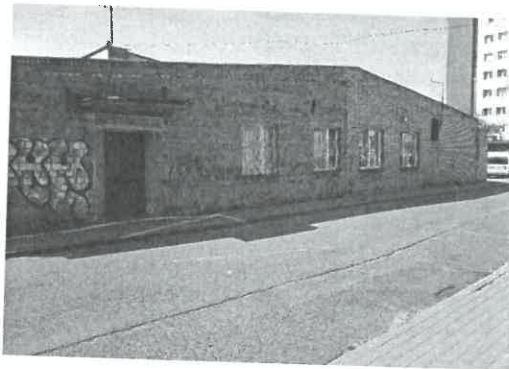


Audyt energetyczny budynku

dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. (z późn. zm.)
Audyt wykonany zgodnie z Warunkami Technicznymi na 2021 r.



<p>Adres budynku :</p>	<p>ulica : Zyty Nr : 26</p> <p>kod : 65-046 miejscowość : Zielona Góra</p> <p>powiat : Zielona Góra</p> <p>województwo : lubuskie</p>						
<p>Wykonawca audytu :</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="616 1711 855 1765"> <p>Imię i nazwisko :</p> </td> <td data-bbox="855 1711 1460 1765"> <p>Ewa Teślak</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1765 855 1818"> <p>Tytuł zawodowy :</p> </td> <td data-bbox="855 1765 1460 1818"> <p>dr inż.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="616 1818 855 1872"> <p>Nr opracowania :</p> </td> <td data-bbox="855 1818 1460 1872"> <p>016-2022</p> </td> </tr> </table> <p style="text-align: right; color: blue; font-style: italic;"> <i>dr inż. Ewa Teślak</i> Uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr MI/SE/890/2009 nr wpisu 1608 </p>	<p>Imię i nazwisko :</p>	<p>Ewa Teślak</p>	<p>Tytuł zawodowy :</p>	<p>dr inż.</p>	<p>Nr opracowania :</p>	<p>016-2022</p>
<p>Imię i nazwisko :</p>	<p>Ewa Teślak</p>						
<p>Tytuł zawodowy :</p>	<p>dr inż.</p>						
<p>Nr opracowania :</p>	<p>016-2022</p>						

1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku			
1.1 Dane identyfikacyjne budynku :			
1.	Rodzaj budynku	pralnia	2. Rok ukończenia budowy
			1950
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Szpital Uniwersytecki im. Karola Marcinkowskiego w Zielonej Górze z o.o. ul. Zyty 26 kod 64-046 Zielona Góra Tel/Fax	4. Adres budynku
			ul. Zyty 26 kod 65-046 Zielona Góra powiat : Zielona Góra województwo: lubuskie
1.2 Dane firmy wykonującej audyt :			
1.	Nazwa	ET-EnergoAudyt Ewa Teślak	
2.	Nr REGON	300715327	
3.	Adres	ul. Bernardyńska 2; 64-000 Kościan	
1.3 Dane audytora koordynującego wykonanie audytu :			
1.	Imię i nazwisko	Ewa Teślak	
2.	Nr PESEL	[REDAKOWANE]	
3.	Adres	ul. Sienkiewicza 9/3, 64-000 Kościan	
4.	Posiadane kwalifikacje	kurs audytingu termomodernizacyjnego Kurs nr KAPE/2007/231 świadectwo nr Kovex/2007/9039, uprawnienia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej nr MI/ŚE/890/2009, audytor zweryfikowany ZAE nr 1288	
5.	Podpis		
1.4 Dane współautorów wykonanego audytu :			
LP.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)
1.5 Miejscowość :		Zielona Góra	Data wykonania audytu : 2022 kwiecień 27
1.6 Spis treści :			
1.	Strony tytułowe		
2.	Karta audytu energetycznego		str. 1
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budynku		str. 3
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku		str. 5
5.	Ocena stanu technicznego budynku		str. 6
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych		str. 9
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		str. 10
8.	Wybór wariantu optymalnego		str. 11
9.	Opis wariantu optymalnego		str. 25
10.	Załączniki		str. 29

2. Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾			
2.1 Dane ogólne			
1.	Konstrukcja / technologia budynku	tradycyjna	tradycyjna
2.	Liczba kondygnacji	1	1
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	3 517	1 164
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	920,3	920,3
5.	Powierzchnia użytkowa lokali mieszkalnych [m ²]	920,3	920,3
6.	Udział powierzchni użytkowej lokali mieszkalnych w całkowitej powierzchni użytkowej budynku [%]	0,00%	0,0
7.	Liczba lokali mieszkalnych	n/d	n/d
8.	Liczba osób użytkujących budynek	15	15
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	wraz z c.o.	wraz z c.o.
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	ciepło sieciowe	ciepło sieciowe
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,74	0,74
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2.2 Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m²·K]		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściany zewnętrzne c.kratówka	1,086	0,183
2.	Ściany zewnętrzne 40 cm	1,294	0,188
3.	Ściany zewnętrzne 54 cm	1,107	0,184
4.	Stropodach	2,043	0,141
5.	Podłoga na gruncie	1,157	0,297
7.	Okna	3,500	0,900
7.	Drzwi	2,600	1,300
2.3 Sprawności składowe systemu ogrzewania			
1.	Sprawność wytwarzania	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu	0,90	0,96
3.	Sprawność akumulacji	1,00	1,00
4.	Sprawność regulacji i wykorzystania	0,77	0,89
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie doby	1,00	0,95
2.4 Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania	0,91	0,91
2.	Sprawność przesyłu	0,50	0,70
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
3.	Sprawność magazynowania	1,00	1,00

2.5 Charakterystyka systemu wentylacji					
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)		naturalna	mechaniczna nawiew.- wyw. z odzyskiem ciepła	
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		przez nieszczelności okien do pionów wentylacyjnych	kanały wentylacyjne	
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego	[m ³ /h]	1 240	1 240	
4.	Krotność wymian powietrza	[1/h]	0,4	1,0	
2.6 Charakterystyka energetyczna budynku					
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego	[kW]	189,6	42,2	
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania c.w.u.	[kW]	20,0	18,0	
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	1 746,0	322,0	
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	2 711,2	384,7	
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania c.w.u.	[GJ/rok]	345,2	248,1	
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła)	[GJ/rok]	-	-	
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie c.w.u. służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła	[GJ/rok]		-	
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/(m ² rok)]	527,42	97,25	
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu)	[kWh/(m ² rok)]	818,99	116,21	
10.	Udział odnawialnych źródeł energii [%]		0,00	3,04%	
2.7 Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)					
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie ²⁾	[zł]	52,19	52,19	
2.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾	[zł]	10 096,70	10 096,70	
3.	Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾	[zł]	30,33	24,30	
4.	Opłata za 1MW mocy zamówionej na pogrzenie cwu na miesiąc ³⁾	[zł]	10 096,70	10 096,70	
5.	Opłata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie	[zł]	14,89	2,28	
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny)	[zł]	0,00	0,00	
2.8 Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego					
1.	Planowana kwota dotacji	[zł]	2 077 920,02	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	79,3%
2.	Planowane koszty całkowite	[zł]	2 444 611,78	Premia termomodernizacyjna	[zł]
3.	Roczna oszczędność kosztów energii	[zł/rok]	145 878		513 368

2.9	Inne
-----	------

1. Wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku ZOSTANIE/ NIE ZOSTANIE5) zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej ... kW
Z audytu energetycznego WYNIKA/ NIE WYNIKA5) , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania o których mowa w art. 5a ust 2 ustawy

- 1) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku
- 2) Uoze [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię kłrcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla sytemu 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 wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora
3.1	Dokumentacja projektowa : Koncepcja projektowa przebudowy i remontu budynku pralni na terenie Szpitala Uniwesteckiego im. K. Marcinkowskiego w Zielonej Górze - praca magisterska, autor : Oskar Nalepa, promotor: dr inż. Paweł Urbański , 2021 rok
3.2	Inne dokumenty : • brak
3.3	Osoby udzielające informacji : • Pracownicy Szpitala
3.4	Data wizji lokalnej : • 14.04.2022
3.5	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora : • obniżenie kosztów ogrzewania budynku, • poprawa efektywności energetycznej budynku
3.6	Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji • wkład własny Inwestora nie powinien przekraczać sumy : 0 zł

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1 Ogólne dane o budynku

Identyfikator budynku	Pralnia - budynek "G" Szpitala Uniwersyteckiego w Zielonej Górze		
Przeznaczenie budynku	<input type="checkbox"/> mieszkalny	<input type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy	<input checked="" type="checkbox"/> inna - określić: pralnia
Adres	65-046 Zielona Góra, ul. Zyty Nr 26		
Budynek	<input checked="" type="checkbox"/> wolnostojący	<input type="checkbox"/> bliźniak	<input type="checkbox"/> segment o zabudowie szeregowej
	<input type="checkbox"/> blok mieszkalny - wielorodzinny		

Rok budowy	1950	Rok zasiedlenia	1950
Technologia budynku	<input type="checkbox"/> UW-22 Cegła żeraziska	<input type="checkbox"/> RWB	<input type="checkbox"/> BKS
<input type="checkbox"/> PBU-69	<input type="checkbox"/> PBU-62	<input type="checkbox"/> UW 2-J	<input type="checkbox"/> WUF-62
<input type="checkbox"/> W-70	<input type="checkbox"/> WK-70	<input type="checkbox"/> SBM-75	<input type="checkbox"/> ZSBO
<input type="checkbox"/> szkielekowa	<input type="checkbox"/> inna - określić:	<input type="checkbox"/> "Stolice"	<input type="checkbox"/> monofil
		<input type="checkbox"/> RBM-73	<input type="checkbox"/> RWP-75
		<input type="checkbox"/> OWT-67	<input type="checkbox"/> OWT-75
		<input type="checkbox"/> tradycywna	<input type="checkbox"/> ramowa
		<input type="checkbox"/> "Szczecin"	

1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	1 173,71	11. Liczba klatek schodowych	0
2. Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	3 572	12. Liczba kondygnacji	1
3. 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]	3 517	13. Wysokość kondygnacji w świetle (średnio) [m]	3,82
4. Powierzchnia użytkowa ¹⁾ [m ²]	920,3	14. Liczba użytkowników	15
5. Powierzchnia korytarzy [m ²]	0,0	15. Liczba pomieszczeń	n/d
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym ³⁾ [m ²]	-	16. Liczba pomieszczeń o powierzchni < 50 m ²	n/d
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾ [m ²]	-	17. Liczba pomieszczeń o pow. 50 - 100 m ²	n/d
8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.) [m ²]	-	18. Liczba pomieszczeń o pow. > 100 m ²	n/d
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku (4+5+6+7+8) [m ²]	920,3	19. Liczba pomieszczeń z WC w łazience	n/d
10. Budynek podpiwniczony	NIE	20. Liczba pomieszczeń z WC osobno	n/d

1) wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru.
 2) wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.
 3) w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.

4.		Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku								
4.2		Opis techniczny podstawowych elementów budynku								
1.	<p>Dane ogólne: Budynek pralni wchodzi w skład kompleksu budynków Szpitala. Obiekt został wzniesiony w technologii tradycyjnej udoskonalonej oraz częściowo monolitycznej, jako obiekt jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony. Przed budynkiem, od strony północnej znajduje się parking. W obrysie pralni umiejscowiona jest kotłownia (do wytwarzania pary technologicznej). Obiekt zasilany jest z sieci miejskiej.</p>									
2.	<p>Ściany zewnętrzne: murowane z cegły kratówki o gr. 25 cm licowanej cegłą silikatową o gr. 12 cm na zaprawie cementowo-wapiennej. Ściany nośne zewnętrzne od strony północnej i południowej mają gr. 40 cm, natomiast ściany nośne zewnętrzne od strony wschodniej i zachodniej mają gr. 54 cm.</p>									
3.	<p>Ściany wewnętrzne: murowane o różnej grubości</p>									
4.	<p>Stropodach: stropodach płaski – niewentylowany, dwudzielny na konstrukcji stropowej z płyt kanałowych. Pokrycie dachu wykonane jest z papy asfaltowej na lepiku.</p>									
5.	<p>Stolarka okienna: W budynku występuje stolarka okienna drewniana oraz stolarka pcv. Średni szacowany współczynnik U dla okien wynosi 3,5 W/m²K. Stolarka drzwiowa drewniana -zniszczona, szacowany współczynnik U = 2,6 W/m²K.</p>									
6.	<p>Wentylacja: naturalna. Napływ świeżego powietrza przez nieszczelności w stolarce okiennej i drzwiowej. W pomieszczeniach pralni znajdują się kanały wentylacji mechanicznej, ale sama wentylacja mechaniczna jest od lat nieużytkowana.</p>									
7.	<p>Zasilanie ciepłem: budynek zasilany ciepłem z sieci miejskiej poprzez węzeł zdalacyjny. Czynniki grzewcze doprowadzony jest siecią ciepłowniczą do rozdzielacza ciepła zlokalizowanego w budynku.</p>									
8.	<p>Ogrzewanie: instalacja wodna z rur stalowych prowadzona po wierzchu ścian, zakończona grzejnikami Favier'a (występują także nieliczne grzejniki płytowe) bez regulacji miejscowej. Stan instalacji jest zły - w całości należy przewidzieć jej wymianę</p>									
9.	<p>Ciepła woda użytkowa: wytwarzana wraz z c.o. Instalacja z rur stalowych, skorodowana.</p>									
4.2.1		Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych								
Lp.	Opis	Położenie	Pow. całk. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² ·K)	Pow. okna m ²	U okna W/(m ² ·K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² ·K)	
1.	Ściany zewnętrzne c.kratówka	-	55,5	55,5	1,086					
2.	Ściany zewnętrzne 40 cm	-	311,6	311,6	1,294					
3.	Ściany zewnętrzne 54 cm	-	173,0	173,0	1,107					
4.	Stropodach	-	1 010,3	1 010,3	2,043					
5.	Podłoga na gruncie	-	934,1	934,1	1,157					
6.	Okna	-				91,3	3,50			
7.	Drzwi	-						25,9	2,60	

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Dane w stanie istniejącym
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	Q_{moc}	189,6 kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.o.)	q	189,6 kW
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	Q_{cw}	20 kW
4.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.w.u.)	$Q_{cw\ zamów.}$	20 kW
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	1 746,0 GJ
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / A$	527,4 kWh/m ² a
7.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	2 711,16 GJ
Taryfa opłat (z VAT-em) :			
8.	Opłata stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	10 096,70 zł/MW
9.	Opłata zmienna (za ciepło + za przesył)	wg licznika	52,19 zł/GJ
10.	Opłata abonamentowa	miesięcznie	zł/(m-c)

