

AUDYT ENERGETYCZNY

BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO
Z FUNKCJĄ USŁUGOWĄ
ul. Kraszewskiego 31
05-800 Pruszków
województwo: mazowieckie



Zamawiający: Towarzystwo Budownictwa Społecznego
„Zieleń Miejska” Sp. z o.o.
ul. Gordziałkowskiego 9
05-800 Pruszków

Data zakończenia pracy: 27 września 2021 roku

Wykonawca: mgr inż. Paweł Jabłecki
Audytor energetyczny KAPE nr 0106

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku

1. Dane identyfikacyjne budynku			
1.1 Rodzaj budynku	Mieszkalny wielorodzinny z funkcją usługową	1.2 Rok budowy	1964
1.3 Inwestor (nazwa lub imię i nazwisko, adres do korespondencji, PESEL*) (* w przypadku cudzoziemca nazwa i numer dokumentu tożsamości)	Towarzystwo Budownictwa Społecznego „Zieleń Miejska” Sp. z o.o. ul. Gordziałkowskiego 9 05-800 Pruszków	1.4. Adres budynku ul. Kraszewskiego 31 05-800 Pruszków województwo: mazowieckie	
2. Nazwa, adres i numer REGON podmiotu wykonującego audyt:			
KRYNOS Paweł Jabłecki 02-764 Warszawa , ul. Egejska 15/20 REGON 143324878			
3. Imię i nazwisko, adres audytora koordynującego wykonanie audytu, posiadane kwalifikacje, podpis:			
mgr inż. Paweł Jabłecki 02-764 Warszawa , ul. Egejska 15/20 audytor energetyczny KAPE nr 0106			
4. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakresy prac,			
Lp		Zakres udziału w opracowaniu audytu energetycznego lub audytu remontowego	
1			
2			
5. Miejscowość: Warszawa data wykonania opracowania: 27 września 2021			
6. Spis treści:			
1. Strona tytułowa..... 2 2. Karta audytu energetycznego budynku..... 3 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora..... 9 4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku.....10 5. Ocena stanu technicznego budynku..... 15 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych..... 16 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego..... 16 8. Opis i przedmiar optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji..... 24 9. Załączniki do audytu25			

2. Karta audytu energetycznego budynku – część mieszkalna objęta Ustawą

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna , murowana	
2.	Liczba kondygnacji	5 + 1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	4576,78	
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1341,70	
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	1112,30	
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	82,9	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	25	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	52	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Z miejskiej sieci ciepłej	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Z miejskiej sieci ciepłej	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	-	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,16	0,20
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,78	0,15
3.	Strop nad piwnicą	0,79	0,79
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30 ; 4,50	1,30 ; 1,10 ; 4,50
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30	1,30
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Okna , kratki	Okna , kratki
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	3164	3164
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,02	1,02
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	84,6	47,3
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	18,2	18,2
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	551,12	263,67
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	798,72	356,31

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	228,26	228,26
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak odrębnego licznika ciepła	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak odrębnego licznika ciepła	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	123,1	58,9
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m²rok)]	178,4	79,6
10 ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0	0,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	62,68	62,68
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	8531,10	8531,10
3.	Koszt przygotowania 1 m³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m³]	24,73	24,73
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	8531,10	8531,10
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m² pow. użytkowej [zł/m-c]	4,40	2,04
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	295 748,80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	43,1
Planowane koszty całkowite [zł]	369 686,00		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	31 549,02	Premia termomodernizacyjna [zł]	54 444,21
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE/ NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW			
Z audytu energetycznego WYNIKA/ NIE WYNIKA ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020r. wymagania o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy			
¹⁾ - dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
²⁾ – U _{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
³⁾ - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
⁴⁾ - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			
⁵⁾ – niepotrzebne skreślić			

2. Karta audytu energetycznego budynku – część usługowa nie objęta Ustawą

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna , murowana	
2.	Liczba kondygnacji	1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	1044,62	
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1341,70	
5.	Powierzchnia użytkowa lokali usługowych [m ²]	229,40	
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	17,1	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	3	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	10	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Z miejskiej sieci ciepłej	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Z miejskiej sieci ciepłej	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	-	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,16	0,20
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	-	-
3.	Strop nad piwnicą	0,79	0,79
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30	1,30
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30	1,30
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Okna , kratki	Okna , kratki
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	803	803
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,0	1,0
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	24,6	20,6
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	0,7	0,7
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	121,63	90,60
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	176,28	122,43

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	13,68	13,68
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak odrębnego licznika ciepła	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak odrębnego licznika ciepła	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	147,3	109,7
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	213,4	148,3
10 ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0	0,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	62,68	62,68
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	8531,10	8531,10
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	24,73	24,73
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	8531,10	8531,10
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/m-c]	4,93	3,55
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]		0,00	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]
Planowane koszty całkowite [zł]		40 780,00	
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]		3 784,37	Premia termomodernizacyjna [zł]
			0,00
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW			
Z audytu energetycznego WYNIKA/ NIE WYNIKA ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020r. wymagania o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy			
¹⁾ - dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku			
²⁾ - U _{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
³⁾ - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii			
⁴⁾ - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii			
⁵⁾ - niepotrzebne skreślić			

2. Karta audytu energetycznego budynku – całość budynku

1. Dane ogólne			
1.	Konstrukcja/technologia budynku	Tradycyjna , murowana	
2.	Liczba kondygnacji	5 + 1	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	5621,40	
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	1341,70	
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	1112,30	
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	82,9	
7.	Liczba lokali mieszkalnych	25 + 3	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	52 + 10	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Z miejskiej sieci ciepłej	
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Z miejskiej sieci ciepłej	
11.	Współczynnik kształtu A/V [1/m]	0,36	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²K)]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne	1,16	0,20
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,78	0,15
3.	Strop nad piwnicą	0,79	0,79
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	-	-
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,30 ; 4,50	1,30 ; 1,10 ; 4,50
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	1,30	1,30
7.	Inne	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,90	0,90
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	0,82	0,88
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie tygodnia [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania [-]	0,90	0,90
2.	Sprawność przesyłania [-]	0,60	0,60
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	Naturalna	Naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	Okna , kratki	Okna , kratki
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]	3967	3967
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,01	1,01
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	109,2	67,9
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	18,9	18,9
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	672,75	354,27
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	975,00	478,74

5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	241,94	241,94
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak odrębnego licznika ciepła	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	Brak odrębnego licznika ciepła	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	126,8	66,8
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]	183,8	90,3
10 ²⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,0	0,0
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1GJ ciepła do ogrzewania budynku ³⁾ [zł/GJ]	62,68	62,68
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	8531,10	8531,10
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ³⁾ [zł/m ³]	24,73	24,73
4.	Koszt 1MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ⁴⁾ [zł/MW m-c]	8531,10	8531,10
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² pow. użytkowej [zł/m-c]	4,49	2,30
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [zł/m-c]	-	-
7.	Inne [zł]	-	-
8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
Planowana kwota kredytu [zł]	295 748,80	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	40,8
Planowane koszty całkowite [zł]	410 466,00		
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	35 333,39	Premia termomodernizacyjna [zł]	54 444,21
9. Inne			
Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE / NIE ZOSTANIE ⁵⁾ zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej kW			
Z audytu energetycznego WYNIKA/ NIE WYNIKA ⁵⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020r. wymagania o których mowa w art. 5a ust. 2 ustawy			

¹⁾ - dla budynku składającego się z części o różnych funkcjach użytkowych należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku

²⁾ – U_{OZE} [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

³⁾ - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii

⁴⁾ - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii

⁵⁾ – niepotrzebne skreślić

3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora

3.1. Dokumentacja projektowa:

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana mgr inż. arch. St. Grodzki PA Mojkowski Pruszków 2012r.
- Audyt energetyczny mgr inż. P. Jabłecki Warszawa 2018r.

3.2. Inne dokumenty:

1. Ustawa z dnia 21.11.2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów - Dz.U. Nr.223, poz.1459 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. Nr 43 poz. 346 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18.05.2020r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. poz. 879
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku świadectw charakterystyki energetycznej Dz.U. poz. 376
6. Polska Norma PN-EN-ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania”.
7. Polska Norma PN-EN-ISO 13789:2008 „Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania”
8. Polska Norma PN-EN-ISO 13790:2009 „Energetyczne właściwości użytkowe budynków. Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.”
9. Polska Norma PN-EN 12831:2006 "Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego".
10. Polska Norma PN-82/B-02403 „Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne”
11. Polska Norma PN-EN ISO 14683:2008 „Mostki cieplne w budynkach – liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne”
12. Polska Norma PN-B-01706:1992 wraz ze zmianą PN-B-01706:1992/Az1:1999 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”
13. Polska Norma PN-B-03430:1983 wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000 „Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania”
14. Polska Norma PN-ISO 9836:1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych”.
15. Dane klimatyczne zamieszczone na stronie internetowej obsługującej Ministra Infrastruktury www.mi.gov.pl
16. Program komputerowy Audytor OZC wersja 6.9 Pro ; Sankom , mgr inż. P. Wereszczyński
17. Materiały dostarczone przez Zleceniodawcę.

