

AUDYT ENERGETYCZNY

**BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 95
UL. WILEŃSKA 9B W KRAKOWIE**

INWESTOR	GMINA MIEJSKA KRAKÓW - MIEJSKIE CENTRUM OBSŁUGI OŚWIATY W KRAKOWIE ULICA: Ulanów 9 MIEJSCOWOŚĆ: 31-450 Kraków GMINA: Kraków POWIAT: M. Kraków WOJEWÓDZTWO: Małopolskie
LOKALIZACJA BUDYNKU	BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 95 UL. WILEŃSKA 9B, 31-413 KRAKÓW NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 126105_9.0023.254/2 ULICA: Wileńska 9B MIEJSCOWOŚĆ 31-413 Kraków GMINA: Kraków POWIAT: M. Kraków WOJEWÓDZTWO: Małopolskie
WYKONAWCA AUDYTU	EKO-DEKS KRZYSZTOF SZCZOTKA Audytor: dr inż. Krzysztof Szczotka + zespół projektowy Kraków grudzień 2023 r.



EKO-DEKS KRZYSZTOF SZCZOTKA
NIP: 716-254-00-78, REGON: 363738144
30-798 Kraków, Ul. Henryka i Karola Czeczów 14/40
tel. (+48) 604-968-380, e-mail: biuro@eko-deks.pl, www.eko-deks.pl

TABELA 1. STRONA TYTUŁOWA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU					
1. DANE IDENTYFIKACYJNE BUDYNKU					
1.1	Rodzaj budynku / funkcja	BUDYNEK SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 95 UL. WILEŃSKA 9B, 31-413 KRAKÓW		1.2.	Rok budowy
1.3	Inwestor	GMINA MIEJSKA KRAKÓW - MIEJSKIE CENTRUM OBSŁUGI OŚWIATY W KRAKOWIE ULICA: Ulanów 9 MIEJSCOWOŚĆ: 31-450 Kraków GMINA: Kraków POWIAT: M. Kraków WOJEWÓDZTWO: Małopolskie		1.4	LOKALIZACJA BUDYNKU NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 126105_9.0023.254/2 ULICA: Wileńska 9B MIEJSCOWOŚĆ 31-413 Kraków GMINA: Kraków POWIAT: M. Kraków WOJEWÓDZTWO: Małopolskie
2. Nazwa, REGON, NIP, adres podmiotu wykonującego audyt					
EKO-DEKS KRZYSZTOF SZCZOTKA NIP: 716-254-00-78, REGON: 363738144 30-798 Kraków, Ul. Henryka i Karola Cieciszewskiego 14/40 tel. (+48) 604-968-380, e-mail: biuro@eko-deks.pl, www.eko-deks.pl					
3. Audytor koordynujący wykonanie opracowania, kwalifikacje zawodowe:					
dr inż. Krzysztof Szczotka - audytor i doradca energetyczny; uprawnienia do sporządzania charakterystyk energetycznych budynków SCHEB/15208/2009; - Certified Passive House Tradesperson, specialized on Building Services and Building Envelope – The Passive House Institute (PHI), nr uprawnień: CPHI/11/08/15; - pracownik naukowy, adiunkt w Akademii Górniczo-Hutniczej im. St. Staszica w Krakowie, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedry Systemów Energetycznych i Urządzeń Ochrony Środowiska; - wiceprezes zarządu Stowarzyszenia Polska Izba Audytorów Energetycznych (KRS: 0000823409, REGON: 385300258, NIP: 6762576434); - właściciel EKO-DEKS Krzysztof Szczotka, NIP: 716-254-00-78, REGON: 363738144, 30-798 Kraków, Ul. Henryka i Karola Cieciszewskiego 14/40, tel. (+48) 604-968-380, e-mail: biuro@eko-deks.pl, www.eko-deks.pl					
4. Współautorzy, zespół projektowy zaangażowany do realizacji opracowania:					
Lp.	Imię i nazwisko		Zakres udziału w opracowaniu audytu		
4.1.	dr inż. Krzysztof Szczotka		Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego, sezonowego zapotrzebowania na ciepło, inwentaryzacja architektoniczna, analiza cieplno-wilgotnościowa przegród budowlanych, analiza energetyczna i optymalizacja wariantów termomodernizacyjnych, analiza i optymalizacja efektywności energetycznej pod względem ekonomicznym i ekologicznym;		
4.2.	mgr inż.. Katarzyna Januszewska-Szczotka (MAP/0469/PWBS/19)				
5.	Miejscowość	Kraków	Data wykonania opracowania	grudzień 2023 r.	
6. Spis treści					
1. Strona tytułowa audytu energetycznego budynku 2. Karta audytu energetycznego budynku 3. Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora 4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku 5. Ocena stanu technicznego budynku - charakterystyka energetyczna stanu istniejącego 6. Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych 7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 8. Opis techniczno - energetyczny wariantu optymalnego termomodernizacji 9. Załączniki do audytu energetycznego					