4.4 Charakterystyka systemu ogrzewania		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Ciepło dostarczane z sieci miejskiej
2.	Parametry pracy instalacji	90/70 °C
3.	Przewody w instalacji	stalowe, bez izolacji cieplnej, prowadzone po wierzchu ścian
4.	Rodzaje grzejników	Żeliwne i niewielka ilość płytowych
5.	Oslonięcie grzejników	Nie występuje
6.	Zawory termostacyjne i podzielniki kosztów	brak
7.	Sprawności składowe systemu grzewczego	$\eta_g = 0,93$; $\eta_d = 0,90$; $\eta_s = 1,00$; $\eta_e = 0,77$;
8.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu / liczba godzin na dobę.	7 / 16 $w_t = 1$ $w_d = 1$
9.	Modernizacja instalacji po 1984 r.	brak

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	wraz z c.o.
2.	Piony i ich izolacja	stalowe , nieizolowane
3.	Opomiarowanie (wodomierze indywidualne)	nie dotyczy
4.	Zużycie ciepłej wody w m ³ /(m-c)	70
	określone na podstawie	wg pomiaru

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji		
Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	naturalna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego w m ³ /h	5 486

4.7 Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku	
Węzeł cieplny dwufunkcyjny zasilany z sieci miejskiej	

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku		
5.1 Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku		
1.	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest średni. Konstrukcja ścian zewnętrznych i fundamentowych wymaga wzmocnienia. Widoczne pęknięcia ścian. Przed wykonaniem prac termomodernizacyjnych należy wykonać ekspertyzę konstrukcyjną w celu stwierdzenia przyczyny powstałych pęknięć i rys oraz przewidzieć działania usuwające przyczynę i wykonać wzmocnienia ścian, dach bez wymaganej izolacyjności cieplnej, podłoga na gruncie pozarywana w złym stanie technicznym, okna i drzwi o niskiej szczelności i niezadawalającej izolacyjności.	
2.	Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika $E_0 = 121,6 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną. ($E = 527,4 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$)	
5.2 System grzewczy		
Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności :		
<ul style="list-style-type: none"> • instalacja stalowa skorodowana, nieczyszczona •• grzejniki żeliwne, bez zawrów termostatycznych, o dużej bezwładności cieplnej 		
5.3 System zaopatrzenia w c.w.u.		
instalacja z rur stalowych, bez izolacji cieplnej (lub izolacja z ubytkami) , skorodowana		
5.4 Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy		
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1.	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła $U \text{ [W/m}^2\text{K]}$ - Ściany zewnętrzne c.kratówka $U = 1,09$ - Ściany zewnętrzne 40 cm $U = 1,29$ - Ściany zewnętrzne 54 cm $U = 1,11$ - Stropodach $U = 2,04$ - Podłoga na gruncie $U = 1,16$	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny $R \text{ w [m}^2\text{·KW]}$ - dla ścian $R \geq 5$ - dla ścian $R \geq 5$ - dla ścian $R \geq 5$ - dla dachu $R \geq 6,67$ - dla podłogi na gruncie $R \geq 3,33$
2.	Okna o współczynniku $U = 3,50$ Drzwi zewn. o współczynniku $U = 2,60$	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o współczynniku $U \leq 0,9$ oraz drzwi i bram garażowych o współczynniku $U \leq 1,3$.
3.	Wentylacja naturalna Z uwagi na sposób użytkowania budynku występują znaczne zyski wilgoci, które nie są dostatecznie odprowadzane (brak działającej wentylacji mechanicznej), co powoduje degradację ścian wewnętrznych i sufitów pomieszczeń (widoczne złuszczenia warstw wykończeniowych).	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją oraz wprowadzenie okapów miejscowych odciągających parę z suszarni (po stronie czystej) oraz z prasowalniczy.
4.	Instalacja ciepłej wody użytkowej C.w.u. przygotowywana wraz z c.o.	Wykonanie nowej instalacji ciepłej wody użytkowej wraz z cyrkulacją.
5.	System grzewczy instalacja c.o. z rur stalowych prowadzona po wierzchu ścian z grzejnikami typu fawiera i płytowymi bez regulacji miejscowej	Możliwe oszczędności: -poprawy sprawności przesyłu i wykorzystania przez kompleksową wymianę instalacji c.o.

6. Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.		
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
1.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez ściany zewnętrzne	Ocieplenie ścian zewnętrznych stropianem metodą BSO.
2.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez stropodach	Ocieplenie stropodachu styropapą.
3.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez podłogę na gruncie	ocieplenie podłogi styropianem.
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana okien i drzwi i wprowadzenie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.
5.	Zmniejszenie strat na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej	Kompleksowa modernizacja instalacji c.w.u.
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Kompleksowa modernizacją instalacji c.o.

7.1 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		
7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło oraz zwiększenia sprawności układu zasilania ciepła		
Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przegrody budowlane	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne c.kratówka P01 Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm P02 Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 54 cm P03 Ocieplenie : - Stropodach P04 Ocieplenie : - Podłoga na gruncie P05
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Wymiana : - Okna O01 Wymiana : - Drzwi O02 Wentylacja mechaniczna O03
III	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła do przygotowania c.w.u. oraz zwiększenia sprawności jego użytkowania.	Modernizacja układu c.w.u. CW1
IV	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	Wymiana instalacji c.o. CO1

7.2. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

1. Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;
2. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub modernizacji okien lub/i drzwi oraz prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;
3. Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej;
4. Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termo-modernizacji	Jednostki miary
1	2	3	4	5
	Dla przegród zewnętrznych			
1.	t_{w0}	+20	bez zmian	°C
2.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
3.	Sd	3 753,8	b.z.	dzień·K/rok
	Dla poddasza nieogrzewanego			
4.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
5.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
6.	Sd	3 753,8	b.z.	dzień·K/rok
	Dla stropu nad nie ogrzewaną piwnicą			
7.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
8.	t_{z0}	6	b.z.	°C
9.	Sd	3 031,9	b.z.	dzień·K/rok
	Oplaty za ciepło na cele grzewcze			
10.	Stała O_{m0}, O_{m1}	10 096,70	10 096,70	zł/(MW·m-c)
11.	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	52,19	52,19	zł/GJ
	Abonament A_{b0}, A_{b1}	0,00	0,00	zł/(m-c)
	Oplaty za ogrzewanie c.w.u.			
12.	Stała O_{0m}, O_{1m}	10 096,70	10 096,70	zł/(MW·m-c)
13.	Zmienna O_{0z}, O_{1z}	52,19	52,19	zł/GJ
13.	Abonament A_{0b}, A_{1b}	0,00	b.z.	zł/(m-c)

Uwagi :

Ceny ciepła ustalono na podstawie Taryfy A1 dla Ciepła Elektrociepłownia Zielona Góra wraz z VAT-em przyjętej w umowie dostawy ciepła.

7.2.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przełogoda		1			
		Ściany zewnętrzne c.kratówka					
Dane:		powierzchnia przełogrody do obliczenia strat		A	=	55,46	m ²
		powierzchnia przełogrody do obliczenia kosztu usprawnienia		A _{koszt}	=	55,50	m ²
		obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		t _{w0}	=	20,0	°C
		obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		t _{z0}	=	-18,0	°C
		liczba stopniodni dla wybranej przełogrody		S _d	=	3 753,8	dzień·K/rok
Oplaty:		stała :		zmienna :		abonament :	
c.o.		O _{m0} = 10 096,7 zł/MW	O _{z0} = 52,19 zł/GJ	A _{b0} = 0,00	zł/(m-c)		
		O _{m1} = 10 096,7 zł/MW	O _{z1} = 52,19 zł/GJ	A _{b1} = 0,00	zł/(m-c)		
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO styropianem							
o współczynnika λ = 0,033 W/m·K .							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego R ≥ 5,0 (m ² ·K)/W							
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,14	0,15	0,16	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,242	4,545	4,848	5,152
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,921	5,163	5,466	5,769	6,073
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64 · 10 ⁻⁵ · S _d · A/R	GJ/a	19,5	3,5	3,3	3,1	3,0
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A · (t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0023	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
6	Roczna oszczędność kosztów : ΔQ _{ru} = Q _{0U} · O _{z0} + 12 · (q _{0U} · O _{m0} + A _{b0}) - Q _{1U} · O _{z1} + 12 · (q _{1U} · O _{m1} + A _{b1})	zł/a		1 065	1 076	1 086	1 103
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		446,9	448,8	454,6	460,8
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		24 803	24 908	25 230	25 574
9	SPBT = N _u / ΔO _{ru}	lata		23,29	23,15	23,23	23,19
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,086	0,194	0,183	0,173	0,165
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i powierzchni zawierającej obróbkę węgarów- A _{koszt}							
W kosztach uprawnienia wliczono również koszty związane ze wzmocnieniem ścian (spinanie budynku). Zakłada się wykonanie izolacji ścian zewnętrznych poniżej poziomu terenu (średnio do 0,8 m p.p.pt). W koszty usprawnienia wlicza się również koszty związane z obróbką terenu po wykonaniu usprawnienia (opaska wokół budynku).							
Wybrany wariant :		2	Koszt :	24 908,00	SPBT =	23,2 lat	

7.2.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda		2			
		Ściany zewnętrzne 40 cm					
Dane: powierzchnia przegrody do obliczenia strat		A	=	311,62	m ²		
powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia		A _{koszt}	=	311,60	m ²		
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		t _{w0}	=	10,0	°C		
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		t _{z0}	=	-18,0	°C		
liczba stopniodni dla wybranej przegrody		S _d	=	1 483,8	dzień·K/rok		
Opłaty:	stała :	zmienna :		abonament :			
	c.o. O _{m0} = 10 096,7 zł/MW	O _{z0} = 52,19 zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/(m·c)				
	O _{m1} = 10 096,7 zł/MW	O _{z1} = 52,19 zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/(m·c)				
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO styropianem							
o współczynnika $\lambda = 0,033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$							
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
1	2	3	4	1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej:	g = m		0,14	0,15	0,16	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,242	4,545	4,848	5,152
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,773	5,015	5,318	5,621	5,925
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	51,7	8,0	7,5	7,1	6,7
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0113	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015
6	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		3 444	3 482	3 503	3 536
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		446,9	450,7	456,7	462,6
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		139 254	140 438	142 308	144 146
9	SPBT = N _u / ΔO_{ru}	lata		40,43	40,33	40,62	40,77
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,294	0,199	0,188	0,178	0,169
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .							
Uwagi :							
W kosztach usprawnienia wliczono również koszty związane ze wzmocnieniem ścian (spinanie budynku). Zakłada się wykonanie izolacji ścian zewnętrznych poniżej poziomu terenu (średnio do 0,8 m p.p.pt). W koszty usprawnienia wlicza się również koszty związane z obróbką terenu po wykonaniu usprawnienia (opaska wokół budynku).							
Wybrany wariant : 2		Koszt : 140 438,00		SPBT = 40,3 lat			

7.2.3 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie	Przełoga	3
	Ściany zewnętrzne 54 cm	

Dane: powierzchnia przełogi do obliczenia strat	A = 172,97 m ²
powierzchnia przełogi do obliczenia kosztu usprawnienia	A _{koszt} = 173,00 m ²
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t _{w0} = 20,0 °C
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t _{z0} = -18,0 °C
liczba stopniodni dla wybranej przełogi	S _d = 3 753,8 dzień·K/rok

Oplaty: stała :	zmienna :		abonament :	
c.o. O _{m0} = 10 096,7 zł/MW	O _{z0} = 52,19 zł/GJ	A _{b0} = 0,00 zł/(m·c)		
O _{m1} = 10 096,7 zł/MW	O _{z1} = 52,19 zł/GJ	A _{b1} = 0,00 zł/(m·c)		

Opis wariantów usprawnienia :
 Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO styropianem o współczynniku $\lambda = 0,033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.
 Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 5,0 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .

Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,14	0,15	0,16	0,17
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		4,242	4,545	4,848	5,152
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,903	5,145	5,448	5,751	6,055
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A/R$	GJ/a	62,1	10,9	10,3	9,8	9,3
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0073	0,0013	0,0012	0,0011	0,0011
6	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		3 399	3 442	3 481	3 507
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		446,9	448,8	454,6	460,4
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		77 314	77 642	78 646	79 649
9	SPBT = N _u / ΔO_{ru}	lata		22,75	22,56	22,59	22,71
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,107	0,194	0,184	0,174	0,165

Podstawa przyjętych wartości N_u
 Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m² na podstawie średnich cen rynkowych
 Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A_{koszt} przełogi
Uwagi :
 W kosztach usprawnienia wliczono również koszty związane ze wzmocnieniem ścian (spinanie budynku). Zakłada się wykonanie izolacji ścian zewnętrznych poniżej poziomu terenu (średnio do 0,8 m p.p.pt). W koszty usprawnienia wlicza się również koszty związane z obróbką terenu po wykonaniu usprawnienia (opaska wokół budynku).