3.3. Osoby udzielające informacji:

Pracownicy Zarządcy Nieruchomości firmy TBS „Zieleń Miejska”

3.4 Data wizji lokalnej:

kwiecień 2018r.

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

- obniżenie kosztów ogrzewania budynku,
- uzyskanie dofinansowania na wykonanie działań termomodernizacyjnych z Funduszu Termomodernizacji i Remontów.

3.6. Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji

Inwestor deklaruje 100.000 zł środków własnych oraz możliwość zaciągnięcia kredytu do kwoty 450.000 zł

4. Inwentaryzacja techniczno - budowlana budynku

4.1. Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	Kraszewskiego 31		
Własność	<input checked="" type="checkbox"/> prywatna – wspólnota mieszkaniowa	<input type="checkbox"/> spółdzielcza	<input type="checkbox"/> komunalna
Przeznaczenie budynku	<input type="checkbox"/> mieszkalny	<input checked="" type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy	<input type="checkbox"/> inny:
Osiedle	Pruszków		
Adres	Pruszków , ul. Kraszewskiego 31		
Budynek	<input checked="" type="checkbox"/> wolno stojący	<input type="checkbox"/> bliźniak	<input type="checkbox"/> segment w zabudowie szeregowej

Rok budowy	1964		Rok zasiedlenia		1964		
Technologia budynku	<input type="checkbox"/> UW-2Ż – unifik. warszawska		<input type="checkbox"/> RWB	<input type="checkbox"/> BSK	<input type="checkbox"/> RBM-73	<input type="checkbox"/> RWP-75	
<input type="checkbox"/> PBU-59	<input type="checkbox"/> PBU-62	<input type="checkbox"/> UW 2-J	<input type="checkbox"/> WUF-62	<input type="checkbox"/> WUF-T	<input type="checkbox"/> OWT-67	<input type="checkbox"/> OWT-75	<input type="checkbox"/> „Szczecin”
<input type="checkbox"/> W-70	<input type="checkbox"/> Wk-70	<input type="checkbox"/> SBM-75	<input type="checkbox"/> ZSBO	<input type="checkbox"/> “Stolica”	<input type="checkbox"/> monolit	X tradycyjna	<input type="checkbox"/> ramowa
<input type="checkbox"/> szkieletowa	<input type="checkbox"/> uprzemysłowiona:						
Powierzchnia zabudowy ¹⁾ [m ²]		348,75	Budynek podpiwniczony			tak	
Kubatura budynku ¹⁾ [m ³]		6623,00	Liczba klatek schodowych			1	
Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szybów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m ³]		5621,40	Liczba kondygnacji			Piwnice Parter 4 piętra	
Powierzchnia użytkowa mieszkań ¹⁾ [m ²]		1112,30	Wysokość kondygnacji w świetle [m]			Piwnice – ok. 2,15 Parter – ok. 3,30 Pietro - ok. 2,50	
Powierzchnia korytarzy [m ²]		131,57	Liczba mieszkańców / użytkowników			52 + 10	
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym [m ²] (podaj przeznaczenie pomieszczeń)		0,00	Liczba mieszkań / lokali usługowych			25 + 3	
Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy [m ²] (podaj przeznaczenie pomieszczeń)		0,00	Liczba mieszkań z WC w łazience			25	
Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]		229,40	Liczba mieszkań z WC osobno			0	
Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku [m ²] (4+5+6+7+8)		1473,27					

¹⁾ wg PN-ISO 9836 Właściwości użytkowe w budownictwie Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych

4.2. Szkic budynku

Lokalizację i szkic obiektu zamieszczono na załączniku nr 3. Poniżej zamieszczono dokumentację fotograficzną obiektu.



fot. nr 1: elewacja N



fot. nr 2: elewacja S



fot. nr 3: elewacja W



fot. nr 4: elewacja E

4.3 Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek stanowiący przedmiot niniejszego opracowania został wybudowany na początku lat sześćdziesiątych. w technologii tradycyjnej na planie prostokąta o wymiarach ok. 23,3 x 16,6 m i całkowitej wysokości ok. 16 m. Budynek znajduje się w centrum miasta przy skrzyżowaniu ulic Kraszewskiego i Potulickiego w otoczeniu budynków o podobnej wysokości. W piwnicach znajdują się boksy lokatorskie, magazyn sklepu, pomieszczenia administracyjne i techniczne, w tym węzeł ciepły. Parter zajęty jest przez 3 lokale handlowo-usługowe oraz 1 lokal mieszkalny. Na piętrach od 1 do 4 w powtarzalnym układzie znajduje się po 6 lokali na każdej z kondygnacji. Lokale dwu i trzypokojowe z łazienkami wspólnymi z WC i balkonami od strony zachodniej, południowej i wschodniej. Dostęp do lokali usługowych bezpośrednio z ulicy, a do poszczególnych mieszkań za pomocą klatki schodowej dostępnej od strony wschodniej.

Łącznie w budynku jest 25 mieszkań o powierzchni 1112,30 m² zamieszkałych przez 52 osoby oraz 3 lokale usługowe o powierzchni 229,40 m².

Konstrukcja budynku tradycyjna, murowana z cegły pełnej czerwonej, obustronnie tynkowanej. Cokoły murowane obłożone piaskowcem. Stropy ogniotrwałe. Stropodach wentylowany. Dach dwuspadowy, kryty papą. Stolarka okienna w mieszkaniach i lokalach usługowych wymieniona na plastikową, aluminiową lub drewnianą, na klatce schodowej luksfery. Drzwi wejściowe do budynku wymienione.

Źródłem ciepła na potrzeby c.o. i cwu jest węzeł ciepły zasilany z msc. znajdujący się w piwnicach budynku.

Instalacje c.o. i cwu po wymianie dokonanej ok. 13 lat temu.

Wentylacja naturalna, grawitacyjna.

4.4. Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

CZEŚĆ MIESZKALNA

L.p.	Opis	Położenie	Pow. do obl. koszt. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _{K*} W/(m ² ·K.)	W tym: pow. okna m ²	U _{okna} W/(m ² ·K.)	W tym: pow. drzwi m ²	U _{drzwi} W/(m ² ·K.)
1	Ściana zewnętrzna	N	237,40	220,80	1,16	20,16	1,30	-	-
2	Ściana zewnętrzna	S	254,20	237,60	1,16	63,84	1,30	-	-
3	Ściana zewnętrzna	W	279,60	267,95	1,16	127,68	1,30	-	-
4	Ściana zewnętrzna	E	314,88	303,23	1,16	61,88 23,31** 1,44*	1,30 4,50 4,50	1,85*	1,30
5	Stropodach wentylowany	-	336,47	373,86	0,78	-	-	-	-
6	Strop nad piwnicami	-	79,17	98,96	0,79	-	-	-	-

* - okna i drzwi na klatce schodowej

** - luksfery na klatce schodowej

CZEŚĆ USŁUGOWA

L.p.	Opis	Położenie	Pow. do obl. koszt. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _{K*} W/(m ² ·K.)	W tym: pow. okna m ²	U _{okna} W/(m ² ·K.)	W tym: pow. drzwi m ²	U _{drzwi} W/(m ² ·K.)
1	Ściana zewnętrzna	N	63,08	63,08	1,16	41,00	1,30	-	-
2	Ściana zewnętrzna	S	40,28	40,28	1,16	4,76	1,30	-	-
3	Ściana zewnętrzna	W	88,54	88,54	1,16	66,40	1,30	-	-
4	Ściana zewnętrzna	E	40,66	40,66	1,16	15,68	1,30	-	-
5	Strop nad piwnicami	-	229,40	274,90	0,79	-	-	-	-

4.5. Charakterystyka energetyczna budynku

L.p.	Rodzaj danych	Stan obecny
1	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.) MW q_{moc}	0,10920
2	Zamówiona moc cieplna (łącznie c.o. i cwu) MW q	0,16925
3	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania GJ Q_H	672,75
4	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła GJ/m ³ $E = Q_H / V$	0,018
5	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania GJ Q_s	975,00
6	Taryfa opłat (z VAT):	
	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył) miesięcznie zł/MW	8531,10
	Opłata zmienna (za ciepło + za przesył) wg licznika zł/GJ	62,68
	Opłata abonamentowa miesięcznie zł	0,00

4.6. Charakterystyka systemu ogrzewania

l.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Typ instalacji	Centralna wodna zasilana z msc poprzez węzeł cieplny
2	Parametry pracy instalacji	70/55
3	Przewody w instalacji	plastikowe
4	Rodzaje grzejników	Stalowe, płytowe i typu favier
5	Oslonięcie grzejników	nie
6	Zawory termostacyjne	tak
7	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,93$ $\eta_s = 1,00$ $\eta_d = 0,90$ $\eta_e = 0,82$
8	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę	7 / 24
9	Modernizacja instalacji po roku 1984	Całkowita wymiana instalacji c.o. w 2004r.