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU

1. Dane ogólne		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Konstrukcja/technologia budynku	tradycyjna murowana	tradycyjna murowana
2.	Liczba kondygnacji	4	4
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	11573,10	11573,10
4.	Powierzchnia użytkowa budynku [m ²]	3222,00	3222,00
5.	Powierzchnia użytkowa służąca celom mieszkalnym i wykonywaniu zadań publicznych przez organy administracji publicznej [m ²]	3222,00	3222,00
6.	Wskaźnik udziału powierzchni (poz. 5) / (poz. 4) [%]	100,00%	100,00%
7.	Liczba lokali mieszkalnych	0	0
8.	Liczba osób użytkujących budynek	700	700
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
10.	Rodzaj systemu grzewczego budynku	Węzeł ciepłowniczy	Węzeł ciepłowniczy
11.	Współczynnik A/V [1/m]	0,28	0,28
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	-
2. Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [W/(m²·K)]			
1.	Ściany zewnętrzne	0,560 / 0,635	0,144 / 0,164
2.	Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,397 / 0,595	0,131 / 0,132
3.	Strop nad piwnicą	1,923	1,923
4.	Podłoga na gruncie w pomieszczeniach ogrzewanych	0,283/0,293	0,283/0,293
5.	Okna, drzwi balkonowe	1,5 / 2,5	1,5 / 0,9
6.	Drzwi zewnętrzne/bramy	2,000	1,300
7.	Ściany przy gruncie	-	-
3. Sprawności składowe systemu grzewczego i współczynniki uwzględniające przerwy w ogrzewaniu			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Hg} [-]	0,93	0,93
2.	Sprawność przesyłu η_{Hd} [-]	0,96	0,96
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{He} [-]	0,77	0,77
4.	Sprawność akumulacji η_{Hs} [-]	1,00	1,00
5.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia w_t [-]	1,00	1,00
6.	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d [-]	1,00	1,00
4. Sprawności składowe systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej			
1.	Sprawność wytwarzania η_{Wg} [-]	0,96	0,96
2.	Sprawność przesyłu η_{Wd} [-]	1,00	1,00
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania η_{We} [-]	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji η_{Ws} [-]	1,00	1,00
5. Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna, inna)	naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza	okna / kanały	okna / kanały
3.	Strumień powietrza zewnętrznego [m ³ /h]	16 581	16 581
4.	Krotność wymian powietrza [1/h]	1,33	1,33

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU (c. d.)			
6. Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]	371,65	315,01
2.	Obliczeniowa moc cieplna potrzebna do przygotowania ciepłej wody użytkowej [kW]	10,55	10,55
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	1951,98	1507,45
4.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [GJ/rok]	2839,24	2192,65
5.	Roczne obliczeniowe zużycie energii do przygotowania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	76,22	76,22
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]	-	-
7.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		-
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)]	168,30	129,97
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² ·rok)]	244,80	189,05
10. ¹⁾	Udział odnawialnych źródeł energii [%]	0,00%	8,50%
7. Opłaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Koszt za 1 GJ ciepła do ogrzewania budynku ²⁾ [PLN/GJ]	86,74	86,74
2.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [PLN/(MW·m-c)]	0,00	0,00
3.	Koszt przygotowania 1 m ³ ciepłej wody użytkowej ²⁾ [PLN/m ³]	49,48	49,48
4.	Koszt 1 MW mocy zamówionej na przygotowanie ciepłej wody użytkowej na miesiąc ³⁾ [PLN/(MW·m-c)]	0,00	0,00
5.	Miesięczny koszt ogrzewania 1 m ² powierzchni użytkowej [PLN/(m ² ·m-c)]	6,63	4,92
6.	Miesięczna opłata abonamentowa [PLN/m-c]	0,00	0,00
7.	Inne [PLN]	-	-