Wybrany wariant : 2	Koszt : 77 642,00	SPBT = 22,6 lat
----------------------------	--------------------------	------------------------

7.2.4 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przegroda		Stropodach			
				4			
Dane:		powierzchnia przegrody do obliczenia strat	A	=	1 010,32	m ²	
		powierzchnia przegrody do obliczenia kosztu usprawnienia	A _{koszt}	=	1 010,30	m ²	
		obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego	t _{w0}	=	10,0	°C	
		obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t _{z0}	=	-18,0	°C	
		liczba stopniodni dla wybranej przegrody	Sd	=	1 483,8	dzień·K/rok	
Opłaty:	stała :	zmienna :		abonament :			
	c.o.	O _{m0} = 10 096,7 zł/MW	O _{z0} = 52,19 zł/GJ	A _{b0} = 0,00	zł/(m-c)		
		O _{m1} = 10 096,7 zł/MW	O _{z1} = 52,19 zł/GJ	A _{b1} = 0,00	zł/(m-c)		
Opis wariantów usprawnienia :							
Przewiduje się ocieplenie stropodachu styropapą							
o współczynnika $\lambda = 0,038 \text{ W/m}\cdot\text{K}$.							
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :							
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 6,7 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$							
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .							
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej:	g =	m	0,24	0,25	0,26	0,27
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		6,316	6,579	6,842	7,105
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,489	6,805	7,068	7,331	7,594
4	$Q_{0U}, Q_{1U} = 8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A/R$	GJ/a	264,9	19,0	18,3	17,7	17,1
5	$q_{0U}, q_{1U} = 10^{-6} \cdot A \cdot (t_{w0} - t_{z0})/R$	MW	0,0579	0,0042	0,0040	0,0039	0,0037
6	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		19 340	19 400	19 444	19 499
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		325,4	326,1	329,3	332,6
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		328 752	329 459	332 692	336 026
9	SPBT = N _u / ΔO_{ru}	lata		17,00	16,98	17,11	17,23
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	2,043	0,147	0,141	0,136	0,132
Podstawa przyjętych wartości N_u							
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych							
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przegrody .							
Uwagi :							
W kosztach usprawnienia uwzględniono również wykonanie niezbędnych obróbek blacharskich i remont kominów.							
Wybrany wariant :		2	Koszt :	329 459,00	SPBT =	17,0 lat	

7.2.5 Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie		Przełoga		5								
		Podłoga na gruncie										
Dane: powierzchnia przełogi do obliczenia strat		A	=	934,11	m ²							
powierzchnia przełogi do obliczenia kosztu usprawnienia		A _{koszt}	=	934,10	m ²							
obliczeniowa temperatura powietrza wewnętrznego		t _{w0}	=	20,0	°C							
obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego		t _{z0}	=	-18,0	°C							
liczba stopniodni dla wybranej przełogi		Sd	=	3 753,8	dzień·K/rok							
Oplaty: stała :		zmienna :		abonament :								
c.o.	O _{m0}	=	10 096,7	zł/MW	O _{z0}	=	52,19	zł/GJ	A _{b0}	=	0,00	zł/(m-c)
	O _{m1}	=	10 096,7	zł/MW	O _{z1}	=	52,19	zł/GJ	A _{b1}	=	0,00	zł/(m-c)
Opis wariantów usprawnienia :												
Przewiduje się ocieplenie podłogi styropianem o współczynnika $\lambda = 0,036$ W/m·K .												
Rozpatruje się 4 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej :												
Wariant 1 - o grubości warstwy izolacji, przy której spełnione będzie wymaganie wielkości oporu cieplnego $R \geq 3,3$ (m ² ·K)/W												
Wariant 2 - o grubości warstwy izolacji o 1 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 3 - o grubości warstwy izolacji o 2 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Wariant 4 - o grubości warstwy izolacji o 3 cm większej niż w wariantcie 1 .												
Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty								
				1	2	3	4					
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej: g =	m		0,09	0,10	0,11	0,12					
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² ·K)/W		2,500	2,778	3,056	3,333					
3	Opór cieplny R	(m ² ·K)/W	0,864	3,364	3,642	3,920	4,197					
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·Sd·A/R	GJ/a	350,6	90,1	83,2	77,3	72,2					
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ ·A·(t _{w0} - t _{z0})/R	MW	0,0411	0,0106	0,0097	0,0091	0,0085					
6	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		17 291	17 760	18 140	18 479					
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		981,5	1 007,4	1 033,2	1 059,0					
8	Koszt realizacji usprawnienia N _u	zł		916 819	941 012	965 112	989 212					
9	SPBT = N _u / ΔO_{ru}	lata		53,02	52,98	53,20	53,53					
10	U ₀ , U ₁	W/(m ² ·K)	1,157	0,297	0,275	0,255	0,238					
Podstawa przyjętych wartości N_u												
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1m ² na podstawie średnich cen rynkowych												
Koszt usprawnienia stanowi iloczyn ceny jednostkowej i całkowitej powierzchni usprawnianej A _{koszt} przełogi .												
Uwagi :												
W kosztach uwzględniono koszty wykonania nowych warstw posadzki. Obecna posadzka jest pozarywana i w całości powinna być usunięta (nie uwzględniono wymiany posadzki w pomieszczeniu kotłowni). W kosztach uwzględniono również prace związane z wykonaniem izolacji przeciwwilgotnościowej ścian fundamentowych wraz z osuszeniem metodą iniekcji krystalicznej.												
Wybrany wariant : 2				Koszt : 941 012,00				SPBT = 53,0 lat				

7.3.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji		Przedsięwzięcie :		Okna			
<p>Dane: powierzchnia okien strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji naturalnej współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru</p> <p>$t_{w0} = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $t_{zn} = -18,0 \text{ } ^\circ\text{C}$ $O_{m0} = 10\,096,70 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c)}$ $O_{zn} = 52,19 \text{ zł/GJ}$ $O_{m1} = 10\,096,70 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m}\cdot\text{c)}$ $O_{zn} = 52,19 \text{ zł/GJ}$</p>		A_{ok}	= 91,30	m^2			
		V_{nom}	= 5 486	m^3			
		a_0	= 2,0	$\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{daPa}^{2/3})$			
		C_w	= 1,0				
		S_d	= 3 753,8	dzień·K/rok			
		A_{b0}	= 0,00	$\text{zł/(m}\cdot\text{c)}$			
		A_{b1}	= 0,00	$\text{zł/(m}\cdot\text{c)}$			
<p>Opis wariantów usprawnienia :</p> <p>Wymiana okien</p> <p>Rozpatruje się 2 warianty wymiany okien :</p> <p>Wariant 1 - Wymiana okien $U_1 = 0,9 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $a_1 = 0,5$</p> <p>Wariant 2 - Wymiana okien $U_1 = 0,7 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ $a_1 = 0,5$</p>							
Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Współczynnik przenikania okien U_0, U_1	$\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$	3,50	0,90	0,70		
2	Współczynniki korekcyjne C_r, C_m	-	1,3	0,90	0,90		
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot S_d \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	103,6	26,7	20,7		
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot S_d$	GJ/a	787,1	544,9	544,9		
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	890,7	571,6	565,6		
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{zn}) \cdot U$	MW	0,0121	0,0031	0,0024		
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0851	0,0709	0,0709		
8	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0972	0,0740	0,0733		
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	zł/a		19 464	19 862		
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		168 905	264 770		
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł					
12	Koszt zmniejszenia pow. okien N_z	zł					
13	Łączny koszt przedsięwzięcia $(N_{ok} + N_w + N_z)$	zł		168 905	264 770		
14	$\text{SPBT} = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		8,7	13,3		
<p>Podstawa przyjętych wartości N_i</p> <p>Wariant 1 - Wymiana okien wycena na podstawie średnich cen Koszt wymiany okien : $91,3 \text{ m}^2 \cdot 1850 \text{ zł} = 168905,00 \text{ zł}$ Razem : 168905,00 zł</p> <p>Wariant 2 - Wymiana okien wycena na podstawie średnich cen Koszt wymiany okien : $91,3 \text{ m}^2 \cdot 2900 \text{ zł} = 264770,00 \text{ zł}$ Razem : 264770,00 zł</p>							
Wybrany wariant : 1		Koszt : 168 905,00		SPBT = 8,7 lat			

7.3.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji				Przedsięwzięcie :		2	
				Drzwi			
<p>Dane: powierzchnia okien w stanie istniejącym strumień powietrza went. odnies. do war. proj. dla wentylacji naturalnej współczynnik przepływu dla okien przed termomodernizacją stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru</p>				$A_{ok} = 25,93 \text{ m}^2$ $V_{nom} = 250 \text{ m}^3$ $a_0 = 2,0 \text{ m}^3/(\text{m} \cdot \text{h} \cdot \text{daPa}^{2/3})$ $C_w = 1,0$ $Sd = 3\,753,8 \text{ dzień} \cdot \text{K}/\text{rok}$ $A_{b0} = 0,00 \text{ zł}/(\text{m} \cdot \text{c})$ $A_{b1} = 0,00 \text{ zł}/(\text{m} \cdot \text{c})$	$t_{w0} = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $O_{m0} = 10\,096,70 \text{ zł}/(\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c})$ $O_{m1} = 10\,096,70 \text{ zł}/(\text{MW} \cdot \text{m} \cdot \text{c})$	$t_{z0} = -18,0 \text{ }^\circ\text{C}$ $O_{z0} = 52,19 \text{ zł}/\text{GJ}$ $O_{z1} = 52,19 \text{ zł}/\text{GJ}$	
<p>Opis wariantów usprawnienia : Wymiana drzwi zewnętrznych i bram na nowe o lepszym współczynniku przenikania Rozpatruje się 2 warianty wymiany drzwi :</p>							
<p>Wariant 1 - Wymiana drzwi i bram Wariant 2 - Wymiana drzwi i bram</p>				$U_1 = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad a_1 = 0,5$ $U_1 = 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \quad a_1 = 0,5$			
Lp.	Omówienie	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
1	2	3	4	1	2	3	4
1	Współczynnik przenikania okien U_0, U_1	$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	2,60	1,30	1,10		
2	Współczynniki korekcyjne	C_r C_m	- -	1,1 1,30	1,00 1,00	1,00 1,00	
3	$8,64 \cdot 10^{-5} \cdot Sd \cdot A_{ok} \cdot U$	GJ/a	21,9	5,1	4,3		
4	$2,94 \cdot 10^{-5} \cdot C_r \cdot C_w \cdot V_{nom} \cdot Sd$	GJ/a	30,3	27,6	27,6		
5	$Q_{0U}, Q_{1U} = \text{Poz.3} + \text{Poz.4}$	GJ/a	52,2	32,7	31,9		
6	$10^{-6} \cdot A_{ok} \cdot (t_{w0} - t_{z0}) \cdot U$	MW	0,0026	0,0006	0,0005		
7	$3,4 \cdot 10^{-7} \cdot C_m \cdot V_{nom} \cdot (t_{w0} - t_{z0})$	MW	0,0042	0,0032	0,0032		
8	$q_{0U}, q_{1U} = \text{Poz. 6} + \text{Poz. 7}$	MW	0,0068	0,004	0,004		
9	$\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw}$	$\text{zł}/\text{a}$		1 381	1 435		
10	Koszt wymiany okien N_{ok}	zł		31 382	33 796		
11	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł					
12	Koszt zmniejszenia pow. okien N_z	zł		2 772	2 772		
13	Łączny koszt przedsięwzięcia $(N_{ok} + N_w + N_z)$	zł		34 154	36 568		
14	$\text{SPBT} = (N_{ok} + N_w) / (\Delta Q_{rok} + \Delta Q_{rw})$	lata		24,7	25,5		
<p>Podstawa przyjętych wartości N_i</p>							
<p>Wariant 1 -</p>		Wymiana drzwi i bram Koszt wymiany drzwi :		wycena na podstawie średnich cen $12,1 \text{ m}^2 \cdot 2600 \text{ zł} = 31382,00 \text{ zł}$ Razem : 31382,00 zł			
<p>Wariant 2 -</p>		Wymiana drzwi i bram Koszt wymiany drzwi :		wycena na podstawie średnich cen $12,07 \text{ m}^2 \cdot 2800 \text{ zł} = 33796,00 \text{ zł}$ Razem : 33796,00 zł			
<p>Wybrany wariant : 1</p>				<p>Koszt : 34 154,00</p>		<p>SPBT = 24,7 lat</p>	

7.3.2				Przedsięwzięcie :		2	
Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi zewnętrznych.				Wentylacja mechaniczna			
t_{w0}	=	20,0	°C	t_{z0}	=	10,0	°C
O_{m0}	=	0,00	zł/(MW·m·c)	O_{z0}	=		zł/GJ
				Sd	=	3 753,8	dzień·K/rok
				A_{b0}	=	0,00	zł/(m·c)
Opis wariantów usprawnienia :							
Wprowadzenie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w pomieszczeniach pralni i suszarni i prasowni oraz miejscowych okapów nad prasownią i suszarnią (od strony czystej)							
Rozpatruje się 2 warianty usprawnienia :							
Wariant 1 - Centrale wentylacyjne o sprawności odzysku ciepła 85%							
Wariant 2 - Centrale wentylacyjne o sprawności odzysku ciepła 90%							
Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Strumień powietrza wentylacji mechanicznej	m ³ /h	4 600,00	4 600,00	4600,00		
2	Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	m ³ /h	4600	4600	4600		
3	Strumień powietrza wywiewanego	m ³ /h	4600	4600	4600		
4	Sprawności odzysku ciepła (średnio)	%		85,0	90,00		
5	Kubatura wentylowana	m ³	2 067	2067,3	2067,3		
5	Obciążenie cieplne	MW	0,0500	0,0091	0,0081		
6	Współczynnik wentylacyjnej straty ciepła $H_v = q \cdot c_a \cdot V_{inf} + b (1 - h_{ocn}) \cdot V_{su}$	W/K	1405,71	267,08	253,726		
7	Ciepło na wentylację $Q = (H_v (T_w - T_z) \cdot 10^3) / 277,8$	GJ/a	442,66	46,72	44,39		
8	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą	GJ/rok		24,11	24,11		
9	Koszt modernizacji wentylacji N_w	zł		519 293,78	623 152,54		
10	Koszt energii do zasilania wentylatorów	zł/rok					
11	Roczna oszczędność kosztów : $\Delta Q_{ru} = Q_{0U} \cdot O_{z0} + 12 \cdot (q_{0U} \cdot O_{m0} + A_{b0}) - Q_{1U} \cdot O_{z1} + 12 \cdot (q_{1U} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/rok		23 102	23 102		
12	SPBT = $(N_w) / (\Delta Q_{ru})$	lata		22,48	27,0		
Uwagi :							
Założono po 2 wym/h w pomieszczeniach oraz w pomieszczeniach prasowni i suszarni miejscowe okapy z wentylacją wyciągową (w suszarni przewiduje się, że wentylacja będzie załączona okresowo wraz z otwarciem drzwi komory -ilość wymian 10 1/h)							
Wybrany wariant :		1		Koszt :		519 293,78 zł	
				SPBT =		22,5 lat	

Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane roboty, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1.	Wymiana : - Okna	168 905 zł	8,71
2.	Ocieplenie : - Stropodach	329 459 zł	16,98
3.	Wentylacja mechaniczna	519 294 zł	22,48
4.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 54 cm	77 642 zł	22,56
5.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne c.kratówka	24 908 zł	23,15
6.	Modernizacja układu c.w.u.	50 000 zł	9,87
7.	Wymiana : - Drzwi	34 154 zł	24,71
8.	Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm	140 438 zł	40,33
9.	Ocieplenie : - Podłoga na gruncie	941 012 zł	52,98

7.4.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_n	=	0,644	
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	1,00	
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze	Q_{0cc}	=	189,6	kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0cc}	=	1 746,0	GJ/a

Opis wariantów usprawnienia :

Rozpatruje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację c.o. do aktualnych wymogów technicznych:

1. Wymiana instalacji c.o.

Wymiana całej instalacji centralnego ogrzewania w budynku wraz z rozdzielaczem, wymianą grzejników (około 34 szt. - dokładną ilość należy ustalić na etapie projektu) oraz montażem zaworów termostatycznych.

