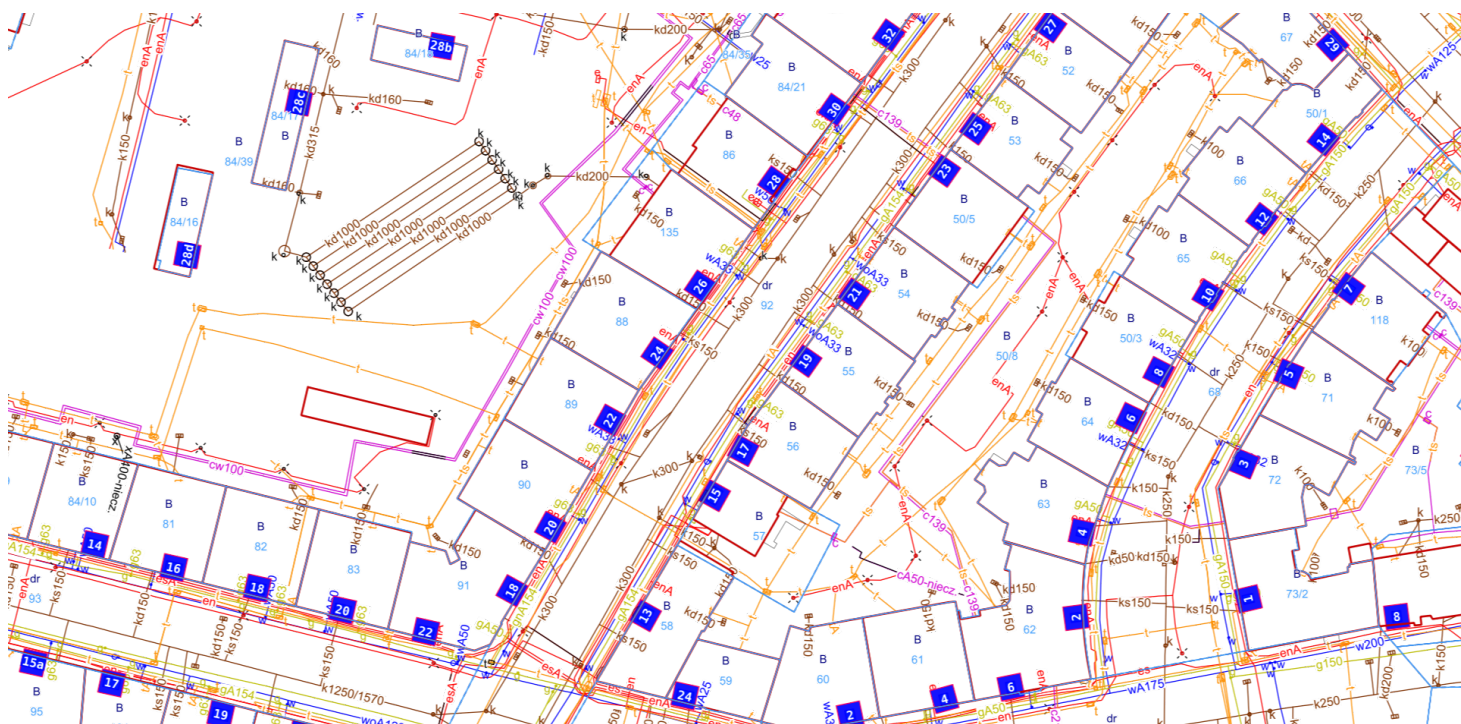
Nazwa wskaźnika rezultatu	Jednostka miary	PRZED	PO
Roczne zużycie energii pierwotnej w: lokalach mieszkalnych *	MWh/rok	318,20	200,10
Oszczędność energii pierwotnej *	%	37,11%	
Szacowana emisja gazów cieplarnianych **	ton CO2/rok	70,92	42,86
Redukcja emisji CO2 **	%	39,57%	
Ilość wytworzonej energii cieplnej ze źródeł OZE	MWh/rok	0	0
Ilość wytworzonej energii elektrycznej ze źródeł OZE	MWh/rok	0	0
Dodatkowa moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii	MW	0	0
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej i cieplnej	MWh/rok	-	86,67
Ilość zaoszczędzonej energii elektrycznej	MWh/rok	-	0
Ilość zaoszczędzonej energii cieplnej	MWh/rok	-	86,67