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej

L.p.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1	Rodzaj instalacji	C.w.u. przygotowywana jest centralnie w węźle cieplnym
2	Piony i ich izolacja	plastikowe
3	Zbiornik akumulacyjny	brak
4	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	tak
5	Zużycie ciepłej wody określone zgodnie z przepisami dotyczącymi sporządzania świadectw	$1,6 \cdot 1243,87 \cdot 0,9 \cdot 365 / 12000 = 54,5 \text{ m}^3/\text{m-c}$ – lokale mieszkalne $0,6 \cdot 229,40 \cdot 0,78 \cdot 365 / 12000 = 3,3 \text{ m}^3/\text{m-c}$ – lokal usługowy

4.8. Charakterystyka systemu wentylacji

L.p.	Rodzaj danych	Rodzaj danych
1	Rodzaj instalacji	grawitacyjna
2	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ / h	3164 – część mieszkalna , 803 – część usługowa

UWAGA: Strumień powietrza wentylacyjnego wyznaczono na poziomie normatywnym

4.9. Charakterystyka zasilania budynku w ciepło

Budynek zasilany jest w ciepło na potrzeby c.o. i cwu z miejskiej sieci ciepłowniczej poprzez węzeł cieplny znajdujący się w piwnicach budynku. Węzeł stanowi własność odbiorcy. W węźle znajdują się m.in. wymienniki typu Jad , naczynie wzbiornicze typu Reflex , pompy obiegowe i cyrkulacyjne typu Grundfoss. Brak jest urządzeń automatycznej regulacji pogodowej.

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku

Ogólny stan budynku jest dość dobry i kwalifikuje budynek do działań termomodernizacyjnych. Ściany zewnętrzne charakteryzują się wysokim współczynnikiem przenikania ciepła i kwalifikują się do ocieplenia. Stropy nad nieogrzewanymi piwnicami bez technicznych możliwości ocieplenia. Docieplić należy stropodach wentylowany. Stolarka okienna w lokalach usługowych i mieszkaniach wymieniona. Okna na klatce schodowej wymagające wymiany na plastikowe. Drzwi wejściowe do budynku wymienione.

5.2 System grzewczy

Budynek zasilany jest w ciepło z miejskiego systemu ciepłowniczego poprzez węzeł cieplny znajdujący się w piwnicach budynku. Instalacja po wymianie w stanie dobrym. Węzeł bez urządzeń automatyki pogodowej

5.3 System zaopatrzenia w c.w.u.

Ciepła woda podgrzewana jest centralnie w węźle cieplnym. Instalacja po wymianie.

5.4. Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy

l.p.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1	Przegrody zewnętrzne mają wartości współczynnika przenikania ciepła U_c [W/m^2K] wyższe od minimalnych wynikających z przepisów techniczno-budowlanych - ściany zewnętrzne $U_c = 1,16$ - stropodach $U_c = 0,78$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić wymagany opór cieplny wg WT2021 - dla ścian $U_c \leq 0,20$ - dla stropodachu $U_c \leq 0,15$
2	Okna w mieszkaniach i w lokalach usługowych są w dobrym stanie technicznym wymienione w ostatnim czasie na plastikowe o współczynniku $U = 1,3 W/m^2K$. Do wymiany pozostają okna na klatce schodowej Drzwi wejściowe do budynku wymienione.	Konieczna wymiana okien na klatce schodowej na okna plastikowe o współczynniku przenikania ciepła nie wyższym niż $1,3 W/m^2K$
3	Wentylacja grawitacyjna. Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
4	Instalacja ciepłej wody użytkowej c.w.u. przygotowywana centralnie w węźle cieplnym. Instalacja po wymianie.	Bez uwag
5	System grzewczy Instalacja po wymianie ok. 10 lat temu. Węzeł cieplny wymagający modernizacji	Montaż urządzeń automatyki pogodowej w węźle cieplnym i regulacja instalacji po dokonanych pracach termomodernizacyjnych.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego

l.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Docieplenie ścian zewnętrznych - metoda bezspoinowa (styropian)
2.	j.w. przez stropodach	Docieplenie stropodachu dachu metodą wyłożenia wełny mineralnej po uprzednim uprzątnięciu przestrzeni stropodachowej.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien na klatce schodowej na okna plastikowe.
4.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Montaż urządzeń automatyki pogodowej w węźle cieplnym i regulacja instalacji po dokonanych pracach termomodernizacyjnych.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1 Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

l.p.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Ocieplenie ścian zewnętrznych Ocieplenie stropodachu wentylowanego Wymiana okien na klatce schodowej

7.2 Ocena opłacalności i wyboru usprawnień dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się następujące działania:

1. Ocena opłacalności i wybór optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne,
2. Ocena opłacalności i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
3. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na zmniejszeniu użycia energii na podgrzanie ciepłej wody użytkowej
4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie	W stanie obecnym	Po termo modernizacji	Jednostka
t_{w0}	+20 / +8 klatki schodowe /	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
t_{z0}	-20	bez zmian	$^{\circ}\text{C}$
Sd / Warszawa /	3686 / 1073 klatki schodowe /	bez zmian	dzień*K*a
O_{0m} , O_{1m}	8531,10*	bez zmian	zł/(MW*m-c)
O_{0z} , O_{1z}	62,68*	bez zmian	zł/GJ
A_{b0} , A_{b1}	-	-	zł/m-c

*) opłaty zgodnie z taryfą PrW1 stosowaną przez PGNiG Termika

7.2.1.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Ściany zewnętrzne części mieszkalnej		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				$A = 729,42 \text{ m}^2$ $A_{koszt} = 785,92 \text{ m}^2$		
Opis wariantów usprawnienia:						
Przewiduje się docieplenie ścian zewnętrznych części mieszkalnej metodą bezspoinową z użyciem styropianu odmiany "15" o współczynniku przewodności cieplnej λ wynoszącym co najwyżej $0,033 \text{ W/mK}$ Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$						
wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1						
wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; $g=$	m	-	0,14	0,16	0,18
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	$(\text{m}^2 \cdot \text{K})/\text{W}$	-	4,24	4,85	5,45
3	Współczynnik U_c	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	0,86	5,10	5,71	6,32
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A \cdot U_c$	GJ/a	269,47	45,51	40,68	36,78
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_c$	MW	0,0338	0,0057	0,0051	0,0046
6	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{ru} = (Q_{0U} - Q_{1U}) O_z + 12(q_{0U} - q_{1U}) O_m$	zł/a	-	16917	17282	17577
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	-	388,80	410,40	432,00
8	Planowany koszt robót związanych ze zmniejszeniem strat przenikania ciepła N_U	zł	-	305566	322542	339517
9	$SPBT = N_U / \Delta O_{ru}$	lata	-	18,06	18,66	19,32
10	U_0, U_1	$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$	1,16	0,196	0,175	0,158
Podstawa przyjętych wartości N_U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m^2 wg analizy ofert firm ociepleniowych działających na rynku lokalnym. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni ścian zewnętrznych. Jako optymalny przyjęto wariant spełniający warunki izolacyjności wynikające z ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów charakteryzujący się najmniejszą wartością SPBT.						
Uwaga: w/w obmiar nie dotyczy ścian zewnętrznych przy części usługowej, których ocieplenie powinno być sfinansowane z innych źródeł niż Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów.						
Wybrany wariant: 1		Koszt: 305.566 zł		SPBT= 19,89 lat		