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wybranym do realizacji wariantem proponowanych usprawnień :

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności			
		3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła - bez zmiany	$\eta_g = 0,930$			0,930
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d = 0,900$	⇒		0,960
3	Akumulacja ciepła - bez zmiany	$\eta_e = 1,000$			1,000
4	Regulacja systemu grzewczego	$\eta_s = 0,770$	⇒		0,890
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta = 0,644$	⇒		0,795
6	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t = 1,00$			1,000
7	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d = 1,00$	⇒		0,950

7.4.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_0	=	0,644
Przerwy tygodniowe	W_{t0}	=	1,00
Przerwy dobowe	W_{d0}	=	1,00
Zapotrzebowanie na moc cieplną	Q_{0co}	=	189,6 kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	1 746,0 GJ/a
Oplaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.o.	O_{m0}	= 10 096,70 zł/(MW·m-c)	O_{z0} = 52,19 zł/GJ
W1	O_{m1}	= 0,00 zł/(MW·m-c)	O_{z1} = 67,69 zł/GJ
			A_{b0} = 0,00 zł/(m-c)
			A_{b1} = 0,00 zł/(m-c)

Opis wariantów usprawnienia :

Rozpatruje się 1 wariant usprawnienia termomodernizacyjnego : Tygodniowe i dobowe przerwy

W1 - Wymiana instalacji c.o. $\eta_1 = 0,795$ $W_{t1} = 1,00$ $W_{d1} = 0,95$

Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji Q_{1co}	GJ/a		1 746,0			
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną po termomodernizacji q_{1ce}	kW		189,6			
3	$A_0 = W_{t0} \cdot W_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$	zł/a	141 493				
4	$A_1 = W_{t1} \cdot W_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$	zł/a		141 229			
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$	zł/a	22 976				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$	zł/a		0			
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{rco} = A_0 + B_0$	zł/a	164 469				
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{rco} = A_1 + B_1$	zł/a		141 229			
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{rco} - O_{rco}$	zł/a		23 240			
10	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		158 800			
11	$SPBT = N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		6,8			

Podstawa przyjętych wartości N_u

W1 - Wymiana instalacji c.o.

Zakres usprawnienia obejmuje : Wymiana całej instalacji centralnego ogrzewania w budynku wraz z rozdzielaczem, wymianą grzejników (około 34 szt. - dokładną ilość należy ustalić na etapie projektu) oraz montażem zaworów termostatycznych.

Koszt realizacji usprawnienia : $N_u = 158 800$ zł

Wybrany wariant : 1	Koszt : 158 800,00 zł	SPBT = 6,8 lat
----------------------------	------------------------------	-----------------------

7.5.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Opłaty:	stała :	zmienna :	abonament :
c.o.	$O_{m0} = 10\,097 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m-c)}$	$O_{z0} = 52,19 \text{ zł/GJ}$	$A_{b0} = 0,00 \text{ zł/(m-c)}$
	$O_{m1} = 10\,097 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m-c)}$	$O_{z1} = 52,19 \text{ zł/GJ}$	$A_{b1} = 0,00 \text{ zł/(m-c)}$
c.w.u.	$O_{0m} = 10\,097 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m-c)}$	$O_{0z} = 52,19 \text{ zł/GJ}$	$A_{0b} = 0,00 \text{ zł/(m-c)}$
	$O_{1m} = 10\,097 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m-c)}$	$O_{1z} = 52,19 \text{ zł/GJ}$	$A_{1b} = 0,00 \text{ zł/(m-c)}$

$$Q_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw} / \eta_0$$

$$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$$

$$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$$

$$O_{r0co} = A_0 + B_0$$

$$O_{r0cw} = (Q_{0cw} \cdot O_{z0} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) / \eta_0 + 12 \cdot A_{0b} + O_{0zw}$$

$$O_{r0} = O_{r0co} + O_{r0cw}$$

$$Q_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw} / \eta_1$$

$$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$$

$$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$$

$$O_{r1co} = A_1 + B_1$$

$$O_{r1cw} = (Q_{1cw} \cdot O_{z1} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) / \eta_1 + 12 \cdot A_{1b} + O_{1zw}$$

$$O_{r1} = O_{r1co} + O_{r1cw}$$

$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$

O_{0zw} - opłata za wodę zimną przed termomodernizacją O_{1zw} - opłata za wodę zimną po termomodernizacji

Nr wariantu	Q_{0co} GJ	q_{0co} kW	η_0 $w_{t0} \ w_{d0}$	Q_{0cw} GJ	q_{0cw} kW	Q_0 GJ	O_{r0co} zł	O_{r0cw} zł	O_{r0} zł	ΔO_r zł	N zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stan istniejący	1 746,0	189,6	0,644 1,00 1,00	345,2	20,0	3 056,4	164 468	25 480	189 948		

Nr wariantu	Q_{1co} GJ	q_{1co} kW	η_1 $w_{t1} \ w_{d1}$	Q_{1cw} GJ	q_{1cw} kW	Q_1 GJ	O_{r1co} zł	O_{r1cw} zł	O_{r1} zł	ΔO_r zł	N zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	322,0	42,2	0,795 1,00 0,95	248,1	18,0	632,8	25 195	18 875	44 070	145 878	2 444 611,78
2	548,7	44,1	0,795 1,00 0,95	248,1	18,0	903,7	39 556	18 875	58 431	131 517	2 444 611,78
3.	557,3	45,2	0,795 1 0,95	248,1	18,0	914,0	40 231	18 875	59 106	130 842	1 363 161,78
4.	661,3	58,1	0,795 1,00 0,95	248,1	18,0	1 038,3	48 273	18 875	67 148	122 800	1 329 007,78
5.	661,3	58,1	0,795 1,00 0,95	345,2	20,0	1 135,8	48 296	20 413	68 709	121 239	1 279 007,78
6.	677,5	61,5	0,795 1,00 0,95	345,2	20,0	1 154,8	49 704	20 413	70 117	119 831	1 254 099,78
7.	729,8	66,5	0,795 1,00 0,95	345,2	20,0	1 217,3	53 570	20 413	73 983	115 965	1 176 457,78
8.	729,8	66,5	0,795 1,00 0,95	345,2	20,0	1 217,3	53 570	25 480	79 050	110 898	657 164,00
9.	1 125,0	111,7	0,795 1,00 0,95	345,2	20,0	1 689,6	83 689	25 480	109 169	80 779	327 705,00
10.	1 746,0	189,6	0,795 1,00 0,95	345,2	20,0	2 431,6	131 863	25 480	157 343	32 605	158 800,00

Uwagi :
 Q_0, Q_1 - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji mierzone w GJ/a.
 O_{0zw}, O_{1zw} - roczny koszt dostawy zimnej wody użytkowej przed i po termomodernizacji wyrażony w zł.
 N - planowane koszty całkowite na wybrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej wyrażone w zł.
 Wielkości sezonowego zapotrzebowania na ciepło i na moc dla ogrzewania obliczono programem **Audytork OZC 6.8 Pro**

7.5.3 Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego budynku							
LP.	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego	Planowane koszty całkowite N	Roczne oszczędności kosztów energii	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię (z uwzględnieniem sprawności całkowitej)	Minimalna kwota kredytu*		Premia termomodernizacyjna
		[zł]	[zł/rok]	[%]	[zł]	[%]	[zł]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Wszystkie rozważane usprawnienia	2 444 611,78	145 878	79,30%	1 222 306	50,0%	513 368,47
2	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Podłoga na gruncie, ,	2 444 611,78	131 517	70,43%	1 222 306	50,0%	513 368,47
3.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Wymiana : - Drzwi, Podłoga na gruncie, ,	1 363 161,78	130 842	70,10%	681 581	50,0%	286 263,97
4.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm, Wymiana : - Drzwi, Podłoga na gruncie, ,	1 329 007,78	122 800	66,03%	664 504	50,0%	279 091,63
5.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Modernizacja układu c.w.u., Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm, Wymiana : - Drzwi, Podłoga na gruncie, ,	1 279 007,78	121 239	62,84%	639 504	50,0%	268 591,63
6.	Wszystkie rozważane usprawnienia minus Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne c.kratówka, Modernizacja układu c.w.u., Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm, Wymiana : - Drzwi, Podłoga na gruncie, ,	1 254 099,78	119 831	62,22%	627 050	50,0%	263 360,95
7.	Okna , Stropodach, Wentylacja mechaniczna, Modernizacja inst. c.o.	1 176 457,78	115 965	60,17%	588 229	50,0%	247 056,13
8.	Okna , Stropodach, Modernizacja inst. c.o.	657 164,00	110 898	60,17%	657 164	100,0%	138 004,44
9.	Okna , Modernizacja inst. c.o.	657 164,00	80 779	44,72%	328 582	50,0%	138 004,44
10.	Modernizacja inst. c.o.	158 800,00	32 605	20,44%	79 400	50,0%	33 348,00

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

7.5.4	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
<p>Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant Nr 1 obejmujący następujące usprawnienia :</p>	
<p>Wymiana : - Okna , Ocieplenie : - Stropodach, Wentylacja mechaniczna, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 54 cm, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne c.kratówka, Modernizacja układu c.w.u., Wymiana : - Drzwi, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm, Ocieplenie : - Podłoga na gruncie, Modernizacja inst. c.o.</p>	
<p>Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe :</p>	
<p>1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie</p>	<p>79,3% , czyli powyżej 25,0%</p>
<p>Wariant alternatywny :</p>	
<p>Nie przewiduje się wariantu alternatywnego</p>	

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	
8.1	Opis robót	
	<p>W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Okna o powierzchni : 91,3 m². Wymiana okien o średnim współczynniku U = 0,9 W/m²·K. Koszt usprawnienia : 168 905 zł. 2. Stropodach o powierzchni : 1010 m². Przewiduje się ocieplenie stropodachu styropapą o współczynniku λ = 0,038 W/m²·K o grubości 25 cm. Koszt usprawnienia : 329 459 zł. 3. Wentylacja mechaniczna Centrale wentylacyjne o sprawności odzysku ciepła 85% Koszt usprawnienia : 519 294 zł. 4. Ściany zewnętrzne 54 cm o powierzchni : 173 m². Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO styropianem o współczynniku λ = 0,033 W/m²·K o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia : 77 642 zł. 5. Ściany zewnętrzne c.kratówka o powierzchni : 56 m². Przewiduje się ocieplenie ściany metodą BSO styropianem o współczynniku λ = 0,033 W/m²·K o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia : 24 908 zł. 6. Drzwi o powierzchni : 12,1 m². Wymiana drzwi i bram o średnim współczynniku U = 1,3 W/m²·K. Koszt usprawnienia : 34 154 zł. 7. Ściany zewnętrzne 40 cm o powierzchni : 312 m². Przewiduje się ocieplenie ścian metodą BSO styropianem o współczynniku λ = 0,033 W/m²·K o grubości 15 cm. Koszt usprawnienia : 140 438 zł. 8. Podłoga na gruncie o powierzchni : 934 m². Przewiduje się ocieplenie podłogi styropianem o współczynniku λ = 0,036 W/m²·K o grubości 10 cm. Koszt usprawnienia : 941 012 zł. 9. Modernizacja układu c.w.u. Proponuje się wymianę układu c.w.u. oraz wykonanie izolacji przewodów. Koszt usprawnienia : 50 000 zł. 10. Usprawnienie obejmuje: Wymiana całej instalacji centralnego ogrzewania w budynku wraz z rozdzielaczem, wymianą grzejników (około 34 szt. - dokładną ilość należy ustalić na etapie projektu) oraz montażem zaworów termostatycznych.. Koszt usprawnienia wynosi: 158800 zł. 	
8.2	Charakterystyka finansowa	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kalkulowany koszt robót wyniesie 2. Udział środków własnych inwestora 3. Kredyt bankowy 4. Czas zwrotu nakładów SPBT = 2 444 612 / 145 878 	<p>2 444 611,78 zł</p> <p>0 zł (0,0%)</p> <p>2 444 611,78 zł (100,0%)</p> <p>16,8 lat</p>
8.3	Dalsze działania	
	<p>Dalsze działania inwestora obejmują:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej; 2. Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót 3. Realizacja robót i odbiór techniczny 	

Załączniki do audytu

1. Załącznik Nr 1.
Wydruk komputerowy z programu bilansu cieplnego na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło i moc cieplną dla budynku Audytor OZC 6.8 Pro dla:
stanu istniejącego i poszczególnych wariantów usprawnień termomodernizacyjnych
2. Załącznik Nr 2.
Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
3. Załącznik Nr 3.
Obliczenie sprawności systemu grzewczego
4. Załącznik Nr 4.
Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
5. Załącznik Nr 5.
Rysunki dotyczące położenia i rzutów budynku
6. Załącznik Nr 6.
Wyliczenia współczynnika U podłóg na gruncie
7. Załącznik Nr 7.
Dobór instalacji fotowoltaicznej

Załącznik Nr 1

Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.8 Pro dla :
stanu istniejącego

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Pralnia Budynek "G"
Miejscowość:	Szpital Uniwersytecki w Zielonej Górze Zielona Góra
Adres:	Zyty 26
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 II
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_{e} :	-18 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9 °C
Stacja meteorologiczna:	ZIELONA GÓRA
Grunt:	
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikania ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	920,6 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3496,9 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	126617 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	63034 W

Wyniki - Ogólne

Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	189630	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	189630	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	206,0	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	54,2	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	295,3	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:		m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	4871,5	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-18,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	ZIELONA GÓRA	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	5091,2	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1745,99	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	484998	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	920,58	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3496,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie $E_{A,H}$:	1896,6	MJ/(m ² ·rok)