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU (c. d.)			
8.1. Wskaźniki dla optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
		Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	EK – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową [kWh/(m ² · rok)]	179,67	126,20
2.	EP – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną [kWh/(m ² · rok)]	214,02	145,76
3.	Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię [%]	-	29,76%
4.	Zmniejszenie zapotrzebowania na energię [GJ/rok]	-	620,17
5.	Średnioroczna oszczędność energii finalnej [toe/rok]	-	14,81
6.	Uniknięta emisja CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]	-	58,23
7.	Roczne oszczędności kosztów energii [PLN/rok]	-	67 582,03 zł
8.	Moc instalacji OZE w ramach termomodernizacji [kW] 4)	-	0,00
8.2. Charakterystyka ekonomiczna przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Koszty całkowite przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, bez kosztów, o których mowa w wierszu 2 [PLN]	PLN netto	PLN brutto
		-	2 278 135,75 zł
2.	Koszty zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [PLN] 4)	PLN netto	PLN brutto
		-	241 049,25 zł
3.	Udział kosztów (brutto) zakupu, montażu, budowy albo modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii w łącznych kosztach (PLN brutto) przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii [%] 4)	10,58%	
4.	Czy inwestorowi przyznano grant OZE: 5)	TAK	<u>NIE</u>
5.	Premia termomodernizacyjna 6) [PLN] *)	-	592 315,30 zł

TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU (c. d.)

9. Grant termomodernizacyjny		
1.	Maksymalna wartość wskaźnika EP określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane [kWh/(m ² ·rok)]	70
2.	Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku <u>ODPOWIADAJĄ</u> / <u>NIE ODPOWIADAJĄ</u> ⁷⁾ wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane	
3.	Wysokość grantu termomodernizacyjnego [PLN] ^{8) **)}	0,00 zł
10. Premia MZG i grant MZG ⁹⁾		
1.	Przed realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego / W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ⁷⁾ w budynku jest spełniony warunek, o którym mowa w art. 11h ust. 1 ustawy: TAK / <u>NIE</u> , jeżeli TAK, to: – pkt 1 / – pkt 2 / – pkt 3 ⁷⁾	
2.	Wysokość premii MZG [PLN]	0,00 zł
3.	Wysokość grantu MZG [PLN] ^{4) ***)}	0,00 zł
4.	Wysokość premii MZG łącznie z wartością grantu MZG [PLN]	0,00 zł
11. Inne		
1.	W ramach przedsięwzięcia termomodernizacyjnego ZOSTANIE / <u>NIE ZOSTANIE</u> ⁷⁾ zastosowana wysokosprawna kogeneracja	
2.	Budynek JEST / <u>NIE JEST</u> ⁷⁾ wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków	
3.	Przedsięwzięcie STANOWI / <u>NIE STANOWI</u> ⁷⁾ przedsięwzięcia rewitalizacyjnego, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy	
4.	Z audytu energetycznego <u>WYNIKA</u> / <u>NIE WYNIKA</u> ⁷⁾ , że po zrealizowaniu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu termomodernizacyjnemu będą spełniać wymagania, o których mowa w art. 5a ust. 2 i art. 11g ust. 1 pkt 4 ustawy ¹⁰⁾	

¹⁾ UOZE [%] obliczany zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym sporządzania świadectw, jako udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemu grzewczego oraz dla systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.

²⁾ Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii.

³⁾ Stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii.

⁴⁾ Jeśli dotyczy.

⁵⁾ Jeśli dotyczy, w przypadku gdy inwestorowi nie przyznano grantu OZE.

⁶⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi została przyznana premia MZG.

⁷⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁸⁾ Należy wpisać 0, jeśli inwestorowi nie przysługuje premia termomodernizacyjna.

⁹⁾ Dotyczy inwestora, o którym mowa w art. 11g ust. 1 pkt 1 ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. 2008 Nr 223 poz. 1459; Dz. U. z 2022 r. poz. 438, 1561, 1576, 1967, 2456).

¹⁰⁾ Jeżeli z audytu energetycznego wynika, że nie jest możliwe spełnienie tego warunku, to w przypadku budynku, o którym mowa w art. 11g ust. 2 ustawy, audytor załącza do karty audytu energetycznego oświadczenie, które to potwierdza, wraz z uzasadnieniem.

^{*)} Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi:

1) 26% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy;

2) 31% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2a ustawy;

3) 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz zakupu, montażu, budowy lub modernizacji instalacji odnawialnego źródła energii, w przypadku, o którym mowa w art. 5 ust. 2b ustawy.

^{**) 10%} 10% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego netto.

**WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO TERMOMODERNIZACYJNEGO
AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA**

<u>PODSUMOWANIE</u>			
INWESTYCJA	ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW [PLN brutto/rok]	KOSZTY INWESTYCJI [PLN brutto]	PROSTY OKRES ZWROTU NAKŁADÓW SPBT [LAT]
<u>AUDYT ENERGETYCZNY</u>			
WARIANT OPTYMALNY - TERMOMODERNIZACYJNY	67 582,03 zł	2 278 135,75 zł	33,71
<u>AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ</u>			
WARIANT OPTYMALNY - MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	56 679,46 zł	241 049,25 zł	4,25
<u>PODSUMOWANIE WARIANTU OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA INWESTYCYJNEGO TERMOMODERNIZACYJNEGO</u>			
<u>AUDYT ENERGETYCZNY + EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA</u>	124 261,49 zł	2 519 185,00 zł	20,27