7.2.1.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				Stropodach wentylowany		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia				A = 212,00 m ² A _{koszt} = 232,20 m ²		
Opis wariantów usprawnienia: Przewiduje się docieplenie stropodachu metodą wyłożenia z użyciem wełny mineralnej o współczynniku przewodności cieplnej λ wynoszącym co najwyżej 0,037 W/mK. Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej: wariant 1 - o grubości warstwy izolacji przy której spełnione będzie wymaganie wielkości współczynnika przenikania ciepła $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 4 cm większej niż w wariantcie 1						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m	-	0,20	0,22	0,24
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W	-	5,41	5,95	6,49
3	Współczynnik Uc	W/(m ² *K)	1,28	6,69	7,23	7,77
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64*10 ⁻⁵ *S _d *A*Uc	GJ/a	92,87	17,80	16,47	15,33
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ *A*(t _{w0} -t _{z0})*Uc	MW	0,0117	0,0022	0,0021	0,0019
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} =(Q _{0U} -Q _{1U})O _Z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a	-	5670	5771	5857
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	-	86,40	91,80	97,20
8	Planowany koszt robót związanych ze zmniejszeniem strat przenikania ciepła N _U	zł	-	29071	30888	32705
9	SPBT=N _U /ΔO _{ru}	lata	-	5,13	5,35	5,58
10	U ₀ , U ₁	W/m ² *K	0,78	0,150	0,138	0,129
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² wg analizy ofert firm ociepleniowych działających na rynku lokalnym. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni stropodachu. Jako optymalny przyjęto wariant spełniający warunki izolacyjności wynikające z ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów charakteryzujący się najmniejszą wartością SPBT						
Wybrany wariant: 1		Koszt: 29.071 zł		SPBT= 5,13 lat		

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji.						
Przedsięwzięcie: wymiana okien na kłatkach schodowych						
Dane: powierzchnia okien $A_{OK} = 1,44 \text{ m}^2$ $C_w = 1,0$						
Usprawnienie obejmuje wymianę istniejących okien na okna plastikowe z nawiewnikami o niższych współczynnikach U: wariant 1 – okna plastikowe, $U = 1,1$ $a = 0,8$ wariant 2 – okna plastikowe, $U = 1,2$ $a = 0,8$ wariant 3 – okna plastikowe, $U = 1,3$ $a = 0,8$						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				1	2	3
1	Współczynnik przenikania okien U_{ok}	$\text{W/m}^2\cdot\text{K}$	4,5	1,1	1,2	1,3
2	$0,0000864 S_d \cdot A_{ok} \cdot U_{ok}$	GJ/a	0,60	0,15	0,16	0,17
3	Współczynnik C_r	-	1,1	1	1	1
4	$0,0000294 C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	2,57	2,33	2,33	2,33
5	$Q_0, Q_1 = (2) + (4)$	GJ/a	3,17	2,48	2,49	2,51
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U_{ok}$	MW	0,0002	0,0000	0,0000	0,0001
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{norm} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0008	0,0007	0,0007	0,0007
8	$q_0, q_1 = (6) + (7)$	MW	0,0010	0,0007	0,0008	0,0008
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw} =$	zł/rok	-	64	63	62
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł	-	933	894	855
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł	-	0	0	0
12	$SPBT = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{ok} + \Delta Q_{rw})$	lata	-	14,51	14,18	13,83
Podstawa przyjętych wartości N_U Przyjęto ceny jednostkowe wymiany 1 m^2 okien na podstawie analizy ofert firm wymieniających okna na lokalnym rynku. Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni okien na kłatkach schodowych. Koszt wymiany okien określono na poziomie: 600 zł/m^2 dla okien o $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$; 575 zł/m^2 dla okien o $U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$; 550 zł/m^2 dla okien o $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ + VAT 8%.						
Wybrany wariant 3		Koszt 855 zł		SPBT = 13,83 lat		

7.2.3 Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości SPBT			
L.p.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego albo wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, [zł]	SPBT [lata]
1	2	3	4
1.	Docieplenie stropodachu	29071,00	5,13
2.	Wymiana okien na klatce schodowej	855,00	13,83
3.	Docieplenie ścian zewnętrznych w części mieszkalnej	305566,00	18,06

7.3 Ocena i wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego

Dane : $Q_{0co} = 551,12 \text{ GJ/a}$ $w_{t0} = 1,00$ $w_{d0} = 1,00$ $\eta_0 = 0,69$

W niniejszym opracowaniu proponuje się modernizację systemu grzewczego poprzez montaż urządzeń automatyki pogodowej w węźle cieplnym i regulację instalacji po dokonanych pracach ociepleniowych

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wprowadzeniem proponowanych usprawnień.

L.p.	Rodzaj ulepszeń termomodernizacyjnych	Wartości sprawności składowych η oraz współczynników w
1	Wytwarzanie ciepła – Tabela nr 2 poz. 30b str. 10 - bez zmiany	$\eta_g = 0,93$
2	Akumulacja ciepła – Tabela nr 8 poz. 3 str. 15 - bez zmiany	$\eta_s = 1,00$
3	Przesyłanie ciepła - bez zmiany / tab. nr 6 poz. 3b str. 14 /	$\eta_d = 0,90$
4.	Regulacja i wykorzystanie systemu grzewczego / tab. nr 3 poz 5b → 5c str. 11 - / wprowadzenie automatyki pogodowej w węźle cieplnym , regulacja instalacji c.o. /	$\eta_e = 0,82 \rightarrow 0,88$
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_g * \eta_d * \eta_e * \eta_s =$	$\eta = 0,69 \rightarrow 0,74$
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia - bez zmiany	$w_t = 1,00$
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby - bez zmiany	$w_d = 1,00$

Ocena proponowanego przedsięwzięcia

l.p.	Omówienie	jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. Q_{co0} , Q_{co1}	GJ/a	551,12	551,12
2	Całkowita sprawność η_o , η_1	-	0,69	0,74
3	Zapotrzebowanie mocy q_{co0} , q_{co1}	MW	0,0846	0,0846
4	Oszczędność $\Delta Orco$	zł/a	-	3383
5	Koszt modernizacji N_{co}	zł	-	22140,00
6	$SPBT = N_{co} / \Delta Orco$	lata	-	6,55

Koszt montażu urządzeń automatyki pogodowej określono na 20.000 zł + VAT 8%. Koszt regulacji instalacji przyjęto w wysokości 20 zł/lokal + VAT 8% , czyli łącznie 22.140 zł. W/w koszt nie obejmuje kosztów związanych z regulacją instalacji c.o. w lokalach usługowych.

7.4 Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje następujące działania:

1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
2. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
3. Ocena wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
4. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1 Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Rozpatruje się następujące warianty:

ZAKRES PRAC	Nr wariantu			
	1	2	3	4
Docieplenie ścian zewnętrznych części mieszkalnej	X			
Wymiana okien na klatce schodowej	X	X		
Docieplenie stropodachu	X	X	X	
Modernizacja węzła cieplnego	X	X	X	X

Symbolem X oznaczono wykonywanie danych prac w konkretnym wariantcie.

7.4.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

CZĘŚĆ MIESZKALNA

$Q_0 = W_{d0} \cdot Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$ $q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$ $O_{or} = Q_0 \cdot O_z + q_0 \cdot O_m \cdot 12$ $\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$						$Q_{1r} = w_{d1} \cdot Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$ $q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$ $O_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$					
Nr wariant.	Q_{0CO} Q_{1CO} GJ	q_{0CO} q_{1CO} kW	$W_{t0}W_{t1}$ $W_{d1}W_{d1}$	$\eta_0 \eta_1$	Q_{0CW} Q_{1CW} GJ	q_{0CW} q_{1CW} kW	Q_0 Q_1 GJ	q_0 q_1 kW	O_{or} O_{1r} zł	ΔO_r zł	N zł
stan istn.	551,12	84,6	stan istniej i docel 1,00 1,00	0,69	228,26	18,2	1026,98	102,8	74 895	-	-
1	263,67	47,3		0,74	228,26	18,2	584,57	65,5	43 346	31 549	369 686
2	478,33	75,3		0,74	228,26	18,2	874,65	93,5	64 395	10 500	64 120
3	478,82	75,4		0,74	228,26	18,2	875,31	93,6	64 447	10 449	63 265
4	551,12	84,6		0,74	228,26	18,2	973,02	102,8	71 513	3 383	28 044

Uwaga:

Q_{0CO} , Q_{1CO} - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji obliczone zgodnie z PN-EN ISO 13790:2009 z uwzględnieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 17.03.2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego – Dz.U. Nr 43 poz. 346 z późn. zm.

q_{0CO} , q_{1CO} – zapotrzebowanie na moc cieplną przed i po termomodernizacji określone zgodnie z PN-EN 12831:2006

N- planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznych, zł zgodnie z załącznikiem nr 1.