Wyniki - Ogólne

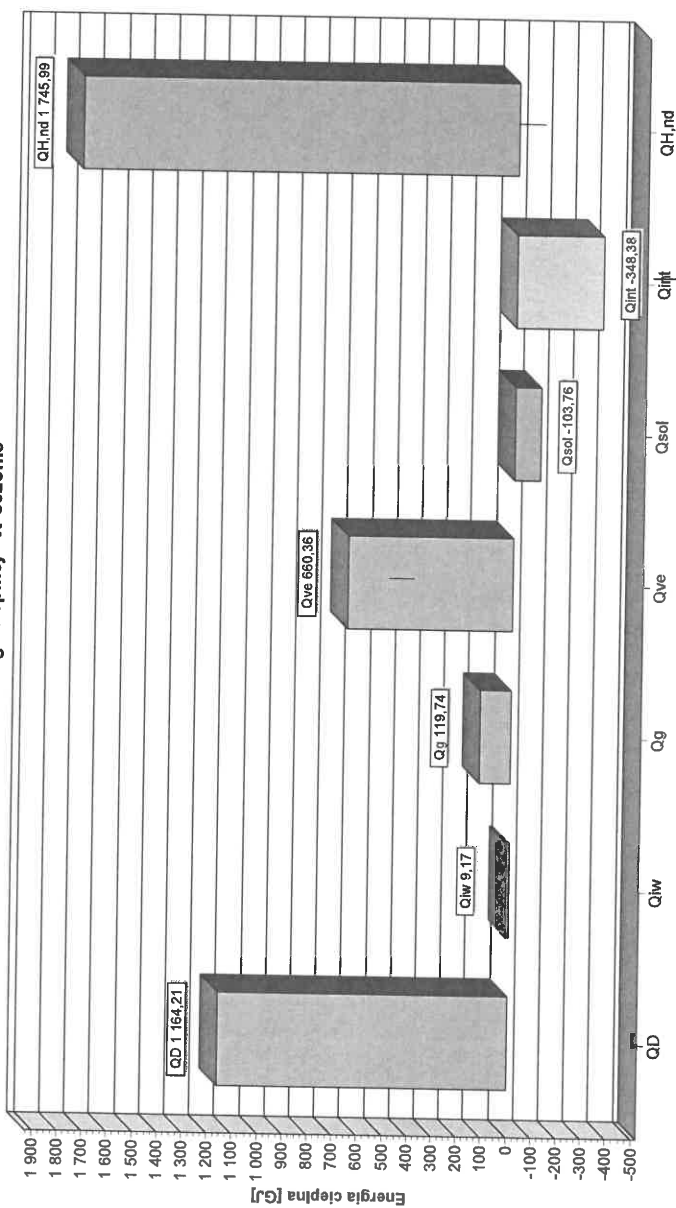
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA _g :	526,8	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV _H :	499,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV _G :	138,7	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθ _{min} :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do θ _{j,u}			
Minimalna temperatura dyżurna θ _{j,u} :		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Niski	
Krotność wymiany powietrza wewn. n ₅₀ :		5,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Dobre osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:		Naturalna	
Temperatura powietrza nawiewanego θ _{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ _c :		20,0	°C

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%

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

Bilans energii cieplnej - W sezonie



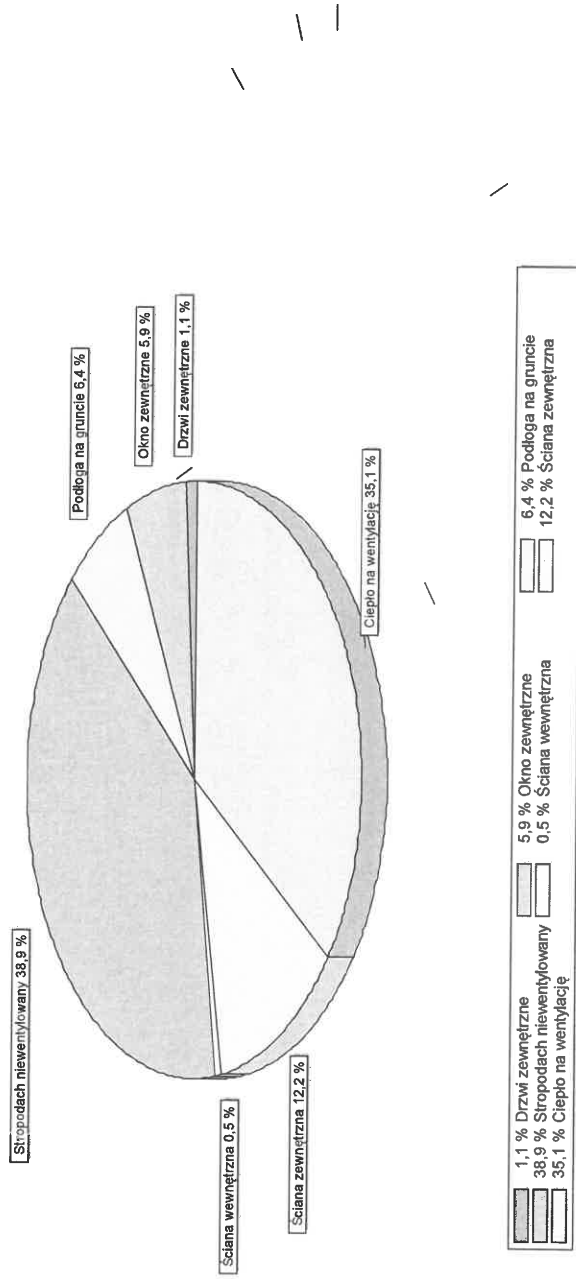
Bi.1	Miesiąc	T _{em,m} °C	Q _D GJ/rok	Q _{i,w} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{so1} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok	C _m kJ/K	H _{tr,adj} W/K	H _{ve,adj} W/K	τ _H h	a _H	γ _{H,m}	γ _{H,lim}
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	-0,3	172,44	1,45	73,62	94,66	0,998	3,15	29,59	309,49	620433,9	4637,4	1734,7	27	2,80	0,096	1,357
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	-0,7	158,86	1,34	75,30	96,52	0,998	4,33	26,72	301,03	620433,9	4795,9	1734,7	26	2,76	0,094	1,362
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	2,9	144,88	1,22	73,62	79,80	0,996	7,90	29,59	262,17	620433,9	4914,3	1734,7	26	2,73	0,125	1,367
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	8,2	96,05	0,79	45,45	55,17	0,988	11,65	28,63	157,67	620433,9	4795,0	1734,7	26	2,76	0,204	1,362
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	12,8	59,64	0,46	10,55	33,80	0,953	13,47	29,59	63,39	620433,9	3686,3	1734,7	32	3,12	0,412	1,321
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	16,3	28,88	0,17	-24,99	17,58	0,117	14,65	28,63	16,58	620433,9	22494	1678,8	7	1,48	1,999	1,678
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	18,2	15,70	0,01	-52,23	9,04	-0,70	14,51	29,59	3,61	620433,9	7103,6	1678,8	20	2,31	100,0	1,433

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	17,6	20,17	0,05	-62,07	11,74	-0,86	12,85	29,59	6,39	620433,9	9122,6	1678,8	16	2,06	100,0	1,485
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	13,7	50,21	0,33	-50,82	29,62	-0,24	9,14	28,63	38,27	620433,9	2984,2	1734,7	37	3,43	1,288	1,291
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	6,1	117,33	0,90	-25,86	64,93	0,924	6,24	29,59	124,21	620433,9	3113,2	1734,7	36	3,37	0,228	1,297
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	4,0	131,04	1,05	10,21	74,69	0,997	3,27	28,63	185,18	620433,9	3447,9	1734,7	33	3,22	0,147	1,311
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	0,1	169,00	1,40	46,96	92,81	0,998	2,61	29,59	278,02	620433,9	4134,8	1734,7	29	2,96	0,104	1,338
	W sezonie	8,3	1164,21	9,17	119,74	660,36	0,459	103,76	348,38	1745,99	620433,9	3725,8	1734,7	32	3,10		1,322

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

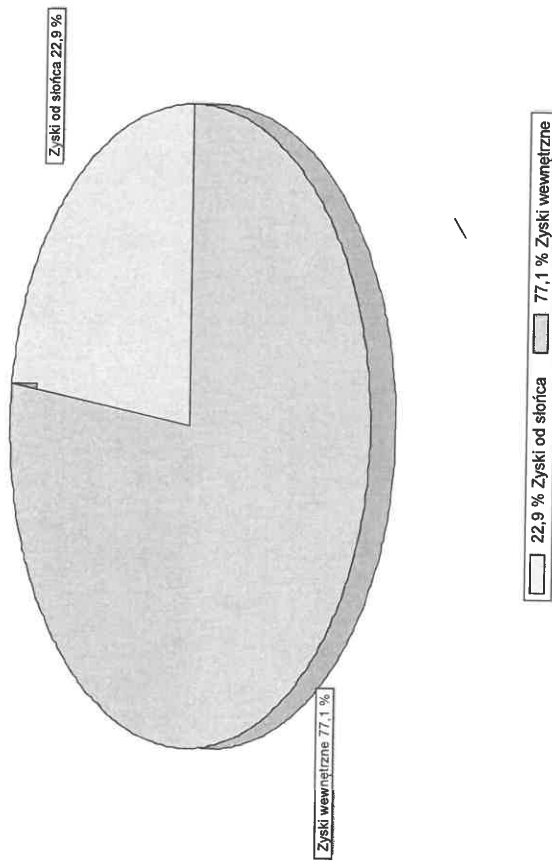
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	20,50	5695	1,1
Okno zewnętrzne	111,60	31001	5,9
Podłoga na gruncie	119,74	33260	6,4
Stropodach niewentylowany	732,83	203564	38,9
Ściana wewnętrzna	9,17	2547	0,5
Ściana zewnętrzna	229,70	63806	12,2
‡ Ciepło na wentylację	660,36	183433	35,1
Σ Razem	1883,90	523306	100,0

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

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	103,76	28822	22,9
Zyski wewnętrzne	348,38	96771	77,1
Razem	452,13	125593	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U		Φ_T W	Φ_{Tob} W	Ag1 m ²	Q _T GJ/rok	Q _{Tu} GJ/rok	G
		W/m ² ·K	K						
DZ N	Drzwi zewnętrzne	2,000							
DZ	Drzwi wewnętrzne	2,600	2284			0,00	20,50		
OS	Okno zewnętrzne	3,500	11784			54,78	111,60		
PG	Podłoga na gruncie 55,0 cm	0,233	4191				119,74		
STRDACH	Stropodach niewentylowany 23,3 cm	2,043	76645				732,83		
SW56	Ściana wewnętrzna 59,0 cm	0,728							
SW42	Ściana wewnętrzna 45,0 cm	0,906	0				5,12	5,12	
SW38	Ściana wewnętrzna 41,0 cm	0,973	0				4,05	4,05	
SW24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm	1,319	0				-0,00		
SW12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm	1,896	0				0,00		
SZ SIL 54	Ściana zewnętrzna 53,0 cm	1,107	6827				63,67		
SZ SIL	Ściana zewnętrzna 40,0 cm	1,294	15101				143,16		
SZ KRAT	Ściana zewnętrzna 43,0 cm	1,086	2318				22,87		

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
PG	Podłoga na gruncie 55,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłozie: SZ KRAT						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh} = m$ i długości $D_h = m$						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv} = m$ i długości $D_v = m$						
CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000	0,840	0,019
BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
BET-POSADZ	0,1000	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,071
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
GRUNT-BUD	0,2000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,115
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 3,562						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]: 4,296						
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]: 0,233						
STRDACH	Stropodach niewentylowany 23,3 cm					
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA_ALU	0,0125	Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.	0,180	1000	1,460	0,069
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,059
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. $H = 0$ m, [m ² ·K/W]: 0,150						
Suma oporów ciepła pości dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 0,278						
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,059
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100						
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]: 0,489						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 2,043						
SW12 Ściana wewnętrzna 15,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,1200	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,231
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$: 0,527						
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 1,896						
SW24 Ściana wewnętrzna 27,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,2400	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,462
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$: 0,758						
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 1,319						
SW38 Ściana wewnętrzna 41,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,3800	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,731

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przyjmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Opór przyjmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [$m^2 \cdot K/W$]:				1,027
		Współczynnik przenikania ciepła U, [$W/(m^2 \cdot K)$]:				0,973
SW42		Ściana wewnętrzna 45,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,4200	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,808
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przyjmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Opór przyjmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [$m^2 \cdot K/W$]:				1,104
		Współczynnik przenikania ciepła U, [$W/(m^2 \cdot K)$]:				0,906
SW56		Ściana wewnętrzna 59,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,5600	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	1,077
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
		Opór przyjmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Opór przyjmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Suma oporów przewodzenia i przewodzenia R, [$m^2 \cdot K/W$]:				1,374
		Współczynnik przenikania ciepła U, [$W/(m^2 \cdot K)$]:				0,728

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
■ SZ KRAT	Ściana zewnętrzna	43,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037
■ CEGŁA-KRAT	0,4000	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,714
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,040
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,921
		Współczynnik przenikania ciepła U , [$W/(m^2 \cdot K)$]:				1,086
■ SZ SIL	Ściana zewnętrzna	40,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037
■ CEGŁA-KRAT	0,2500	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,446
■ CEGŁA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,040
		Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,773
		Współczynnik przenikania ciepła U , [$W/(m^2 \cdot K)$]:				1,294
■ SZ SIL 54	Ściana zewnętrzna	53,0 cm				
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
■ TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037
■ CEGŁA-KRAT	0,2500	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,446
■ CEGŁA-SILP	0,2500	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,250
		Opór przejmowania wewnątrz R_i , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,130
		Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [$m^2 \cdot K/W$]:				0,040

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,903						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,107						

Wyniki - Zestawienie kondygnacji

Symbol	Opis	θ_{int} °C	A_h m ²	V_h m ³	Φ_{HL} W
PARTER	Kondygnacja PARTER	19,8	920,6	3496,9	189630

Wyniki - Zestawienie stref budynku

Symbol	Opis	θ_{int} °C	A_h m ²	V_h m ³	Φ_{HL} W	Typ strefy budynku

Wyniki - Zestawienie grup pomieszczeń

Symbol	Opis	θ_{int} °C	A_h m ²	V_h m ³	Φ_{HL} W	Typ strefy budynku wg W
G1	Grupa G1	18,6	291,01	1130,8	54459	Budynek użyteczności publicznej -
WENT MECH	Grupa WENT MECH	20,3	598,96	2227,3	135079	Budynek użyteczności publicznej -
WENT WYW	Grupa WENT WYW	23,0	30,60	138,7	5647	Budynek użyteczności publicznej -