* Wszystkie podane kwoty są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23%

ZESTAWIENIE WSKAŹNIKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ DLA WYBRANEGO WARIANTU OPTYMALNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA TERMOMODERNIZACYJNEGO				
	jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Oszczędność energii / redukcja zanieczyszczeń
Projektowe obciążenie cieplne budynku	kW	371,65	315,01	56,64
	%	---	---	15,24%
Zapotrzebowanie na ciepło (C.O. + WENT. + C.W.U.)	GJ/rok	1 710,93	1 091,75	619,18
	kWh/rok	475 257,40	303 263,00	171 994,40
	%	---	---	36,19%
Zapotrzebowanie na energię elektryczną (EE)	GJ/rok	373,10	372,12	0,98
	kWh/rok	103 638,50	103 366,00	272,50
	%	---	---	0,26%
Roczne zużycie energii końcowej EK	GJ/rok	2 084,03	1 463,86	620,17
	kWh/rok	578 895,90	406 629,00	172 266,90
	kWh/m ² rok	179,67	126,20	53,47
	%	---	---	29,76%
Roczne zużycie energii użytkowej EU	GJ/rok	1 205,20	779,54	425,66
	kWh/rok	334 776,40	216 537,80	118 238,60
	kWh/m ² rok	103,90	67,21	36,70
	%	---	---	35,32%
Roczne zużycie energii pierwotnej EP	GJ/rok	2 482,43	1 690,66	791,77
	kWh/rok	689 562,80	469 626,90	219 935,90
	kWh/m ² rok	214,02	145,76	68,26
	%	---	---	31,89%
Roczna emisja gazów cieplarnianych*	MgCO ₂ /rok	280,26	222,03	58,23
	%	---	---	20,78%
Roczna emisja pyłów PM10*	kg/rok	1,04	0,73	0,31
	%	---	---	29,76%
Roczna emisja pyłów PM2,5*	kg/rok	1,04	0,73	0,31
	%	---	---	29,76%

* Obliczenia efektu ekologicznego wykonane przy wykorzystaniu wskaźników Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami KOBIZE - wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

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

3.1. Dokumentacja projektowa udostępniona przez Zamawiającego:

- Projekt architektoniczny budynku oraz inwentaryzacja architektoniczna.
- Kosztorysy, przedmiary.

3.2. Inne dokumenty

- własna dokumentacja fotograficzna
- wizja lokalna
- faktury i dokumenty rozliczeniowe mediów przekazane przez Inwestora

3.3. Wykaz ustaw, norm i pozycji literaturowych w oparciu o które sporządzono audyt energetyczny

1. Ustawa z 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. z 2008 r. Nr 223 poz. 1459; Dz. U. z 2022 r. poz. 438, 1561, 1576, 1967, 2456).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z dnia 13 października 2015 r. poz. 1606).
Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. z 2020 poz. 879).
Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 grudnia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. 2022 poz. 2816)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw ich charakterystyki energetycznej.
Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw ich charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2019 poz. 1829).
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. z 2012 poz. 962)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zmianami).
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE - w sprawie efektywności energetycznej
5. Ustawa z 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z dn. 11.06.2016 r. poz. 831; Dz. U. z 2021 r. poz. 497, z 2022 r. poz. 2206).
6. Polska Norma PN-EN ISO 12831:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
7. PN-EN ISO 13790:2008 Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
8. PN-EN ISO 13789:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację. Metoda obliczania.
9. Polska Norma PN-EN ISO 6946:2008 „Elementy budowlane i części budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczeń.
10. PN-83/B-03430/AZ3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
11. PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
12. PN EN ISO 13370:2008 Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.

19. PN-EN ISO 10077:2007 Ciepne właściwości użytkowe okien, drzwi, żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. (Cz.1, Cz.2).
20. PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
21. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1.
22. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
23. Katalogi Sekocenbud, oferty lokalnych wykonawców robót termomodernizacyjnych, materiały informacyjne producentów materiałów budowlanych i urządzeń, informacje bankowe.
24. KOBIZE - Wartości opałowe i wskaźniki emisji CO₂ do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do emisji.

3.4. Osoby udzielające informacji

- Marcin Paprocki, Paweł Waśko - Biuro Projektów Paprocki Architekci Marcin Paprocki

3.5. Data wizji lokalnej

- grudzień 2023 r.