CZĘŚĆ USŁUGOWA

$Q_0 = W_{d0} \cdot Q_{0CO} / \eta_0 + Q_{0CW}$ $q_0 = q_{0CO} + q_{0CW}$ $O_{or} = Q_0 \cdot O_z + q_0 \cdot O_m \cdot 12$ $\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$						$Q_{1r} = w_{d1} \cdot Q_{1CO} / \eta_1 + Q_{1CW}$ $q_1 = q_{1CO} + q_{1CW}$ $O_{1r} = Q_1 \cdot O_z + q_1 \cdot O_m \cdot 12$					
Nr wariant.	Q_{0CO} Q_{1CO} GJ	q_{0CO} q_{1CO} kW	$W_{t0}W_{t1}$ $W_{d1}W_{d1}$	$\eta_0 \eta_1$	Q_{0CW} Q_{1CW} GJ	q_{0CW} q_{1CW} kW	Q_0 Q_1 GJ	q_0 q_1 kW	O_{or} O_{1r} zł	ΔO_r zł	N zł
stan istn.	121,63	24,6	stan istniej i docel 1,00 1,00	0,69	13,68	0,7	189,96	25,3	14 500	-	-
1	90,60	20,6		0,74	13,68	0,7	136,11	21,3	10 715	3 784	40 780
4	121,63	24,6		0,74	13,68	0,7	178,05	25,3	13 753	747	65

7.4.3. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku**CAŁOŚĆ BUDYNKU**

L.p.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite [zł]	Roczne oszczędności kosztów energii [zł/rok]	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej) [%]	Minimalna kwota kredytu* [zł, %]		Premia termomodernizacyjna [zł]
1	2	3	4	5	6		7
1	Wariant 1	410 466,00	35 333,39	40,8	205233,00	50,00%	54 444,21
2	Wariant 2	64 185,00	11 246,84	13,5	32092,50	50,00%	8 513,50
3	Wariant 3	63 330,00	11 195,10	13,4	31665,00	50,00%	8 400,09
4	Wariant 4	28 109,00	4 129,26	5,5	14054,50	50,00%	3 728,38

*) minimalna kwota kredytu obliczona jako 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, zgodnie z art. 3 ust. 2 ustawy

7.4.4 Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się **wariant nr 1** obejmujący następujące usprawnienia:

- Docieplenie ścian zewnętrznych w części mieszkalnej
- Docieplenie stropodachu wentylowanego
- Wymiana okien na klatce schodowej
- Modernizacja węzła cieplnego i regulacja instalacji po dokonaniu prac ociepleniowych

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe:

- oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 40,8 %, czyli powyżej 25 %
- wysokość premii jest nie wyższa niż dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii
- wysokość zaangażowanych środków własnych i wielkość zaciągniętego kredytu spełnia oczekiwania inwestora

8. Opis i przedmiar optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1 Opis i przedmiar robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

1. Ocieplenie ścian zewnętrznych części mieszkalnej warstwą styropianu o grubości 14 cm i współczynniku λ wynoszącym co najwyżej 0,033 W/mK na powierzchni 785,92 m² za sumę 305.566 zł
2. Ocieplenie stropodachu na powierzchni 336,47 m² metodą wyłożenia przy wykorzystaniu wełny mineralnej o współczynniku λ nie wyższym niż 0,037 W/mK i grubości 20 cm. Całkowita wartość prac – 29.071 zł
3. Wymiana okien na klatce schodowej na okna plastikowe o współczynniku $U = 1,3$ W/m²K. Do wymiany 1,44 m² okien. Łączny koszt robót 855 zł
4. Modernizacja systemu grzewczego polegająca na montażu urządzeń automatyki pogodowej w węźle cieplnym oraz regulacji instalacji po dokonanych pracach ociepleniowych. Łączny koszt prac 22.140 zł.
5. Wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowo-audytovej. Łączny koszt 12.054 zł

Koszt całkowity robót z uwzględnieniem robót w części usługowej polegających na dociepleniu 104,72 m² ścian oraz regulacji instalacji c.o. wynosi 410.466 zł.

8.2. Charakterystyka finansowa

Kalkulowany koszt robót wyniesie	410 466,00 zł
Udział środków własnych inwestora (20,00%)	82 093,20 zł
Kredyt bankowy (80,00%)	328 372,80 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna	54 444,21 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT 410.466/35.333	11,62 lat

8.3. Dalsze działania inwestora

Dalsze działania inwestora obejmują:

1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej
2. Zawarcie umów z wykonawcami projektów i robót
3. Uzyskanie pozwolenia na budowę
4. Realizacja robót i odbiór techniczny
5. Wystąpienie o premię termomodernizacyjną
6. Ocena rezultatów przedsięwzięcia (po pierwszym sezonie grzewczym)

Załączniki do audytu

Załącznik nr 1

Wyniki obliczeń cieplnych dla stanu istniejącego z uwzględnieniem zapotrzebowania ciepła i mocy na potrzeby cwu oraz sprawności instalacji c.o. oraz nakładów i efektów ekonomicznych dla poszczególnych wariantów termomodernizacji

Załącznik nr 2

Obliczenia dotyczące c.w.u.

Załącznik nr 3

Część rysunkowa: lokalizacja obiektu

Załącznik nr 1

Wyniki obliczeń cieplnych dla stanu istniejącego z uwzględnieniem zapotrzebowania ciepła i mocy na potrzeby cwu oraz sprawności instalacji c.o. oraz nakładów i efektów ekonomicznych dla poszczególnych wariantów termomodernizacji

CZĘŚĆ MIESZKALNA

Wariant	Część energetyczna		Część ekonomiczna	
	Zużycie energii GJ	Zapotrzebowanie na moc cieplną kW	Nakłady zł	Roczne oszczędności zł
1	584,57	65,5	369686,00	31549,02
2	874,65	93,5	64120,00	10500,29
3	875,31	93,6	63265,00	10448,55
4	973,02	102,8	28044,00	3382,71
Stan istniejący	1026,98	102,8	-	-

Uwaga: Koszt opracowania audytu i dokumentacji projektowej wynosi 12.054 zł , w tym:

984 zł – audyt energetyczny

6.150 zł – projekt docieplenia

4.920 zł – projekt regulacji instalacji c.o.

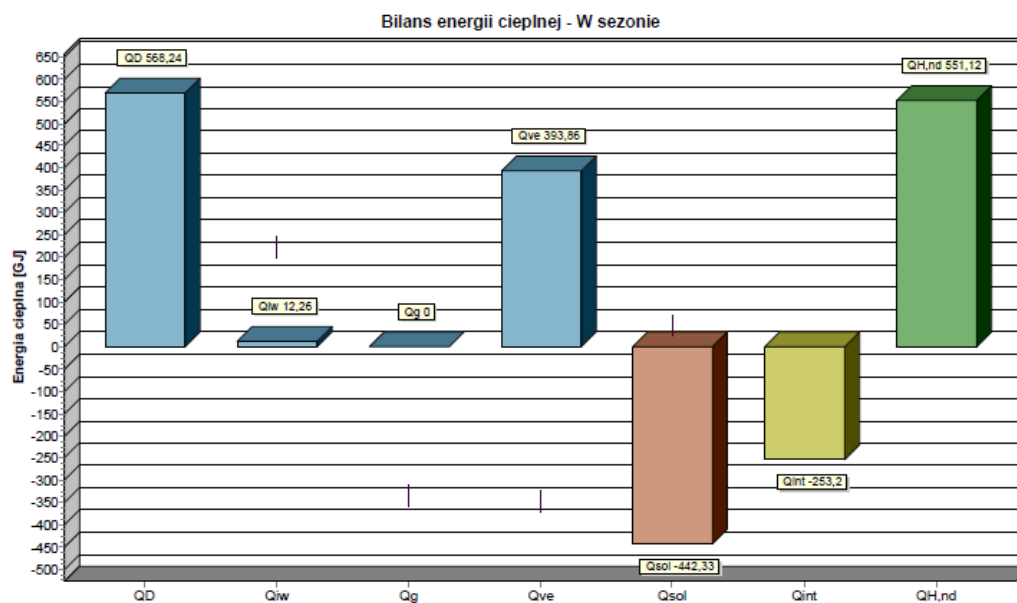
Koszty działań termomodernizacyjnych dot. zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody i zapotrzebowania na ciepło na ogrzanie powietrza wentylacyjnego zgodnie z tabelą 7.2.4

Koszty przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność systemu grzewczego zgodnie z tabelą 7.3.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zapotrzebowanie na ciepło - stan obecny	
	część mieszkalna	
Miejscowość:	Pruszków	
Adres:	Kraszewskiego 31	
Projektant:	mgr inż. Paweł Jabłecki	
Data obliczeń:	Piątek 24 Września 2021 15:19	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1243,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3109,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	64778	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	19849	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	84626	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	84626	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	3164,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	551,12	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	153089	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1243,87	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3109,7	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	443,1	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	123,1	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	177,2	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	49,2	kWh/(m ³ ·rok)