* z uwzględnieniem urządzeń pomocniczych

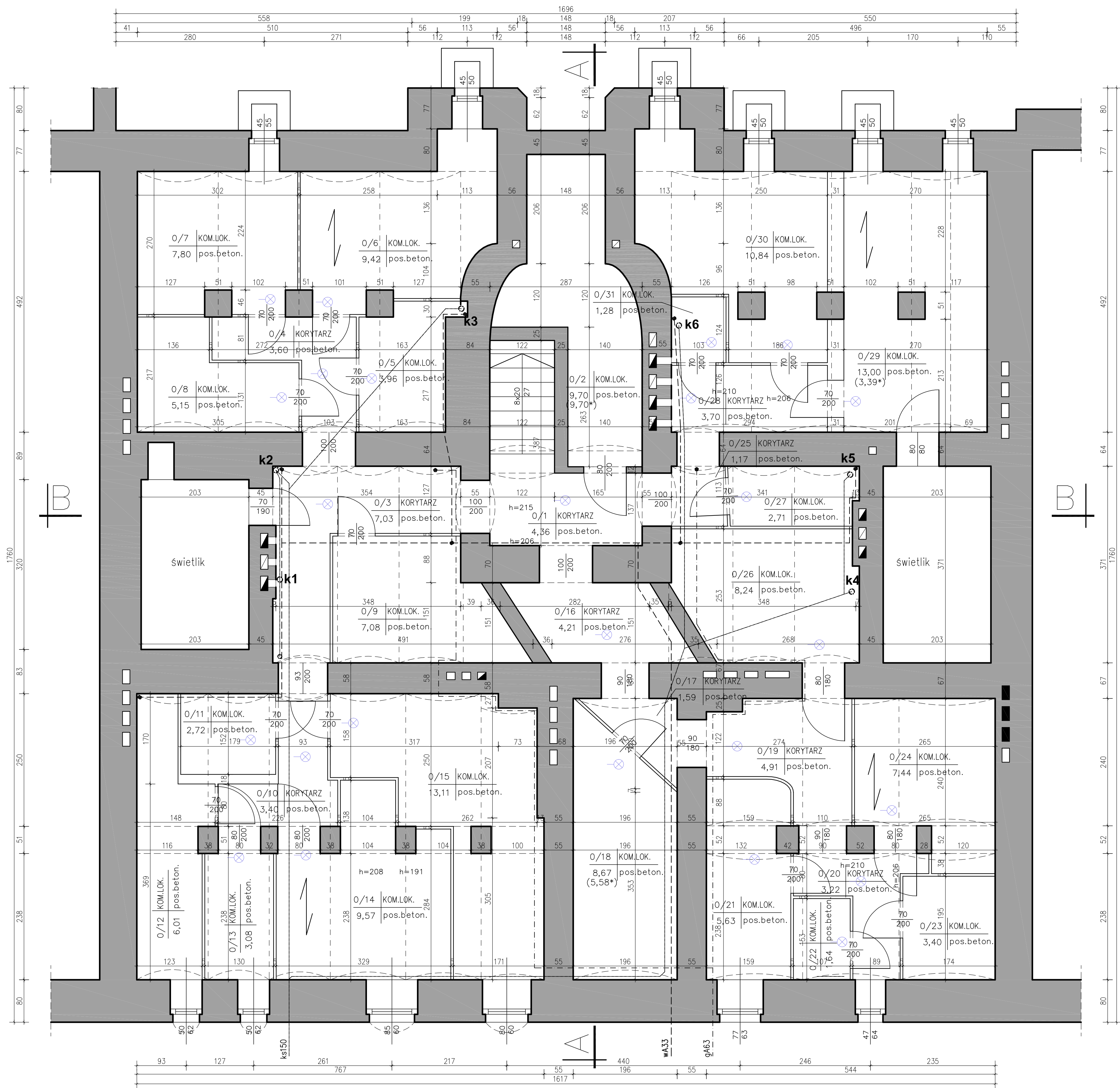
** tylko ogrzewanie i przygotowanie c.w.u. (bez urządzeń pomocniczych)