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int,H}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_{BL} W	Typ strefy
38	Kotłownia	20,0	64,38	320,0	17348	Budynek użyteczności I
39	Magazyn proszków	16,0	18,06	76,9	1854	Budynek użyteczności I
40	Magazyn	16,0	21,72	67,5	3794	Budynek użyteczności I
41	Kierownik pralni	20,0	11,84	45,5	2640	Budynek użyteczności I
42	Szwalnia	20,0	14,49	58,0	3083	Budynek użyteczności I
43	Szatnia	24,0	41,10	160,1	9644	Budynek użyteczności I
44	Magazyn	16,0	40,64	129,5	6554	Budynek użyteczności I
45	Pom. pomocnicze bez okna	16,0	6,93	25,0	755	Budynek użyteczności I
46	Pralnia	20,0	135,63	432,7	30537	Budynek użyteczności I
47	Wentylatorownia	-8,9	24,79	79,2	0	Budynek użyteczności I
48	Komunikacja	20,0	2,23	8,9	684	Budynek użyteczności I
49	WC	20,0	1,42	6,9	262	Budynek użyteczności I
50	Łazienka bez okna	24,0	22,19	105,3	4239	Budynek użyteczności I
51	Magazyn	16,0	4,24	17,0	448	Budynek użyteczności I
52	Magazyn	16,0	10,58	42,3	949	Budynek użyteczności I
53	WC	20,0	1,74	5,8	47	Budynek użyteczności I
54	Śluza	20,0	13,15	41,8	3421	Budynek użyteczności I
56	WC	20,0	0,67	2,3	249	Budynek użyteczności I
57	Pralnia	20,0	222,30	889,2	47874	Budynek użyteczności I
58	Przedsiónek	20,0	2,67	10,9	853	Budynek użyteczności I
59	WC	20,0	2,59	10,4	449	Budynek użyteczności I
60	Pralnia- prasowalnia	20,0	117,45	469,8	25124	Budynek użyteczności I
61	Komunikacja	20,0	28,17	108,9	3841	Budynek użyteczności I
62	Komunikacja	20,0	12,14	46,6	1719	Budynek użyteczności I
63	Łazienka bez okna	24,0	2,56	8,6	273	Budynek użyteczności I
64	Pralnia - komora czyste	20,0	21,79	73,1	5527	Budynek użyteczności I

Wyniki - Zestawienie pomieszczeń

Symbol	Opis	$\theta_{int, B}$ °C	A m ²	V m ³	Φ_{HL} W	Typ strefy
65	Pralnia komora brudne	20,0	25,09	84,2	6295	Budynek użyteczności I
66	Przedsiónek	20,0	6,66	21,2	1761	Budynek użyteczności I
67	Komunikacja	20,0	11,69	39,2	2169	Budynek użyteczności I
68	Warsztat	16,0	3,82	13,2	348	Budynek użyteczności I
71	WC	20,0	1,36	5,1	181	Budynek użyteczności I
72	Magazyn	16,0	9,94	32,6	1524	Budynek użyteczności I
73	Pralnia	20,0	35,61	118,3	10078	Budynek użyteczności I
74	Komunikacja	20,0	0,98	3,7	133	Budynek użyteczności I
75	WC	20,0	2,37	8,8	266	Budynek użyteczności I
77	Pom. pomocnicze bez okna	16,0	2,39	7,8	263	Budynek użyteczności I

Załącznik Nr 1

Wydruk komputerowy z programu Audytor OZC 6.8 Pro dla :
wariantu Nr 1

obejmującego następujące przedsięwzięcia termomodernizacyjne :

Wymiana : - Okna , Ocieplenie : - Stropodach, Wentylacja mechaniczna, Ocieplenie
: - Ściany zewnętrzne 54 cm, Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne c.kratówka,
Modernizacja układu c.w.u., Ocieplenie : - Ściany zewnętrzne 40 cm, Wymiana : -
Drzwi, Ocieplenie : - Podłoga na gruncie, oraz modernizację układu c.o.

Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:	
Nazwa projektu:	Pralnia Budynek "G"
Miejscowość:	Szpital Uniwersytecki w Zielonej Górze Zielona Góra
Adres:	Zyty 26
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 II
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18 °C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9 °C
Stacja meteorologiczna:	ZIELONA GÓRA
Grunt:	
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir
Pojemność cieplna:	2,000 MJ/(m ³ ·K)
Głębokość okresowego wnikanía ciepła δ :	3,167 m
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_g :	2,0 W/(m·K)
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:	
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	920,6 m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3496,9 m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	24147 W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	18650 W

Wyniki - Ogólne

Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	42267	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	42267	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	45,9	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	12,1	W/m ³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	118,1	m ³ /h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m,infv}$:	200,0	m ³ /h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:	4294,5	m ³ /h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :	4294,5	m ³ /h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:	4494,5	m ³ /h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :	4494,5	m ³ /h
Średnia liczba wymian powietrza n:	1,5	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	5282,5	m ³ /h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	9,0	°C
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	ZIELONA GÓRA	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	5177,7	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	231,97	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	64436	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	920,58	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	3496,9	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	252,0	MJ/(m ² ·rok)

Wyniki - Ogólne

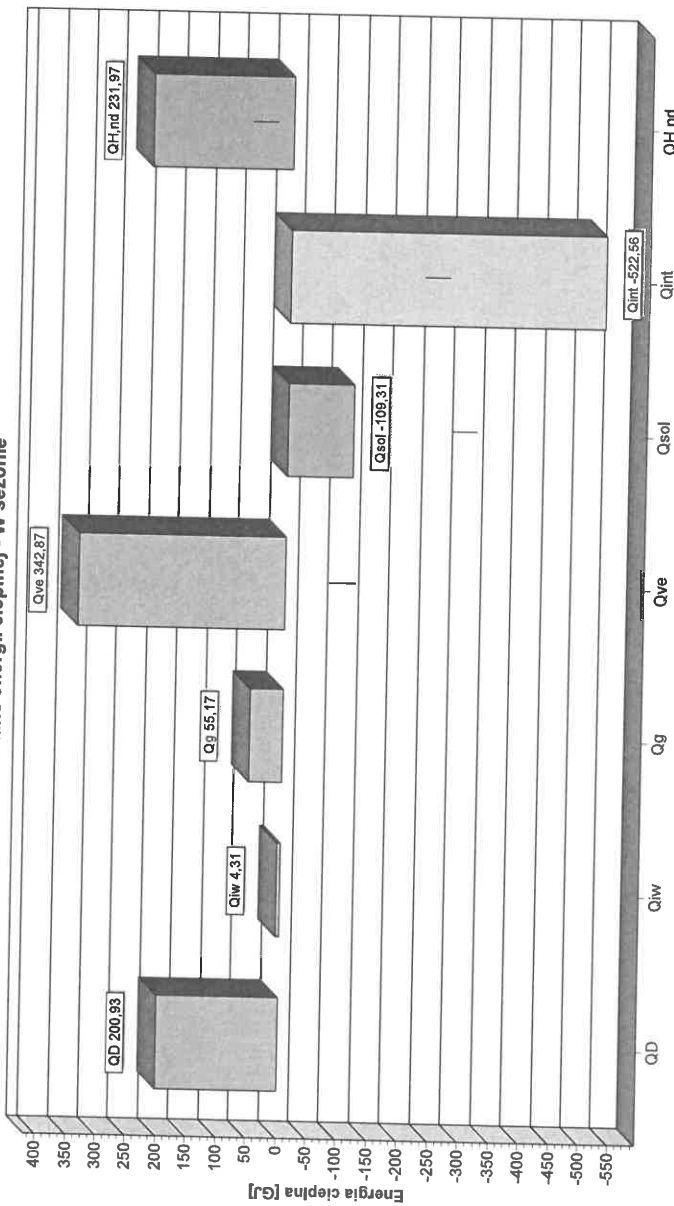
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EA _g :	70,0	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV _H :	66,3	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie	EV _g :	18,4	kWh/(m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:			
Obliczanie przenikania ciepła przy min. Δθ _{min} :		4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:			
Obliczaj z ograniczeniem do θ _{j,u}			
Minimalna temperatura dyżurna θ _{j,u} :		16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich budynkach tak jak by były nieogrzewane:		Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:		Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metodą uproszczoną:		Nie	
Domyślne dane do obliczeń:			
Typ budynku:		Inny niemieszkalny	
Typ konstrukcji budynku:		Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:		Konwekcyjne	
Oslabienie ogrzewania:		Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:		Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:		Wysoki	
Krotność wymiany powietrza wewn. n ₅₀ :		2,0	1/h
Klasa osłonięcia budynku:		Dobre osłonięcie	
Domyślne dane dotyczące wentylacji:			
System wentylacji:	Naturalna		
Temperatura powietrza nawiewanego θ _{su} :			°C
Temperatura powietrza kompensacyjnego θ _c :		20,0	°C

Wyniki - Ogólne

Domyślne dane dotyczące rekuperacji i recyrkulacji:		
Temperatura dopływającego powietrza $\theta_{ex,rec}$:	20,0	°C
Projektowa sprawność rekuperacji η_{recup} :	70,0	%
Sezonowa sprawność rekuperacji $\eta_{E,recup}$:	49,0	%
Projektowy stopień recyrkulacji η_{recir} :		%
Sezonowy stopień recyrkulacji $\eta_{E,recir}$:		%

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

Bilans energii cieplnej - W sezonie



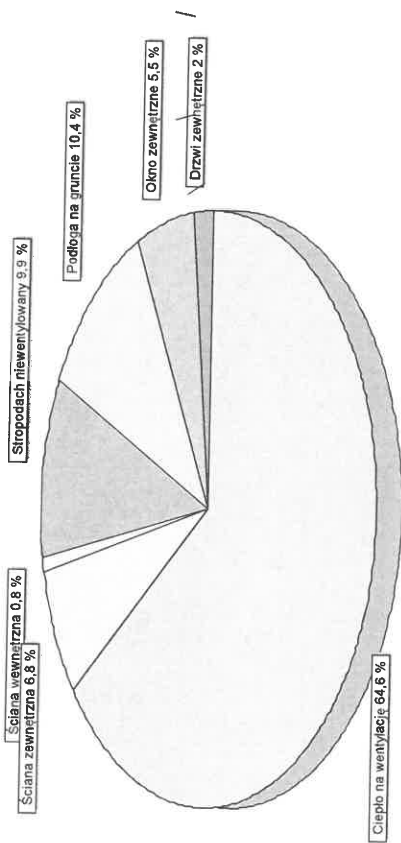
Bil	Miesiąc	Tem,m °C	Q _b GJ/rok	Q _{i,w} GJ/rok	Q _g GJ/rok	Q _{ve} GJ/rok	η _{H,gn}	Q _{sol} GJ/rok	Q _{int} GJ/rok	Q _{H,nd} GJ/rok	C _m kJ/K	H _{tr,adj} W/K	H _{ve,adj} W/K	τ _H h	a _H	γ _{H,m}	γ _{H,lim}
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	-0,3	29,13	0,84	21,65	48,64	0,991	3,51	44,38	52,78	530383,5	953,14	894,35	80	6,32	0,478	1,158
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	-0,7	26,84	0,78	21,93	49,59	0,993	4,68	40,09	54,68	530383,5	996,01	894,30	78	6,20	0,452	1,161
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	2,9	24,49	0,68	21,65	40,99	0,971	8,39	44,38	36,56	530383,5	1025,4	894,80	77	6,12	0,601	1,164
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	8,2	16,36	0,38	14,04	28,36	0,856	12,20	42,95	11,92	530383,5	999,39	898,19	78	6,18	0,933	1,162
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	12,8	10,54	0,14	4,80	17,63	0,537	14,04	44,38	1,72	530383,5	848,46	937,86	82	6,50	1,765	1,154
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	16,3	5,72	-0,06	-4,71	9,65	0,182	15,22	42,95	0,01	530383,5	2819,6	837,84	40	3,69	5,490	1,271
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	18,2	3,43	-0,17	-11,95	5,36	-0,06	15,06	44,38	0,00	530383,5	1082,1	837,84	77	6,12	100,0	1,164

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

<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	17,6	4,32	-0,15	-14,57	6,84	-0,06	13,40	44,38	0,00	530383,5	1211,1	837,84	72	5,79	100,0	1,173
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	13,7	9,35	0,05	-11,64	15,97	0,259	9,60	42,95	0,11	530383,5	585,13	1034,5	91	7,06	3,828	1,142
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	6,1	20,03	0,46	-5,04	33,70	0,797	6,68	44,38	8,45	530383,5	579,06	909,05	99	7,60	1,039	1,132
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	4,0	22,18	0,56	4,54	38,47	0,959	3,60	42,95	21,11	530383,5	677,00	898,36	94	7,23	0,708	1,138
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	0,1	28,55	0,80	14,47	47,68	0,991	2,94	44,38	44,63	530383,5	821,43	894,41	86	6,72	0,517	1,149
	W sezonie	8,3	200,93	4,31	55,17	342,87	0,588	109,31	522,56	231,97	530383,5	702,27	901,50	92	7,12		1,140

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

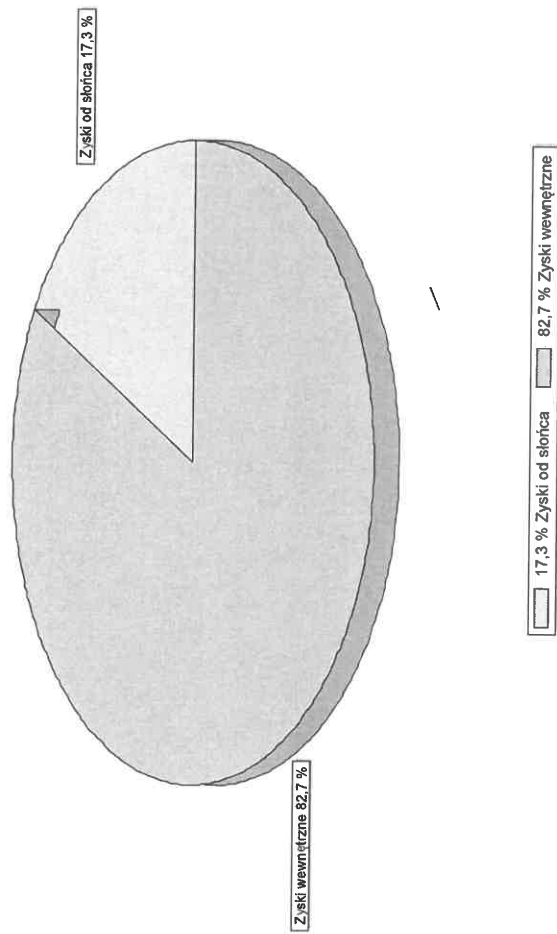
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