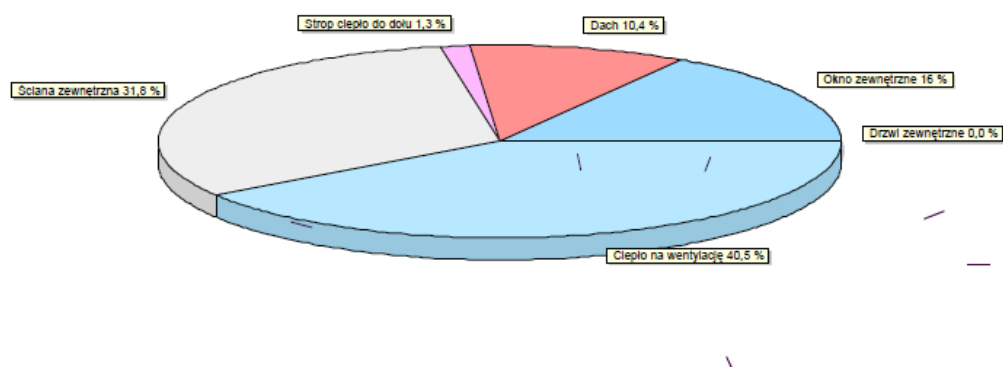
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_g	Q_{ve}	$\eta_{H,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$	
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	-1,2	88,61	1,34	0,00	59,49	0,992	14,03	21,50	114,19	
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	-0,9	78,83	1,24	0,00	58,62	0,989	17,00	19,42	102,65	
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	4,4	63,81	1,18	0,00	43,28	0,942	32,49	21,50	57,41	
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	6,3	53,62	0,98	0,00	37,78	0,873	44,85	20,81	35,07	
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	12,2	31,38	1,02	0,00	21,45	0,585	61,57	21,50	5,26	
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	17,1	11,36	1,02	0,00	8,00	0,236	64,84	20,81	0,14	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	19,2	3,34	1,02	0,00	2,24	0,075	66,61	21,50	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	16,6	13,79	0,88	0,00	9,39	0,297	58,45	21,50	0,32	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	12,8	28,10	0,76	0,00	19,82	0,684	39,11	20,81	7,67	
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	8,2	47,47	0,72	0,00	32,45	0,933	23,36	21,50	38,80	
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	2,9	68,18	0,92	0,00	47,62	0,988	11,05	20,81	85,24	
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	0,8	79,75	1,17	0,00	53,70	0,993	8,96	21,50	104,37	
	W sezonie	8,3	568,24	12,26	0,00	393,86	0,609	442,33	253,20	551,12	

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

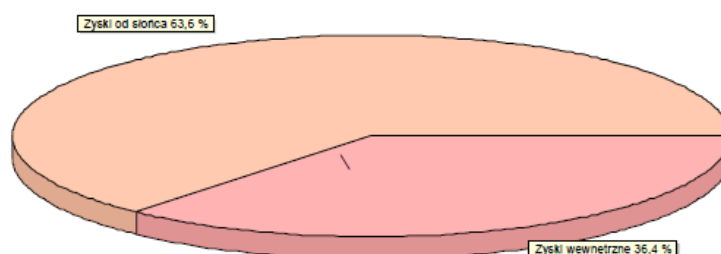


0,0 % Drzwi zewnętrzne	16 % Okno zewnętrzne	10,4 % Dach	1,3 % Strop ciepło do dołu
31,8 % Ściana zewnętrzna	40,5 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	0,24	68	0,0
Okno zewnętrzne	156,20	43389	16,0
Dach	101,60	28222	10,4
Strop ciepło do dołu	12,26	3406	1,3
Ściana zewnętrzna	309,20	85890	31,8
Ciepło na wentylację	393,86	109407	40,5
Σ Razem	973,37	270381	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



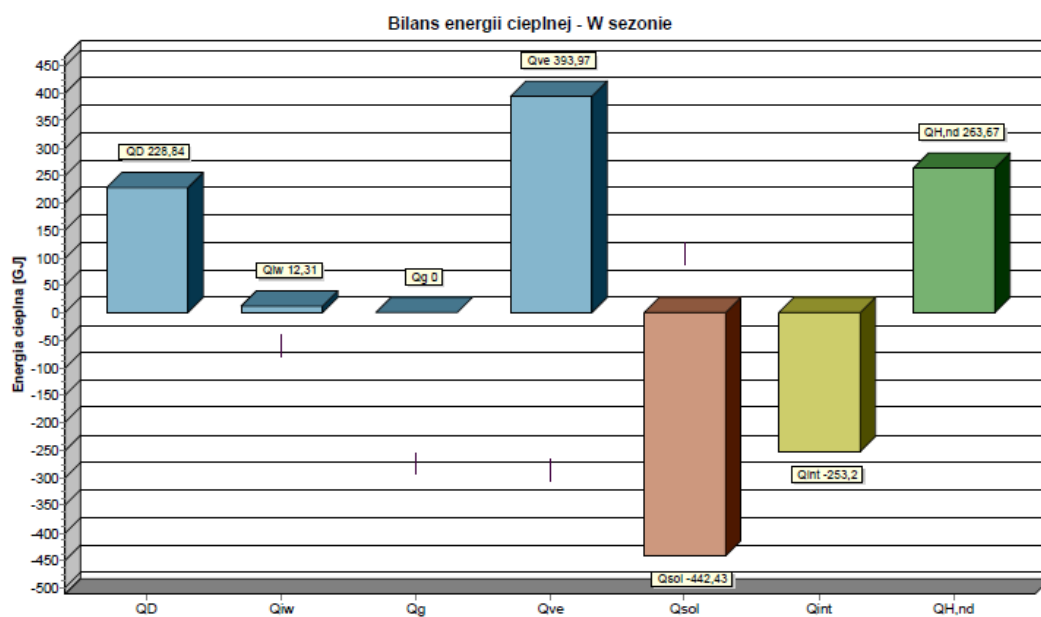
63,6 % Zyski od słońca 36,4 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
*Zyski od słońca	442,33	122868	63,6
Zyski wewnętrzne	253,20	70333	36,4
Razem	695,53	193201	100,0

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	Zapotrzebowanie na ciepło - stan docelowy	
	część mieszkalna	
Miejscowość:	Pruszków	
Adres:	Kraszewskiego 31	
Projektant:	mgr inż. Paweł Jabłecki	
Data obliczeń:	Piątek 24 Września 2021 15:25	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Warszawa Okęcie	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1243,9	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3109,7	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	27464	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	19849	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	47312	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	47312	W
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{V,H}$:	3164,0	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	263,67	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	73243	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	1243,87	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3109,7	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	212,0	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	58,9	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	84,8	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	23,6	kWh/(m ³ ·rok)

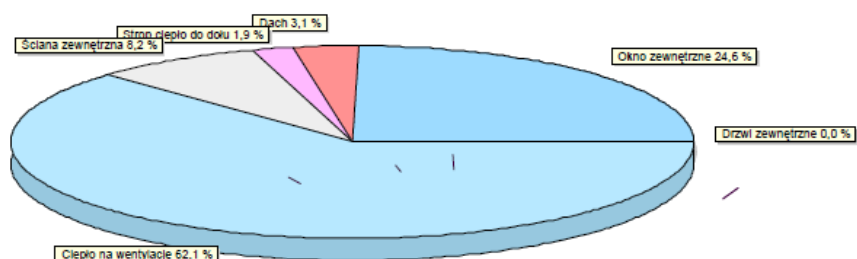
Wyniki - Bilans zapotrzebowania na energię na ogrzewanie wg normy PN-EN ISO 13790



Bil	Miesiąc	Tem,m	QD	Qiw	Qg	Qve	$\eta_{H,gn}$	Qsol	Qint	QH,nd
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
☑	Styczeń	-1,2	36,19	1,34	0,00	59,49	0,992	14,04	21,50	61,79
☑	Luty	-0,9	32,18	1,24	0,00	58,62	0,989	17,01	19,42	56,02
☑	Marzec	4,4	25,56	1,18	0,00	43,28	0,901	32,50	21,50	21,39
☑	Kwiecień	6,3	21,25	0,98	0,00	37,78	0,776	44,86	20,81	9,08
☑	Maj	12,2	12,41	1,03	0,00	21,47	0,416	61,58	21,50	0,37
☑	Czerwiec	17,1	4,53	1,02	0,00	8,01	0,158	64,85	20,81	0,00
☑	Lipiec	19,2	1,39	1,03	0,00	2,25	0,053	66,62	21,50	0,00
☑	Sierpień	16,6	5,51	0,89	0,00	9,40	0,198	58,46	21,50	0,01
☑	Wrzesień	12,8	11,15	0,77	0,00	19,85	0,516	39,12	20,81	0,81
☑	Październik	8,2	18,78	0,73	0,00	32,48	0,878	23,37	21,50	12,59
☑	Listopad	2,9	27,49	0,92	0,00	47,62	0,986	11,06	20,81	44,60
☑	Grudzień	0,8	32,40	1,17	0,00	53,70	0,993	8,96	21,50	57,01
	W sezonie	8,3	228,84	12,31	0,00	393,97	0,534	442,43	253,20	263,67