ZAŁĄCZNIK 6

Rysunki



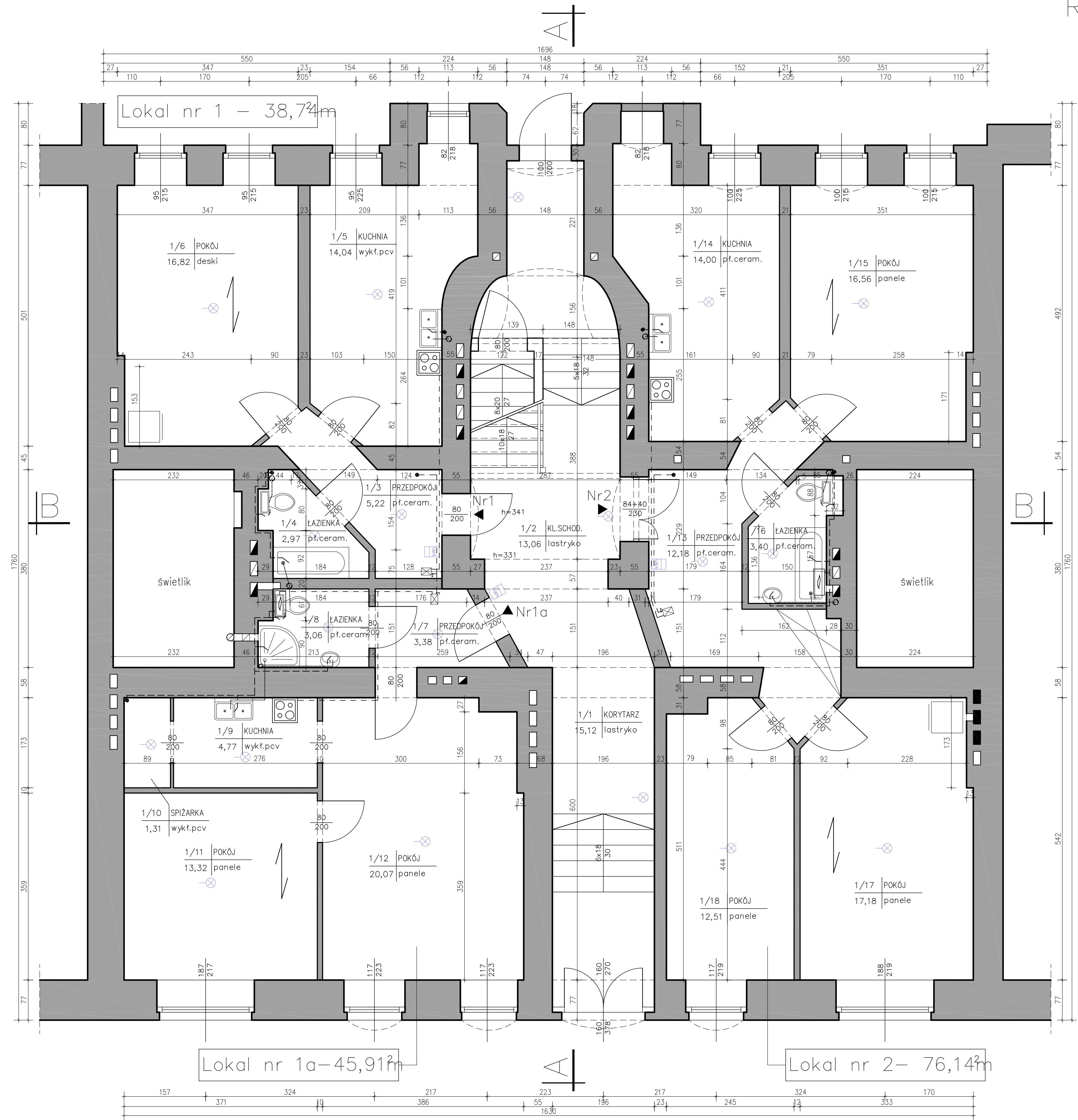
RZUT PIWNICY
skala 1:50



legenda
● — INSTALACJA GAZOWA
● — INSTALACJA WODNA
○ — INSTALACJA KANALIZACYJNA
* — powierzchnia pomocnicza

obiekt: adres: inwestor: rys.nr	Budynek mieszkalny wielorodzinny Wrocław, ul. Żeromskiego 21 Zarząd Zasad Komunalnego ul. Św. Elżbiety 3, Wrocław	tytuł	wykonaf: inż. Adam Gofembiewski	
		rzut piwnic	PRACOWNIA PROJEKTOWA SZUMSKI S.C. UL. JAGIELŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA, ŚLĄSKA	
1	skala: 1:50	data: 12.2008	faza inwentaryzacja bud.	