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

- Obniżenie kosztów eksploatacyjnych budynku poprzez ograniczenie strat ciepła budynku i poprawę efektywności energetycznej
- Wykorzystanie mechanizmów wsparcia inwestycji poprawiających efektywność energetyczną budynku

W ramach audytu energetycznego i efektywności energetycznej dokonana zostanie ocena poprawy efektywności poprzez analizę następujących możliwych i uzasadnionych energetycznie, ekonomicznie i ekologicznie usprawnień takich jak np.:

- + docieplenie ścian zewnętrznych ponad gruntem
- + docieplenie ścian zewnętrznych poniżej gruntu
- + docieplenie podłóg na gruncie
- + docieplenie dachu / stropów zewnętrznych / stropów pod nieogrzewanym poddaszem
- + wymiana stolarki zewnętrznej okienno-drzwiowej
- + modernizacja źródła / wymiana instalacji C.O. i C.W.U.
- + modernizacja oświetlenia wbudowanego
- + analiza możliwości zastosowania źródeł odnawialnych dla instalacji C.O. i C.W.U. oraz produkcji energii elektrycznej E.E.
- + analiza możliwości zastosowania i wykorzystania technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) w celu racjonalizacji zużycia energii elektrycznej i ciepła

Wybrane modernizacje z powyższych do wariantu optymalnego obliczone i zaprezentowane są w dalszej części dokumentu.

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku

4.1. Ogólne dane o budynku

Własność	prywatna	spółdzielcza	komunalna
Przeznaczenie budynku	mieszkalny	mieszk-usługowy	gminna X
Adres	Wileńska 9B 31-450 Kraków		
Budynek	wolnostojący X	segment w zabudowie szeregowej	
	bliźniak	blok mieszkalny, wielorodzinny	

Rok budowy		lata 60-te		Rok zasiedlenia		lata 60-te	
Technologia budynku		UW-2Ż-cegła żerańska		RWB	BSK	RBM-73	RWP-75
PBU-59	PBU-62	UW 2-J	WUF-62	WUF-T	OWT-67	OWT-75	"Szczecin"
W-70	Wk-70	SBM-75	ZSBO	"Stolica"	monolit	<u>tradycyjna</u>	ramowa
szkieletowa inna, jaka:							
1	Powierzchnia zabudowy	[m ²]	1176,95	10	Budynek podpiwniczony	tak częściowo	
2	Kubatura części ogrzewanej	[m ³]	12010,59	11	Liczba klatek schodowych	2	
3	Kubatura całkowita	[m ³]	12450,00	12	Liczba kondygnacji	4	
4	Powierzchnia użytkowa	[m ²]	3374,28	13	Wysokość kondygnacji w świetle [m]	3,00	
5	Powierzchnia korytarzy+klatek	[m ²]	35,00	14	Liczba użytkowników	700	
6	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym	[m ²]	0,00				
7	Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy	[m ²]	0,00	15	Liczba mieszkań / lokali wynajmowanych	0	
8	Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp.)	[m ²]	0,00	16	Powierzchnia pomieszczeń chłodzonych	0	
9	Powierzchnia ogrzewana budynku	[m ²]	3222,00				

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa



Mapka pogładowa źródło: Gmina Miejska Kraków, Portal MSIP Obserwatorium <https://msip.krakow.pl/>