Wyniki - Zestawienie strat energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej

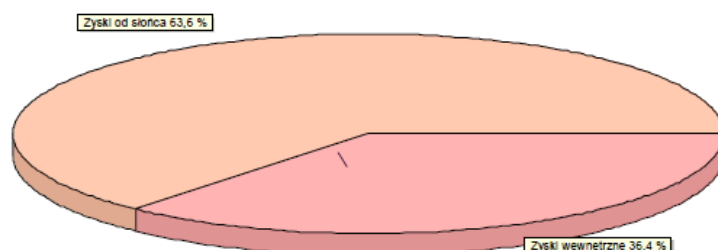


0,0 % Drzwi zewnętrzne	24,6 % Okno zewnętrzne	3,1 % Dach	1,9 % Strop ciepło do dołu
8,2 % Ściana zewnętrzna	62,1 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	0,25	69	0,0
Okno zewnętrzne	155,92	43312	24,6
Dach	19,41	5391	3,1
Strop ciepło do dołu	12,31	3419	1,9
Ściana zewnętrzna	52,26	14516	8,2
Ciepło na wentylację	393,97	109435	62,1
Σ Razem	634,11	176142	100,0

Wyniki - Zestawienie zysków energii cieplnej wg normy PN-EN ISO 13790

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



63,6 % Zyski od słońca 36,4 % Zyski wewnętrzne

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	442,43	122896	63,6
Zyski wewnętrzne	253,20	70333	36,4
Razem	695,63	193229	100,0

Załącznik nr 2

Obliczenia dotyczące c.w.u.

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego na potrzeby ciepłej wody użytkowej wyznaczono zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27.02.2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku świadectw charakterystyki energetycznej Dz.U. poz. 376

Centralny podgrzew ciepłej wody w węźle cieplnym , instalacja średnia wykonana z rur plastikowych1. Zapotrzebowanie na energię użytkową $Q_{W,nd}$

$$Q_{W,nd} = V_w \times A_f \times c_w \times \rho_w \times (\theta_w - \theta_o) \times K_R \times t_R / 3600 \text{ [kWh]}$$

$$Q_{W,nd} = 1,60 \times 1243,87 \times 4,19 \times 1000 \times (55 - 10) \times 1 \times 0,9 \times 365 / 3600 = 34242 \text{ kWh} - \text{część mieszkalna}$$

$$Q_{W,nd} = 0,60 \times 229,40 \times 4,19 \times 1000 \times (55 - 10) \times 1 \times 0,78 \times 365 / 3600 = 2052 \text{ kWh} - \text{część usługowa}$$

2. Zapotrzebowanie na energię końcową $Q_{K,w}$:

$$Q_{K,w} = Q_{W,nd} / (\eta_{W,g} \eta_{W,d} \eta_{W,s} \eta_{W,e}) \text{ [kWh]}, \text{ gdzie:}$$

$\eta_{W,g}$ – sprawność wytwarzania Tab. nr 9 poz. 19a str. 16

$\eta_{W,d}$ – sprawność przesyłu Tab. nr 12 poz. 5.1.b str. 19

$\eta_{W,s}$ – sprawność akumulacji Tab. nr 14 poz. 2 str. 20

$\eta_{W,e}$ – sprawność regulacji – przyjmuje się 1,0

$$Q_{K,w} = 34242 / (0,9 \times 0,60 \times 1 \times 1) = 63410 \text{ kWh} = 228,26 \text{ GJ} \text{ część mieszkalna}$$

$$Q_{K,w} = 2052 / (0,9 \times 0,60 \times 1 \times 1) = 3801 \text{ kWh} = 13,68 \text{ GJ} \text{ część usługowa}$$

3. Obliczeniowa maksymalna moc cieplna dla ciepłej wody Φ_{sr} , Φ_{max} / zgodnie z PN-92/B-01706 /

$$\Phi_{sr} = U \times q_c / \tau \times c_w \times \rho_w \times (t_c - t_z) / 3600$$

$$\Phi_{sr} = 52 \times 0,120 / 18 \times 4,2 \times 1000 \times (55 - 10) / 3600 = 18,2 \text{ kW} - \text{część mieszkalna}$$

$$\Phi_{sr} = 10 \times 0,025 / 18 \times 4,2 \times 1000 \times (55 - 10) / 3600 = 0,7 \text{ kW} - \text{część usługowa}$$

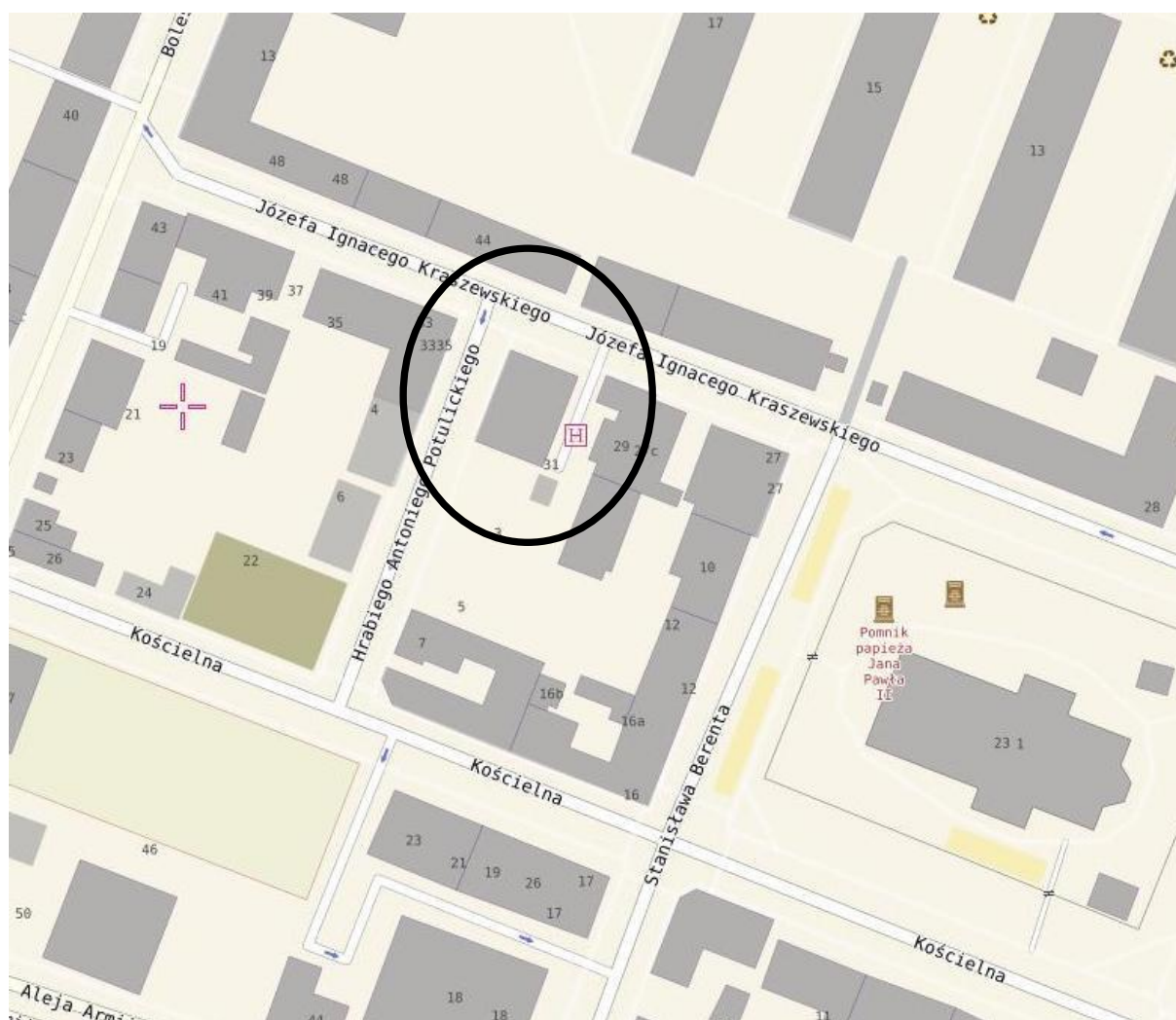
$$\Phi_{max} = \Phi_{sr} \times 9,32 \times L^{-0,244}$$