RZUT PARTERU
skala 1:50



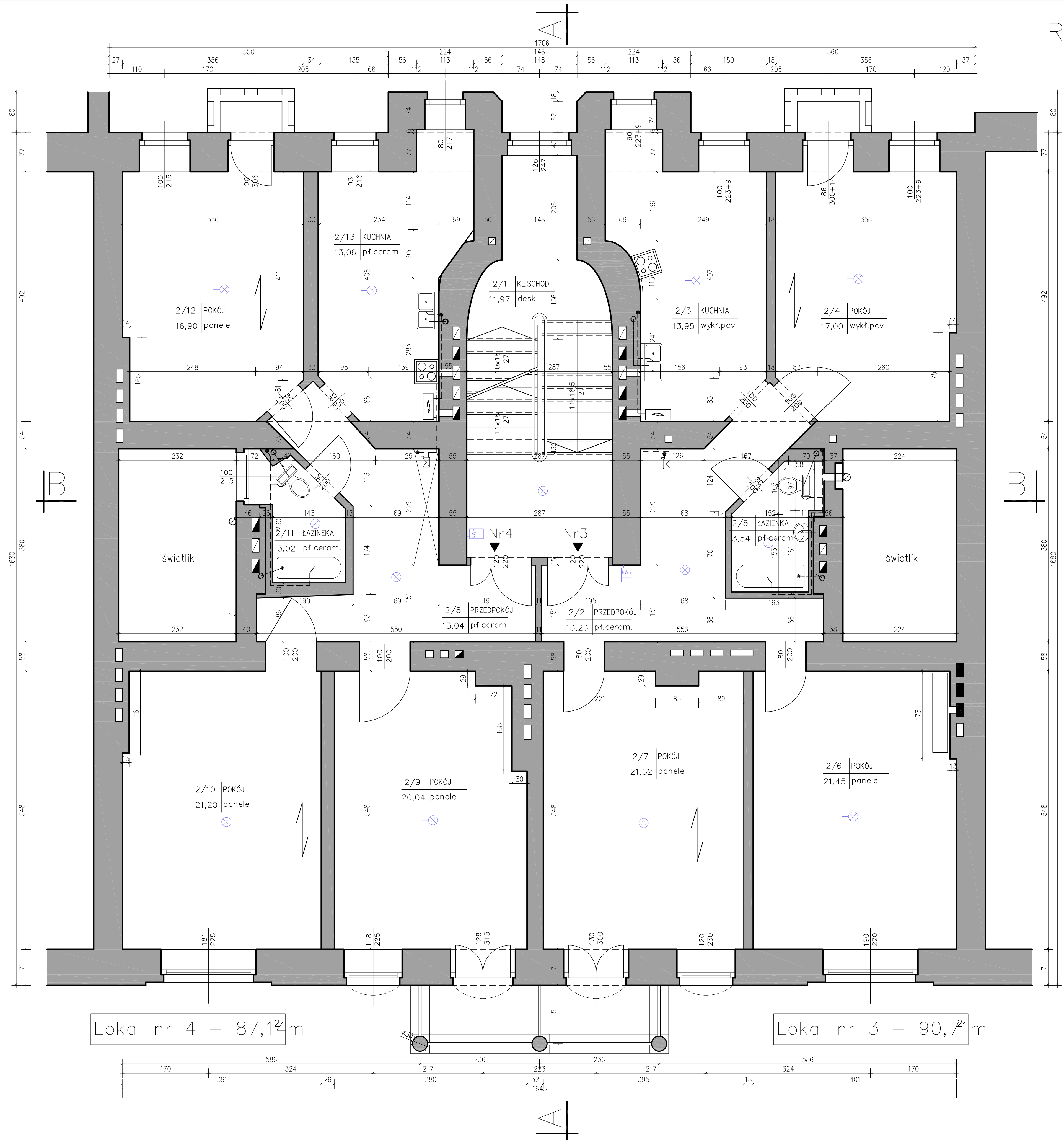
legenda

- INSTALACJA GAZOWA
- INSTALACJA WODNA
- INSTALACJA KANALIZACYJNA

*-powierzchnia pomocnicza

PRACOWNIA PROJEKTOWA SZUMSKI S.C. UL. JAGIELŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA, ŚLĄSKA		wykonaf. inż. Adam Golembiewski	
obiekt: adres: inwestor: rys.nr	Budynek mieszkalny wielorodzinny Wrocław, ul. Żeromskiego 21 Zarząd Zasad Komunalnego ul. Św. Elżbiety 3, Wrocław	tytuł	rzut parteru
		faza	inwentaryzacja bud.
		skala:	1:50
		data:	12.2008
		rys.nr	2