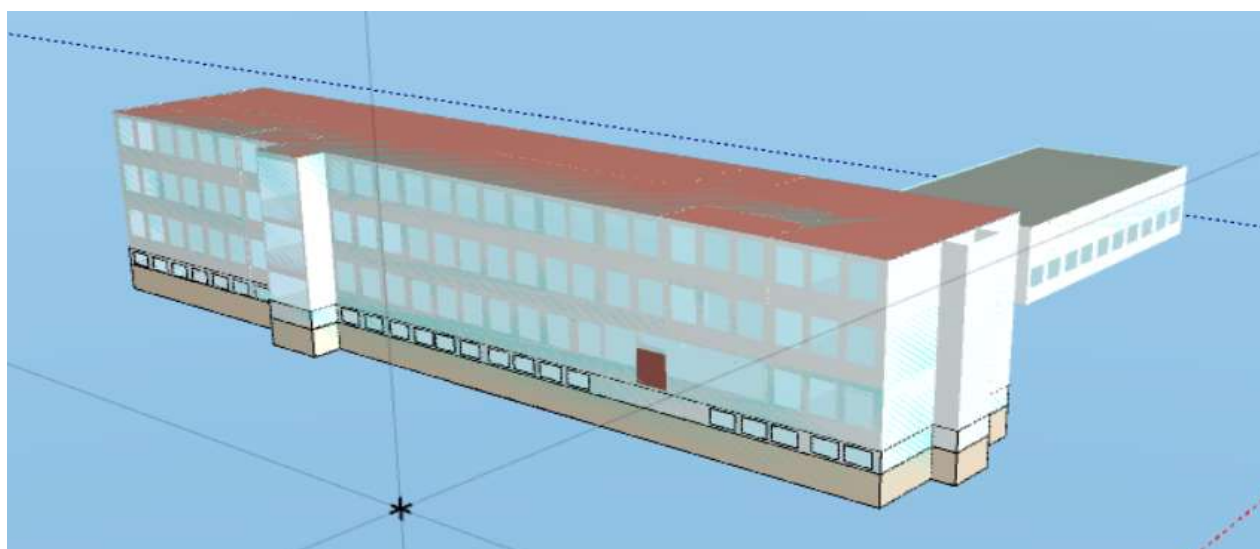
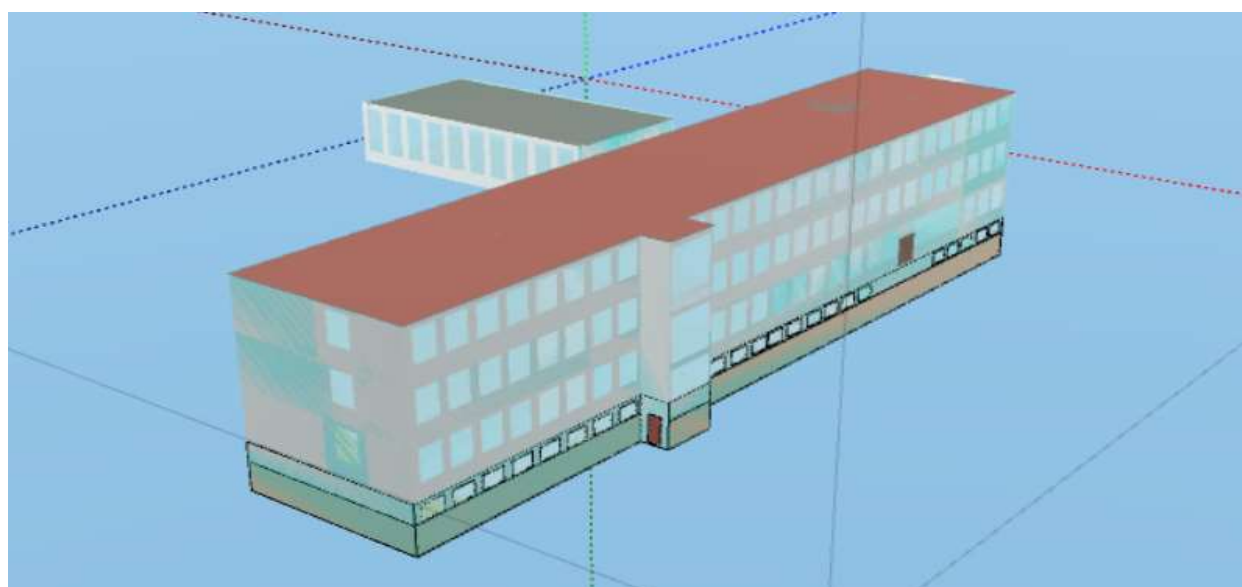
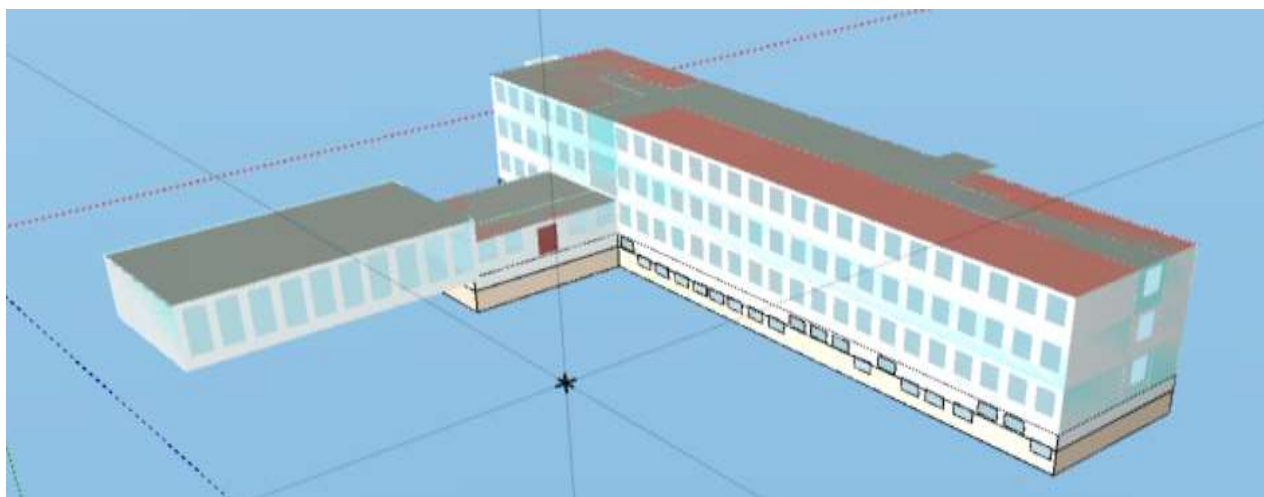
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa c.d.