2 % Drzwi zewnętrzne	5,5 % Okno zewnętrzne	10,4 % Podłoga na gruncie
9,9 % Stropodach niewentylowany	0,8 % Ściana wewnętrzna	6,8 % Ściana zewnętrzna
64,6 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	10,73	2980	2,0
Okno zewnętrzne	29,43	8175	5,5
Podłoga na gruncie	55,17	15325	10,4
Stropodach niewentylowany	52,37	14547	9,9
Ściana wewnętrzna	4,31	1197	0,8
Ściana zewnętrzna	36,23	10063	6,8
‡ Ciepło na wentylację	342,87	95242	64,6
Σ Razem	531,10	147528	100,0

Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Zyski od słońca	109,31	30365	17,3
Zyski wewnętrzne	522,56	145157	82,7
Razem	631,88	175521	100,0







Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Opis	U W/m ² ·K	Φ _T W	Φ _{Tob} W	A _{G1} m ²	Q _T GJ/rok	Q _{Tu} GJ/rok	G
DZ	Drzwi zewnętrzne	1,300	1182		0,00	10,73		
DZ N	Drzwi zewnętrzne	2,000						
OS	Okno zewnętrzne	0,900	3051		54,78	29,43		
PG	Podłoga na gruncie 65,0 cm	0,134	2272			55,17		
STRDACH	Stropodach niewentylowany 48,3 cm	0,141	5372			52,37		
SW12	Ściana wewnętrzna 15,0 cm	1,896	0			0,00		
SW24	Ściana wewnętrzna 27,0 cm	1,319	0			-0,00		
SW38	Ściana wewnętrzna 41,0 cm	0,973	0			1,90	1,90	
SW42	Ściana wewnętrzna 45,0 cm	0,906	0			2,41	2,41	
SW56	Ściana wewnętrzna 59,0 cm	0,728						
SZ KRAT	Ściana zewnętrzna 58,0 cm	0,183	396			4,33		
SZ SIL	Ściana zewnętrzna 55,0 cm	0,188	2211			20,99		
SZ SIL 54	Ściana zewnętrzna 68,0 cm	0,184	1192			10,91		

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
PG	Podłoga na gruncie 65,0 cm					
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
Ściana przy podłodze: SZ KRAT						
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 5,00 m						
Pozioma izol. krawędziowa: o grubości $d_{nh} = m$ i długości $D_h = m$						
Pionowa izol. krawędziowa: o grubości $d_{nv} = m$ i długości $D_v = m$						
CERAMIKA	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota.	1,050	2000	0,840	0,019
BET-CHUDY	0,0300	Podkład z betonu chudego.	1,050	1900	0,840	0,029
STYR 036	0,1000	Styropian 033	0,036	30	1,460	2,778
BET-POSADZ	0,1000	Podkład z betonu pod posadzkę.	1,400	2200	0,840	0,071
PIASEK-ŚR	0,2000	Piasek średni.	0,400	1650	0,840	0,500
GRUNT-BUD	0,2000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740	1800	0,840	0,115
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]: 3,934						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]: 7,446						
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]: 0,134						
STRDACH	Stropodach niewentylowany 48,3 cm					
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
PAPA_ALU	0,0125	Papa asfaltowa na taśmie aluminiowej.	0,180	1000	1,460	0,069
STYRO_038	0,2500	Styropian	0,038	30	1,460	6,579
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,059
Opór warstwy powierzchniej stropodachu o śr. wys. $H = 0$ m, [m ² ·K/W]: 0,150						
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m ² ·K/W]: 6,857						
ŻELBET	0,1000	Żelbet.	1,700	2500	0,840	0,059
TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,012
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,100						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]: 0,040						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 7,068						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,141						
SW12 Ściana wewnętrzna 15,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-SZCZ	0,1200	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,231
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,527						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,896						
SW24 Ściana wewnętrzna 27,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
 CEGŁA-SZCZ	0,2400	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,462
 TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 0,758						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 1,319						
SW38 Ściana wewnętrzna 41,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						




Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	C_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,3800	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,731
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,027						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,973						
SW42	Ściana wewnętrzna 45,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,4200	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	0,808
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,104						
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]: 0,906						
SW56	Ściana wewnętrzna 59,0 cm					
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
CEGLA-SZCZ	0,5600	Mur z cegły szczelinowej z obustronnym t	0,520	1150	0,880	1,077
TYNK-CW	0,0150	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,018
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]: 0,130						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]: 1,374						

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		$W/(m \cdot K)$	kg/m^3	$kJ/(kg \cdot K)$	$m^2 \cdot K/W$
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,728						
SZ KRAT Ściana zewnętrzna 58,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037
CEGLA-KRAT	0,4000	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,714
STYROP 033	0,1500	Styropian	0,033	30	1,460	4,545
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,130						
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,040						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$: 5,466						
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,183						
SZ SIL Ściana zewnętrzna 55,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037
CEGLA-KRAT	0,2500	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,446
CEGLA-SILP	0,1200	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,120
STYROP 033	0,1500	Styropian	0,033	30	1,460	4,545
Opór przejmowania wewnątrz R_i , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,130						
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , $[m^2 \cdot K/W]$: 0,040						
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, $[m^2 \cdot K/W]$: 5,318						
Współczynnik przenikania ciepła U, $[W/(m^2 \cdot K)]$: 0,188						
SZ SIL 54 Ściana zewnętrzna 68,0 cm						
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wilgotne						
TYNK-CW	0,0300	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820	1850	0,840	0,037

Wyniki - Przegrody

Symbol	D	Opis materiału	λ	ρ	c_p	R
	m		W/(m·K)	kg/m ³	kJ/(kg·K)	m ² ·K/W
 CEGŁA-KRAT	0,2500	Mur z cegły kratówki na zaprawie cemento	0,560	1300	0,880	0,446
 CEGŁA-SILP	0,2500	Mur z cegły silikatowej pełnej.	1,000	1900	0,880	0,250
 STYROPIAN	0,1500	Styropian	0,033	30	1,460	4,545
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,130			
Opór przejmowania na zewnątrz R_e , [m ² ·K/W]:			0,040			
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m ² ·K/W]:			5,448			
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² ·K)]:			0,184			

Załącznik Nr 2

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego		Przedsięwzięcie :	7.3.1
Załącznik Nr 2			
<p>Dane: Współczynniki korekcyjne :</p> <p style="margin-left: 40px;">Rodzaj wentylacji naturalna</p> <p style="margin-left: 40px;">współczynnik przepływu dla okien przez termomodernizację</p> <p style="margin-left: 40px;">okna z wadami szczelności $C_r = 1,0$</p> <p style="margin-left: 40px;">stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru</p> <p style="margin-left: 40px;">budynek na przestrzeni zabudowanej $C_w = 1,0$</p>			
	Ogółem	$V_{nom} =$	5 486
Całkowity strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynników C_r i C_w			5 486

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego			Przedsięwzięcie : 7.3.1		
Dane: Współczynniki korekcyjne :			Załącznik Nr 2		
Rodzaj wentylacji naturalna					
współczynnik przepływu dla okien przez termomodernizacją					
okna z wadami szczelności					
stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru			C _r = 1,0		
budynek na przestrzeni zabudowanej			C _w = 1,0		
Symbol	Opis pomieszczenia	kubatura pomieszczenia [m ³]	wymiana powietrza [m ³ /h]	Dobór nawiewników	
				ciśnieniowe [m ³ /h]	higrosterowalne [m ³ /h]
1	2	3	4	5	6
1	Kotłownia	320	224		
2	Magazyn proszków	76,9	38,4		
3	Magazyn	67,5	33,8		
4	Kierownik pralni	45,5	27,4		
5	Szwalnia	58	34,8		
6	Szatnia	160,1	192,1		
7	Magazyn	129,5	64,7		
8	Pom. pomocnicze bez okna	25	12,5		
9	Pralnia	432,7	951,8		
10	Wentylatorownia	79,2	39,6		
11	Komunikacja	8,9	4,5		
12	WC	6,9	4,2		
13	Łazienka bez okna	105,3	52,6		
14	Magazyn	17	5,1		
15	Magazyn	42,3	12,7		
16	WC	5,8	2,9		
17	Śluza	41,8	25,1		
18	WC	2,3	1,3		
19	Pralnia	889,2	1956,2		
20	Przedsiónek	10,9	6,6		
21	WC	10,4	5,2		
22	Pralnia- prasownia	469,8	1033,6		
23	Komunikacja	108,9	54,4		
24	Komunikacja	46,6	23,3		
25	Łazienka bez okna	8,6	4,3		
26	Pralnia - komora czyste	73,1	160,8		
27	Pralnia komora brudne	84,2	185,2		
28	Przedsiónek	21,2	12,7		
29	Komunikacja	39,2	23,5		
30	Warsztat	13,2	6,6		
31	WC	5,1	2,5		
32	Magazyn	32,6	13,1		
33	Pralnia	118,3	260,3		
34	Komunikacja	3,7	1,8		

35	WC	8,8	4,4		
36	Pom. pomocnicze bez okna	7,8	3,9		
Razem		3576,3	5485,9		

Załącznik Nr 3

Obliczenie sprawności systemu grzewczego

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :	
						7.4.2	
Dane dotyczące :		Załącznik Nr 3. A.					
A1. W stanie istniejącym							
A2. Wymiana instalacji c.o.							
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
		3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,93	Węzeł ciepłowniczy bez obudowy o mocy od 100 kW do 300 kW	0,93	Węzeł ciepłowniczy bez obudowy o mocy od 100 kW do 300 kW	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,90	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00	brak zasobnika buforowego	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,77	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej,	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K,	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,644		0,795		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$W_t =$	1,00	brak przerw	1,00	brak przerw	
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$W_d =$	1,00	brak przerw	0,95	zawory termostatyczne	

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego			Przedsięwzięcie :	
					7.4.2	
Dane dotyczące :						
A1. W stanie istniejącym						
A2. Wymiana instalacji c.o.						
Wybrany wariant : 1						
Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 1						
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.	
1	2	3	4	5	6	7
	Sprawność wytwarzania					
1		$\eta_g =$	0,93	Węzeł ciepłowniczy bez obudowy o mocy od 100 kW do 300 kW	0,93	Węzeł ciepłowniczy bez obudowy o mocy od 100 kW do 300 kW
2	Sprawność przesyłania					
		$\eta_d =$	0,90	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z niezainstalowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	0,96	Ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zainstalowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej
3	Sprawność akumulacji					
		$\eta_s =$	1,00	brak zasobnika buforowego	1,00	brak zasobnika buforowego
4	Sprawność regulacji i wykorzystania					
		$\eta_e =$	0,77	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej,	0,89	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K,
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta =$	0,64		0,79	
		$\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$				
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$W_t =$	1,00	brak przerw	1,00	brak przerw
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$W_d =$	1,00	brak przerw	0,95	zawory termostacyjne

Załącznik Nr 4

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną na potrzeby przygotowania
cieplej wody użytkowej

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym oraz po termomodernizacji		Przedsięwzięcie :		
		7.3.2	Załącznik Nr 4	
Opłaty:		stała :	zmienna :	abonament :
c.w.u.	$O_{0m} = 10\ 096,70$ zł/(MW·m-c)	$O_{0z} = 52,19$ zł/GJ	$O_{1z} = 52,19$ zł/GJ	$A_{0b} = 0,00$ zł/(m-c)
	$O_{1m} = 10\ 096,70$ zł/(MW·m-c)			$A_{1b} = 0,00$ zł/(m-c)
	kr = 1			
Lp.	Treść	Wartość		
1.	Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f = 920$ m ²		
2.	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.	$V_{wi} = 0,0025$ m ³ /m ² ·d		
3.	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku	$V_{dśr} = A_f \cdot V_{wi} = 2,30$ m ³ /d		
4.	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.	$t = 6$ h		
5.	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u.	$V_{hśr} = V_{dśr} / 6 = 0,38$ m ³ /h		
6.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody	$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (t_c - t_{zw}) = 4,2 \cdot 1 \cdot (55 - 10) \cdot 10^3 = 0,189$ GJ/m ³		
7.	Maksymalna moc cieplna (dla instalacji z zasobnikiem c.w.u.)	$q_{cw} = V_{hśr} \cdot Q_{cwj} \cdot 279 = 20,0$ kW		
8.	Zamówiona moc cieplna (dla instalacji c.w.u.)	q_{cw} zamówiona = 20,0 kW		
9.	Roczne zużycie c.w.u.	$V_{ocw} = 840$ m ³		
10.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.	$Q_{ocw} = 158,8$ GJ		
11.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności	$Q_{ocw} / (\eta_w \cdot \eta_m \cdot \eta_p) = 345,2$ GJ		
Koszty ogrzewania c.w.u. w stanie istniejącym				
12.	Sprawność wytwarzania	$\eta_w = 91\%$		
13.	Sprawność magazynowania	$\eta_m = 100\%$		
14.	Sprawność przesyłania	$\eta_p = 50\%$		
15.	Sprawność ogólna	$\eta_o = 46\%$		
16.	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = Q_{ocw} \cdot O_{z0} / \eta_o + 12 \cdot q_{cw} \cdot O_{m0} + 12 \cdot A_{b0} = 20\ 440$ zł		
17.	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej = 6,00 zł/m ³	$O_{rwz} = V_{ocw} \cdot 6,00 = 5\ 040$ zł		
18.	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r0} = O_{rcw} + O_{rwz} = 25\ 480$ zł		
19.	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.	$O_{rcw} / V_{ocw} = 30,33$ zł/m ³		
Koszty ogrzewania c.w.u. po termomodernizacji				
20.	Sprawność wytwarzania	$\eta_w = 91\%$		
21.	Sprawność magazynowania	$\eta_m = 100\%$		
22.	Sprawność przesyłania	$\eta_p = 70\%$		
23.	Sprawność ogólna	$\eta_1 = 64\%$		
24.	Koszt przygotowania c.w.u.	$O_{rcw} = Q_{ocw} \cdot O_{z1} / \eta_1 + 12 \cdot q_{cw} \cdot O_{m1} + 12 \cdot A_{b1} = 15\ 373$ zł		
25.	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej = 6,00 zł/m ³	$O_{rwz} = 6,00 = 5\ 040$ zł		
26.	Całkowity koszt roczny c.w.u.	$O_{r1} = O_{rcw} + O_{rwz} = 20\ 413$ zł		
27.	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.	$O_{rcw} / V_{ocw} = 24,30$ zł/m ³		
28.	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji	$\Delta O_r = O_{r0} - O_{r1} = 5\ 067$ zł		
Uwagi :				
Zużycie ciepłej wody obliczono na podstawie danych pozyskanych z Szpitala dotyczących zużycia ciepłej wody.				