RZUT I PIĘTRA
skala 1:50



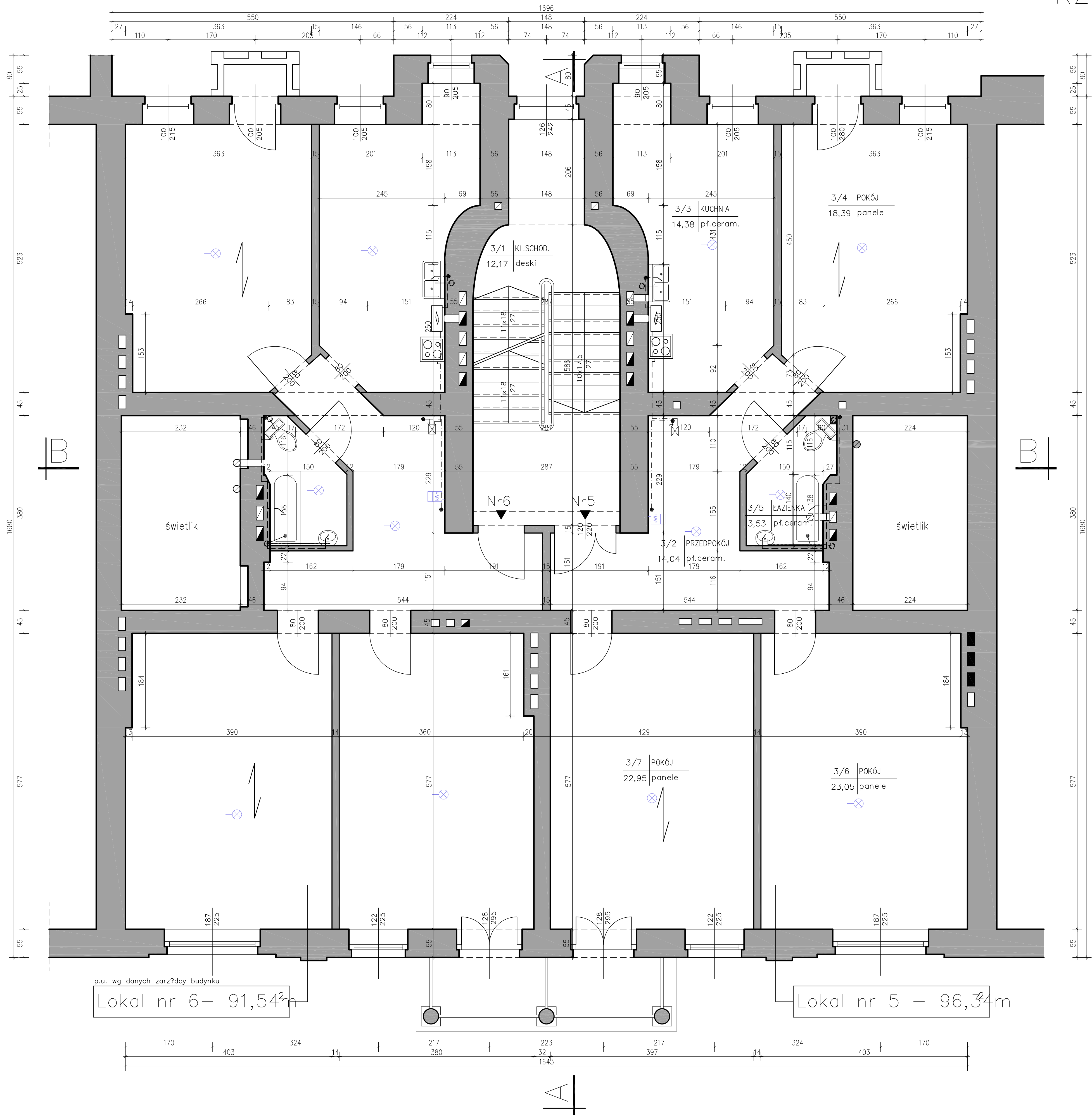
legenda

- INSTALACJA GAZOWA
- INSTALACJA WODNA
- INSTALACJA KANALIZACYJNA

*-powierzchnia pomocnicza

PRACOWNIA PROJEKTOWA SZUMSKI S.C. UL. JAGIELŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA, ŚLĄSKA		Wykonaf. inż. Adam Gofembiewski	
obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny Wrocław, ul. Żeromskiego 21 Zarząd Zasad Komunalnego ul. Św. Elżbiety 3, Wrocław	tytuł	rzut I piętra	
	faza	inwentaryzacja bud.	
inwestor: rys.nr	skala:	1:50	data: 12.2008
rys.nr	3		