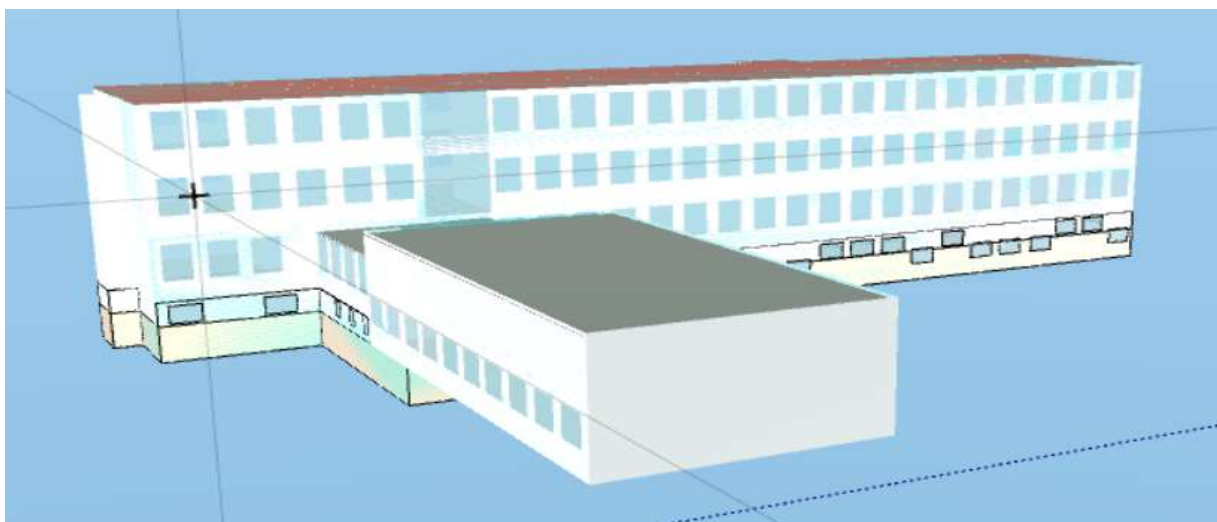
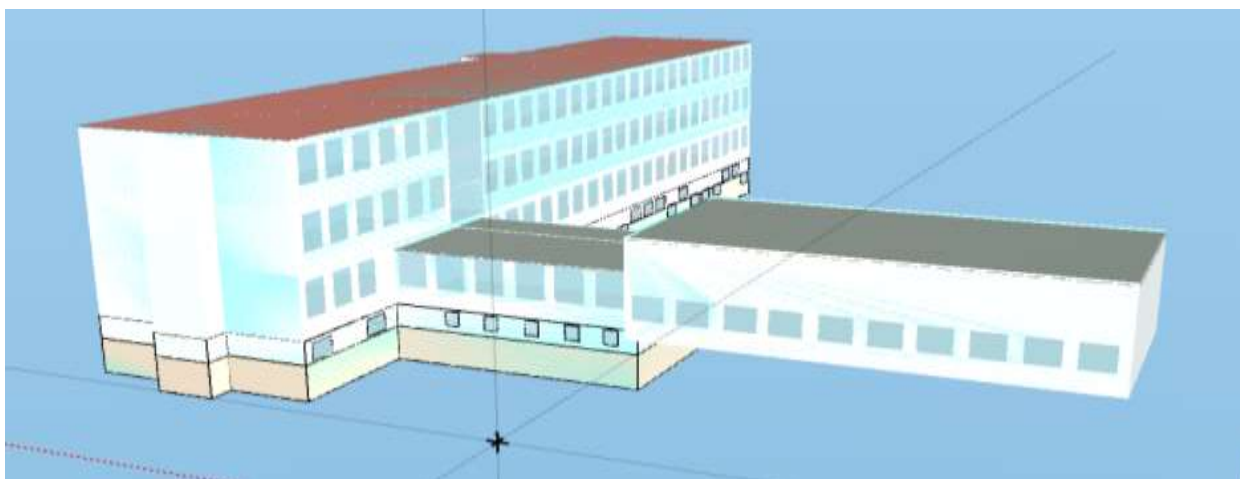
4.2. Dokumentacja rysunkowa i zdjęciowa c.d.