Załącznik Nr 5

Rysunki dotyczące położenia i rzutów budynku

- Rysunek 1 - Plan sytuacyjny
- Rysunek 2 - Rzut parteru
- Rysunek 3 - Dokumentacja fotograficzna

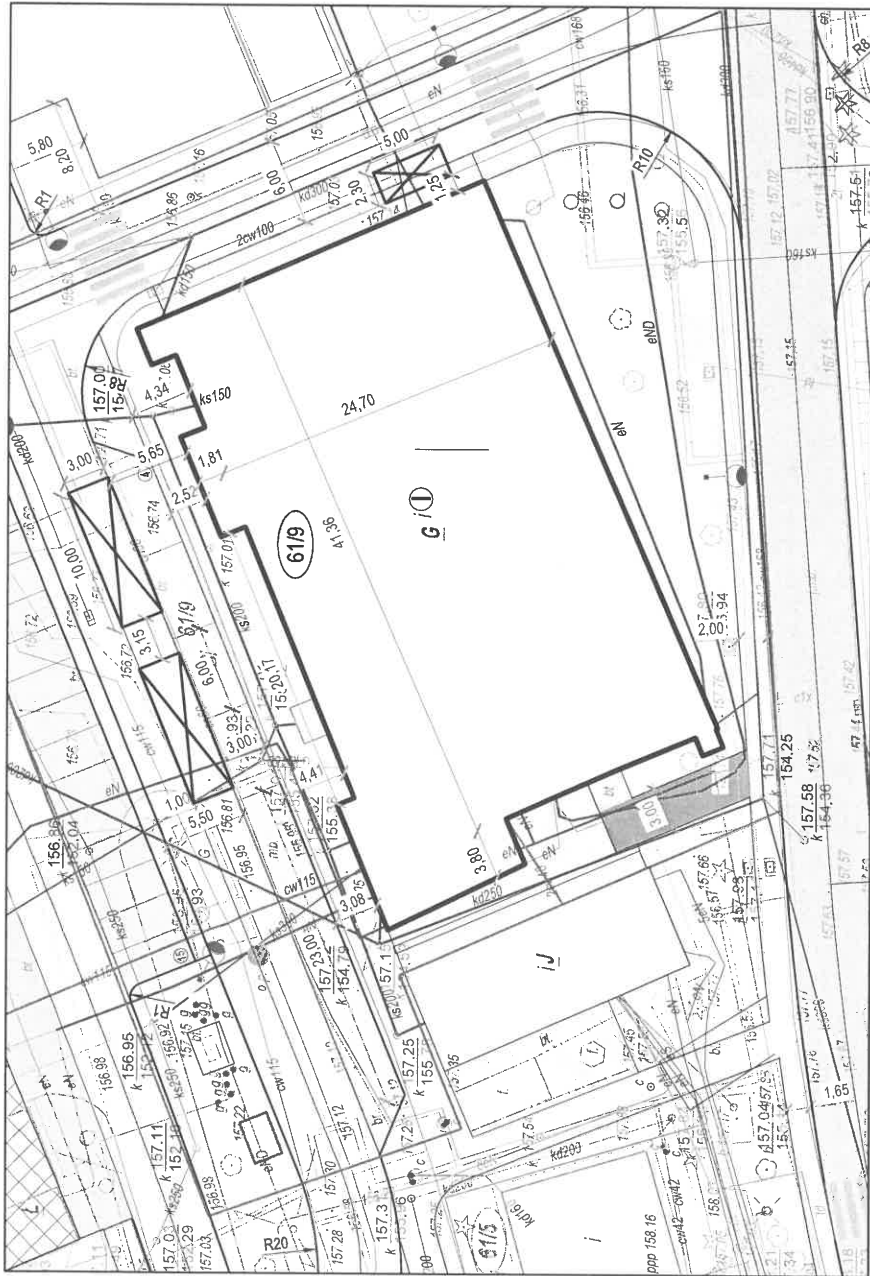
Legenda:

- lin. granice działek
- numery działek dotychczas inwestycji
- proj. osi jezdn
- proj. krawężel jezdn
- proj. kerwańnik betonowy o wym. 150x30x100 cm
- proj. kerwańnik betonowy najazdowy o wym. 15x22x100 cm
- proj. obrzeża betonowe o wym. 80x3x100 cm
- proj. nawierzchnia jezdni głównej
- proj. nawierzchnia dróg wewnętrznych
- proj. nawierzchnia bitumiczna
- proj. nawierzchnia ziabli
- proj. nawierzchnia miejsc postojowych
- proj. opaska
- proj. nawierzchnia chodnika
- proj. nawierzchnia betonowa
- proj. nawierzchnia wybrukowana
- proj. nawierzchnia podjazdowa
- proj. topoty dostawcze 2x(10x3 m) oraz 1x5x2,3 m
- ziabek
- inwestycje powstale po wydaniu mapy zasadniczej
- tereny nieobjęte projektem zagospodarowania terenu, znajdujące się w obszarze opracowania

eN - siec elektroenergetyczna niskiego napiecia

siec gazowa niskociężna
kd150 - siec kanalizacyjna deszczowa o średnicy 150 mm
cw115 - siec ciepłownicza wywołanego odfienia średnicy 115 mm

- drzewa do wyrzucenia
- krzewy do nasadzenia
- drzewa do nasadzenia
- drzewa schyłkowe, niemiesiane na mapie
- drzewa niemiesiane
- proponowana lokalizacja litarni dodatkowych
- 0,93
- wymiar filitowy
- proponowane miejsce na kontener biura budowy
- days remontowanego budynku
- oznaczenie litrowe budynku
- funkcja budynku - lina
- liczba kondygnacji - 1
- zabudowa amieslnika



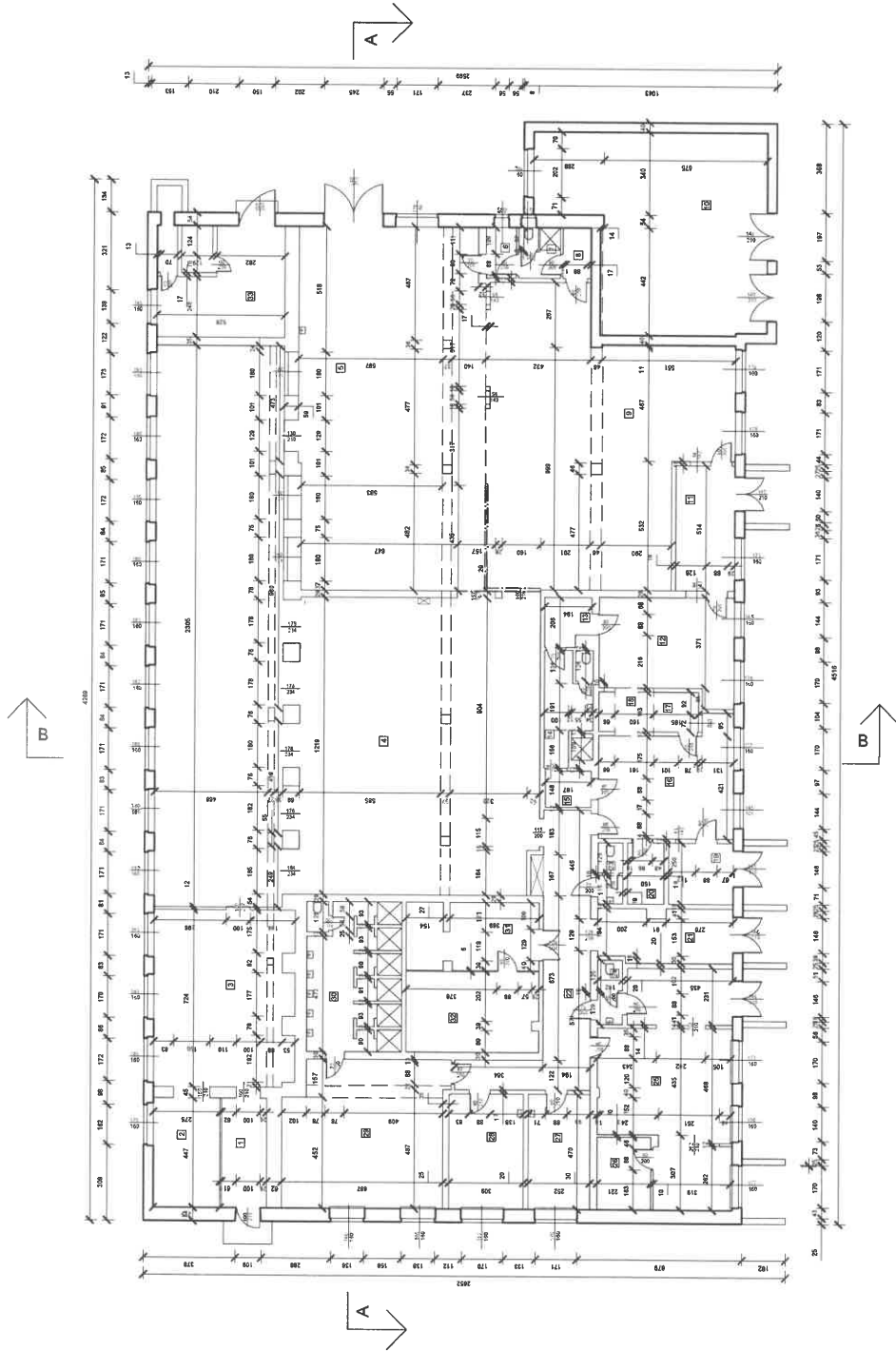
Uwaga:
 Projekt zagospodarowania terenu
 opracowano zgodnie z pkt. 37 spisu
 bibliograficznego!

Wydział architektury, budownictwa i inżynierii środowiska	
Praca dyplomowa	
Koncepcja projektowa przebudowy i remontu pralni na terenie Szpitala Uniwersyteckiego im. K. Marcinkowskiego w Zielonej Górze	
Tytuł rys.:	Projekt
Projektował:	zagospodarowania terenu
Sprzedaż:	Oskar Nalepa
Nr rys.:	9
Format:	A2
Skala:	1:500

Zestawienie pomieszczeń:

NR POMIESZCZENIA	POM. [m ²]	KUBATURA [m ³]	POSADZKA
1	KORYTARZ	8,39	TERRAKOTA
2	MAGAZYN	12,29	PCV
3	MAGAZYN	41,34	TERRAKOTA
4	PRALNIA	248,42	TERRAKOTA
5	PRALNIA	119,20	TERRAKOTA
6	PRZEDSIÖNIEK	2,59	TERRAKOTA
7	WC	3,74	TERRAKOTA
8	KORYTARZ	2,42	TERRAKOTA
9	PRALNIA	99,35	TERRAKOTA
10	KOTŁOWNIA	67,05	TERRAKOTA
11	ŚLIZA	12,86	TERRAKOTA
12	SUSZARNIA	21,80	TERRAKOTA
13	ŚLIZA	3,63	TERRAKOTA
14	WC	6,85	TERRAKOTA
15	PRZEDSIÖNIEK	2,88	TERRAKOTA
16	SUSZARNIA	24,90	TERRAKOTA
17	POM. POMOCNICZE	4,08	TERRAKOTA
18	MASZYNOWNIA	3,15	TERRAKOTA
19	PRZEDSIÖNIEK	9,98	TERRAKOTA
20	WARSZTAT	12,10	TERRAKOTA
21	KORYTARZ	11,45	TERRAKOTA
22	KORYTARZ	27,67	TERRAKOTA
23	WC	2,45	TERRAKOTA
24	WC	8,59	TERRAKOTA
25	PRALNIA	44,26	TERRAKOTA
26	POM. TECHNICZNE	6,57	TERRAKOTA
27	BIUROWNIK PRALNI	11,84	TERRAKOTA
28	SZALNIA	14,49	PANELE
29	SZALNIA	39,44	PCV
30	UMYWALNIA	23,70	PCV
31	MAGAZYN PROSZ.	14,82	PCV
32	MAGAZYN PROSZ.	19,06	PCV
33	WENTYLATORNIA	24,59	PCV
RAZEM			3572,04

- Legenda:
- misia usiępowa
 - umywalka
 - skrzynki elektryczne
 - granice pomieydz pomieszczeniami
 - brodzik



Dokumentacja fotograficzna



Załącznik Nr 6

Wyliczenia współczynnika U podłóg na gruncie

1. **Wartość współczynnika przenikania ciepła przez przegrodę - podłoga na gruncie**

Wartość przenikania ciepła przez podłogę na gruncie U_{gr} określono wg PN-EN12831:2006 biorąc pod uwagę:

a) wielkość zagłębienia poniżej terenu

b) wielkość współczynnika przenikania ciepła U dla konstrukcji podłogi, obliczonego wg PN-EN ISO 6946:2008 z uwzględnieniem oporu przejmowania ciepła od strony wewnętrznej budynku i z pominięciem oporu przejmowania ciepła od strony gruntu.

c) wielkość parametru B' określonego z zależności

$$B' = A_g / 0,5P$$

a) dla budynku:
 a) $z = 0,15 \text{ m}$

b) $A_g = 1173,71 \text{ m}^2$
 $P = 142,3 \text{ m}^2$

stąd $B' = 16,496275$

c)

opis	grubość [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
Ceramika	0,02	1,05	0,019
Beton chudy	0,03	1,05	0,029
Beton zwykły 2200	0,100	1,400	0,071
Piasek średni.	0,200	0,400	0,5
Piasek średni.	0,200	1,740	0,115
Suma			0,734

Opór przejmowania wewnątrz R_i	0,13	Opór przejmowania R_i i przewodzenia R_o	0,86399
Opór przejmowania zewnątrz R_e (pomijany)	0,04	Współczynnik przenikania ciepła	1,157

2. **Opór gruntu - wartość ekwiwalentna**

$$U_{gr} = U_{equiv} \quad \mathbf{0,233}$$