RZUT II PIĘTRO
skala 1:50



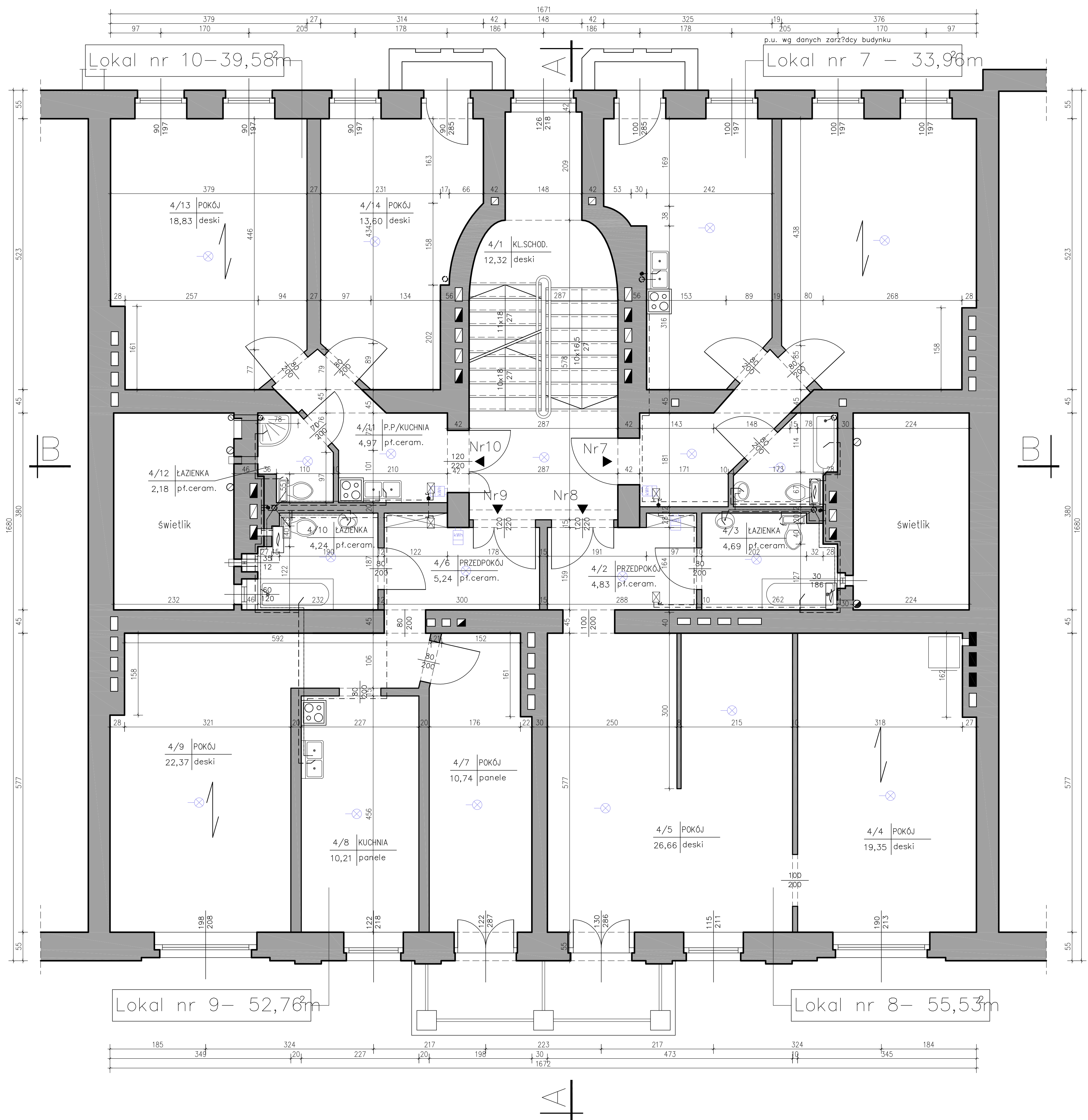
PRACOWNIA PROJEKTOWA SZUMSKI S.C. UL. JAGIEŁOŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA, ŚLĄSKA		wykonaf. inż. Adam Gofembiewski	
obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny Wrocław, ul. Żeromskiego 21 Zarząd Zasad Komunalnego ul. Św. Elżbiety 3, Wrocław	tytuł	rzut II piętra	
	faza	inwentaryzacja bud.	
inwestor: rys.nr	skala:	1:50	data: 12.2008
4			