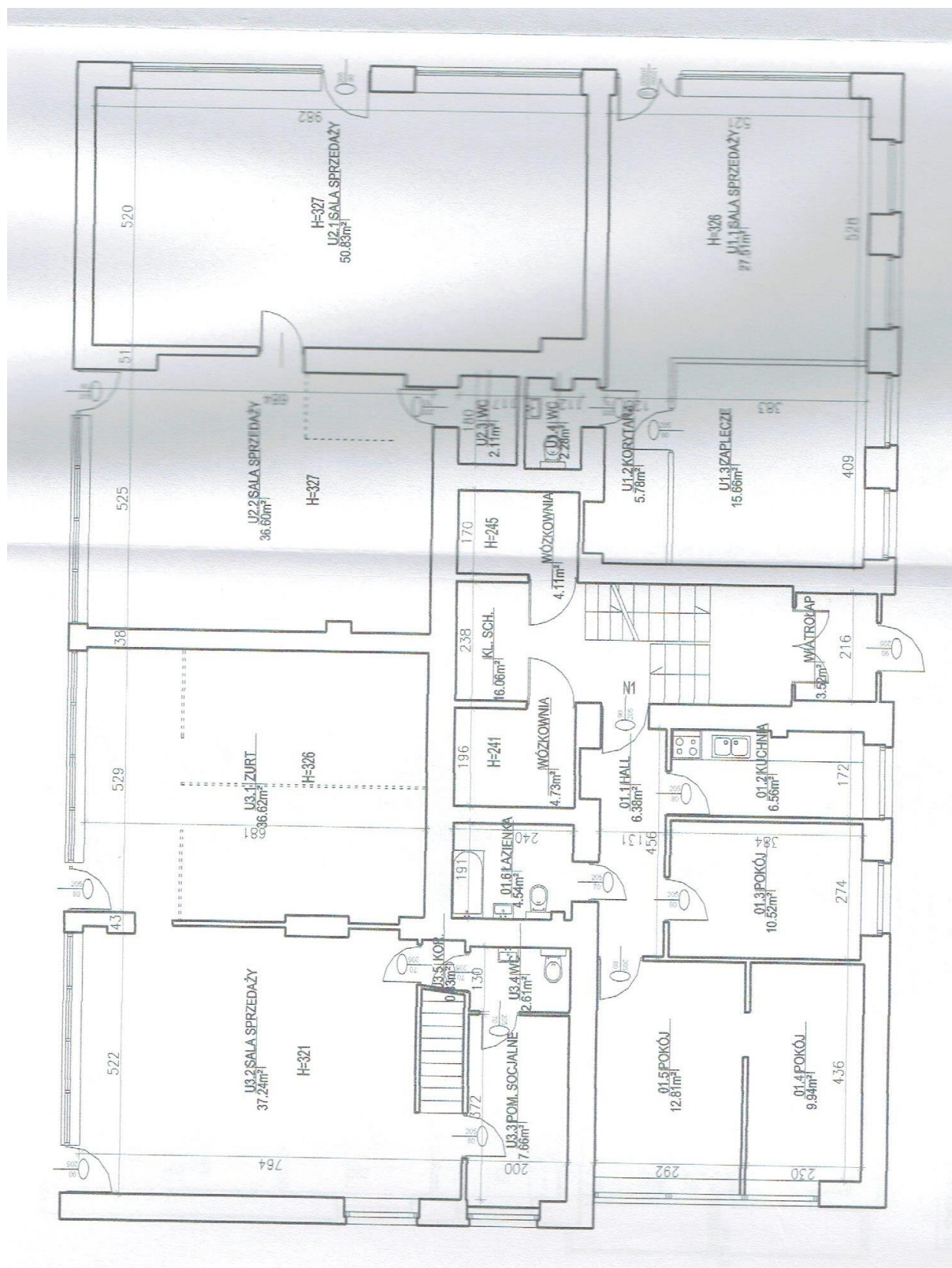
$$\Phi_{max} = 18,2 \times 9,32 \times 52^{-0,244} = 64,7 \text{ kW} - \text{część mieszkalna}$$

$$\Phi_{max} = 0,7 \times 9,32 \times 10^{-0,244} = 3,9 \text{ kW} - \text{część usługowa}$$

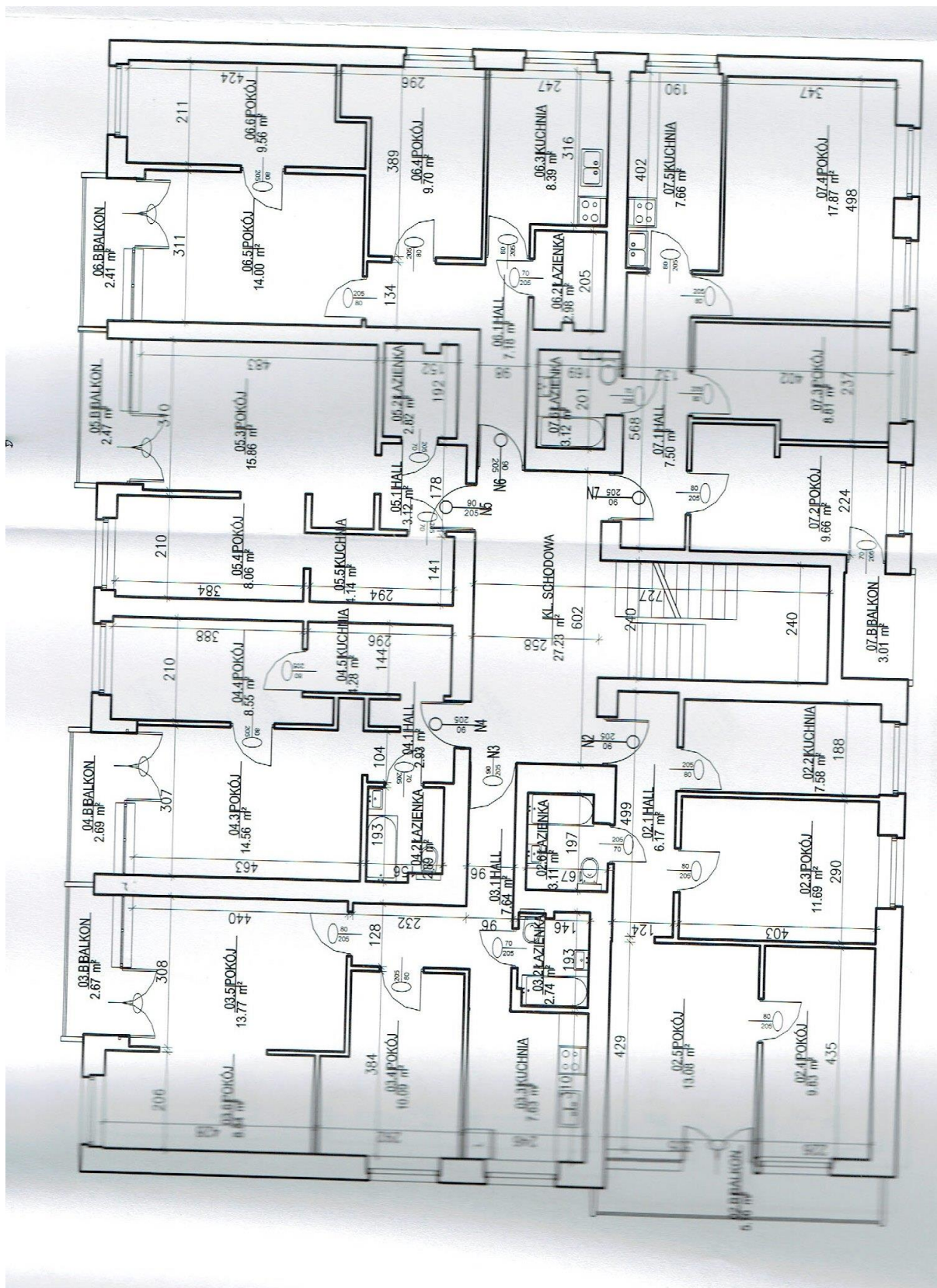
4. Koszt podgrzania 1 m³ wody określono w wysokości 24,73 zł, biorąc pod uwagę taryfę PrW-1 dostawcy ciepła PGNiG Termika

Załącznik nr 3





RZUT PARTERU



RZUT KONDYGNACJI POWTARZALNEJ



KRAJOWA AGENCJA POSZANOWANIA ENERGII SA

ul. Nowogrodzka 35/41, 00-691 Warszawa

ŚWIADECTWO

PAWEŁ JABŁECKI

ur. 25.06.1972 w Warszawie

w wyniku postępowania kwalifikacyjnego uzyskał status

audytora energetycznego KAPE SA

w specjalności:

budynki mieszkalne i użyteczności publicznej

Wpisano do rejestru audytorów pod numerem **0106**

Tadeusz Skoczkowski

Prezes

Warszawa, 11 kwietnia 2000 r.