legenda

- — — — — INSTALACJA GAZOWA
- — — — — INSTALACJA WODNA
- — — — — INSTALACJA KANALIZACYJNA

*-powierzchnia pomocnicza

RZUT III PIĘTRO
skala 1:50



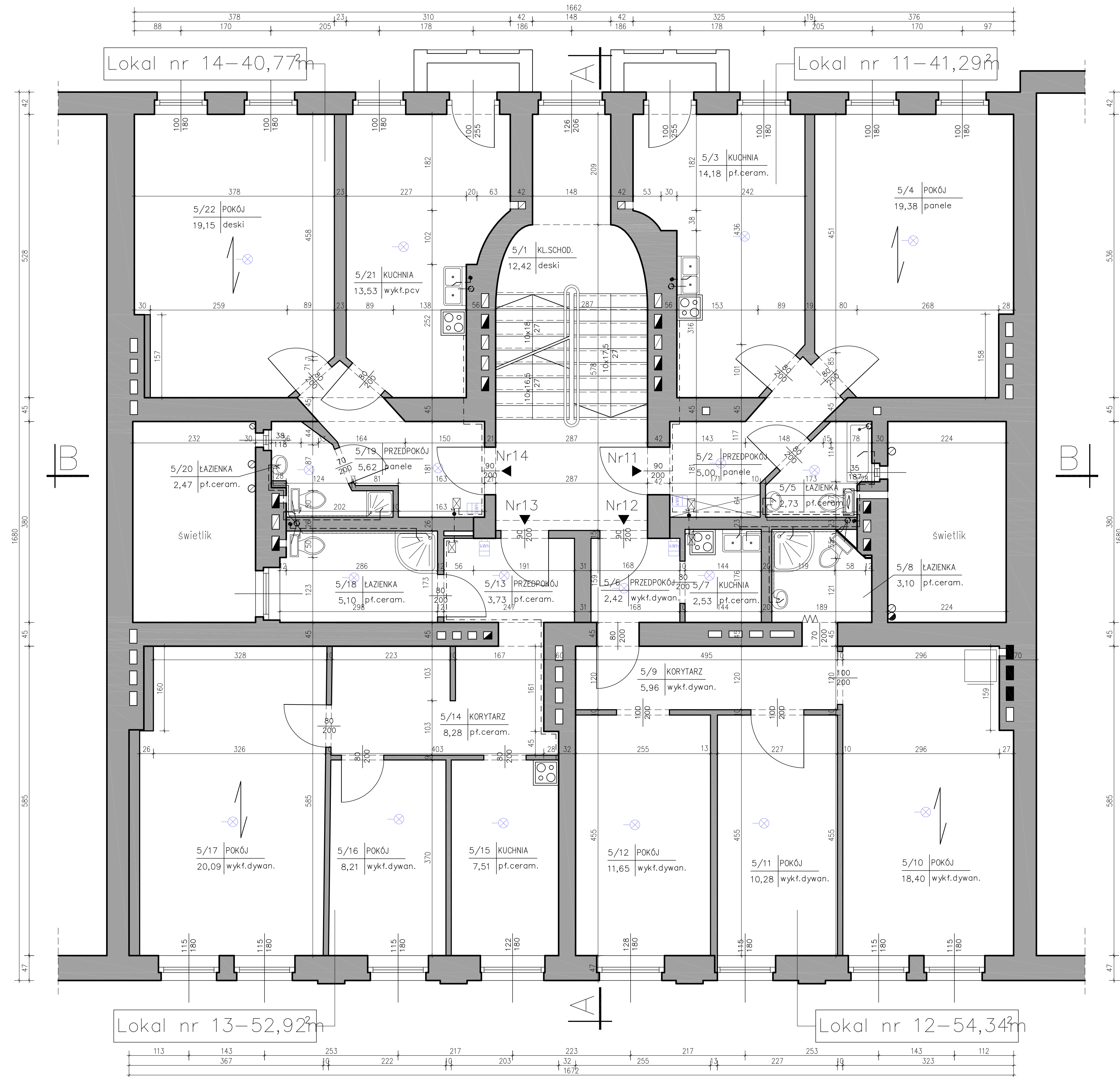
legenda

- — — — — INSTALACJA GAZOWA
- • • • • INSTALACJA WODNA
- ○ ○ ○ ○ INSTALACJA KANALIZACYJNA

*-powierzchnia pomocnicza

Pracownia Projektowa SZUMSKI S.C. UL. JAGIELŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA, ŚLĄSKA	Wykonaf. inż. Adam Gofembiewski	
	tytuł	rzut III piętra
Budynek mieszkalny wielorodzinny Wrocław, ul. Żeromskiego 21 Zarząd Zasad Komunalnego ul. Św. Elżbiety 3, Wrocław	data	12.2008
	skala	1:50
rys.nr	5	inwentaryzacja bud.

RZUT IV PIĘTRO
skala 1:50



legenda

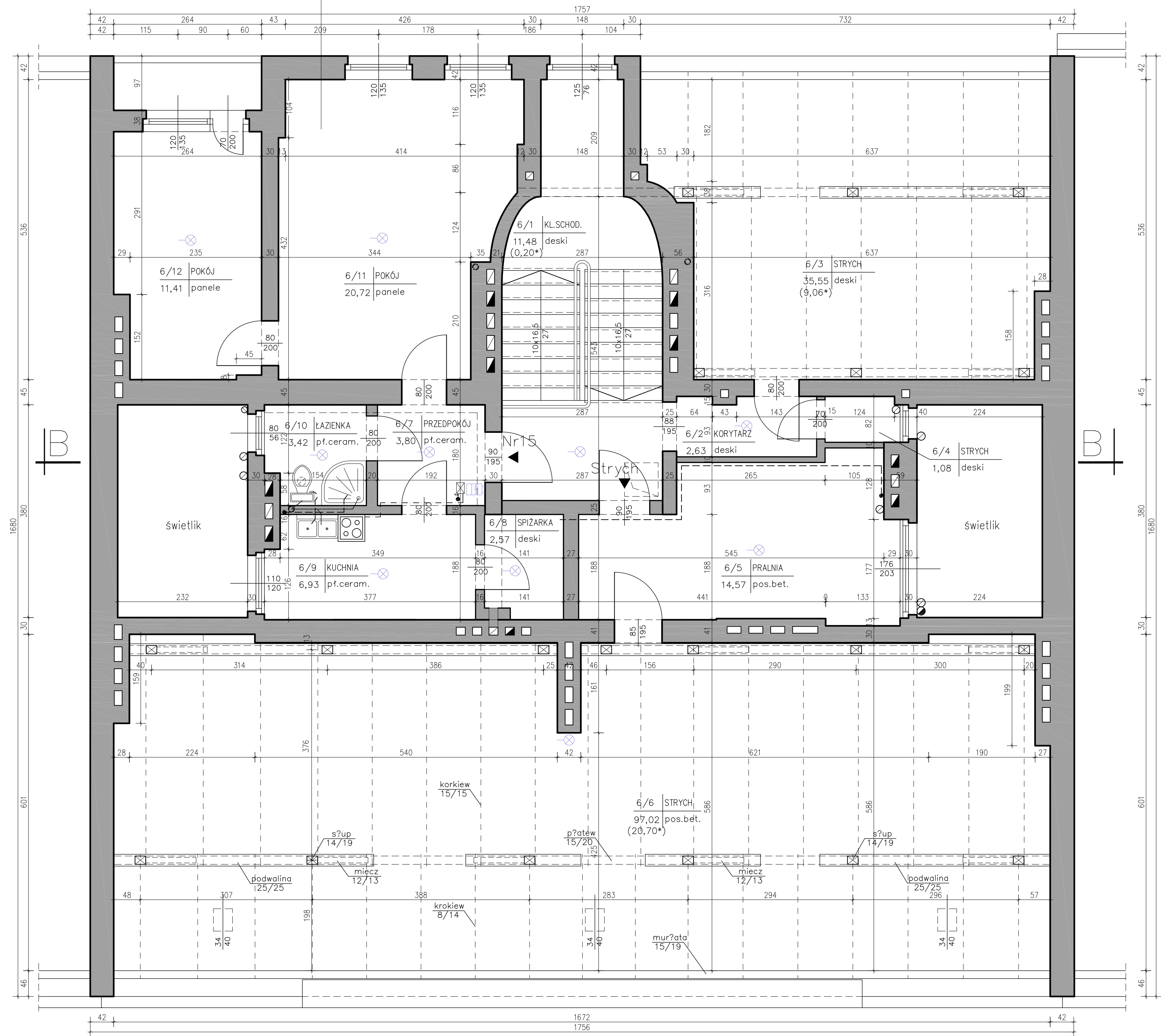
- — — — INSTALACJA GAZOWA
- — — — INSTALACJA WODNA
- ⊙ — — — INSTALACJA KANALIZACYJNA

*—powierzchnia pomocnicza

obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny adres: Wrocław, ul. Żeromskiego 21 inwestor: Zarząd Zespołu Komunalnego ul. Św. Elżbety 3, Wrocław	wykonat: inż. Adam Golembiewski	PRACOWNIA PROJEKTOWA SZUMSKI S.C. UL. JAGIELLOŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA ŚLĄSKA
tytuł rzut IV piętra		
rys.nr 6	faza inwentaryzacja bud.	
	data: 12.2008	
	skala: 1:50	

Lokal nr 15-48,85m²

RZUT PODDASZA
skala 1:50



legenda

- INSTALACJA GAZOWA
- INSTALACJA WODNA
- INSTALACJA KANALIZACYJNA

*-powierzchnia pomocnicza

PRACOWNIA PROJEKTOWA SZUMSKI S.C. UL. JAGIELŃSKA 28/03 58-100 ŚWIDNICA, ŚLĄSKA		wykonaf. inż. Adam Golembiewski	
obiekt: Budynek mieszkalny wielorodzinny Wrocław, ul. Żeromskiego 21 Zarząd Zasad Komunalnego ul. Św. Elżbiety 3, Wrocław	tytuł	rzut poddasza	
	data	12.2008	
rys.nr	7	skala:	1:50