4.3. Model 3D budynku



4.3. Model 3D budynku



4.4. Opis techniczny podstawowych elementów budynku

Budynek pełni funkcję dydaktyczną, jest to siedziba szkoły podstawowej SP NR 95.

Budynek położony jest w dzielnicy Śródmieście na działce nr ew. 254/1 i 254/2, obręb: S-23, jednostka ewidencyjna Kraków Śródmieście (Identyfikatory działek: 126105_9.0023.254/1; 126105_9.0023.254/2)

Budynek połączony jest z drogą publiczną – tj. ulicą Wileńską, za pomocą istniejącego zjazdu. Na terenie działek objętych opracowaniem oprócz budynku szkoły znajduje się również utwardzone dojście do budynku, wewnętrzna komunikacja z miejscami postojowymi, boiska, plac zabaw – elementy te są na rysunku mapki z MSIP. Działka w miejscu gdzie stoi szkoła jest prawie płaska.

Na działce inwestycji znajduje się następująca infrastruktura techniczna (wg map) :

- przyłącz wodociągowy
- przyłącz gazowy
- sieć MPC z przyłączem do budynku
- sieć kanalizacji ogólnospławnej z przyłączem
- przyłącz kablowy do sieci elektroenergetycznej nN

Budynek szkoły składa się z trzech części:

- części dydaktycznej

segment w formie prostopadłościanu o wymiarach ok. 12,6m szerokości x 62,2m długości x 12,80m wysokości. Segment ten ma trzy kondygnacje naziemne i jedną podziemną. Na kondygnacji podziemnej znajdują się szatnie, kuchnia wraz ze stołówką, pom. gospodarcze oraz techniczne, w jednym z nich znajduje się wymiennikownia MPEC.

W części tej znajdują się dwa wejścia: od północy (główne na poz. 0 i dodatkowe wejście do budynku przy klatce schodowej z poziomu terenu).

W części tej znajdują się dwa wejścia: od północy (główne i dodatkowe wejście do budynku).

- sali gimnastycznej

- parterowa, niepodpiwniczona część, zbudowana została na rzucie prostokąta o wymiarach ok. 11,7m x 22,7m i wysokości ok. 6,7m. Od strony północnej do sali gimnastycznej przylega niższy fragment budynku-tzw. "przewiązka" z pomieszczeniami zaplecza sali.

- Przewiązki [zaplecze sali gimnastycznej] – pomiędzy cz. dydaktyczną a salą gimnastyczną

- jest to parterowy, podpiwniczony fragment budynku pomiędzy segmentem dydaktycznym, a salą gimnastyczną. Segment ten połączony i skomunikowany z budynkiem dydaktycznym jest z korytarzem parteru poprzez klatkę schodową.

W części tej znajduje się jedno niezależne wejście: od wschodu przewiązki. Pod tą częścią budynku znajduje się podpiwniczenie z pom. gospodarczymi.

Zakres prac modernizacyjnych:

- 1) Demontaż krat okiennych
- 2) Wymiana niektórych okien i drzwi, a także systemowych ścianek szklanych
- 3) Montaż nowej instalacji odgromowej
- 4) Ocieplenie ścian, wykonanie nowych wypraw tynkarskich
- 5) Ocieplenie i izolacja ścian przyległych do gruntu oraz ścian piwnic
- 6) Ocieplenie stropodachów, kominów
- 7) Wymiana obróbek blacharskich, parapetów zewnętrznych, pokryć daszków nad wejściem
- 8) Wymian rur spustowych i rynien
- 9) Wymiana opraw oświetleniowych
- 10) Modernizacja instalacji wentylacji w Sali gimnastycznej, zaplecza Sali gimnastycznej,
- 11) Modernizacja instalacji c.o. wraz z montażem nowych grzejników płytowych z głowicami termostatycznymi
- 12) Wykonanie opaski dookoła budynku
- 13) Wykonanie nowych okładzin schodów zewnętrznych i spocznika przy wejściu głównym
- 14) Wykonanie stopnia terenowego
- 15) Wykonanie innych prac wynikających z prac termoizolacyjnych.
- 16) Dostawa paneli fotowoltaicznych wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem,
- 17) Montaż instalacji fotowoltaiki na dachu i ścianie południowej budynku
- 18) Wykonanie innych prac instalacyjnych wynikających z wykonania instalacji fotowoltaiki
- 19) Podłączenie paneli fotowoltaicznych do instalacji odgromowej i sieci energetycznej
- 20) Wykonanie innych prac ogólnobudowlanych wynikających z wykonania instalacji fotowoltaiki

Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych

SYMBOL	OPIS	U	A	Q _T	Q _{SOL}
		[W/m ² K]	[m ²]	[GJ/rok]	[GJ/rok]
DZ	Drzwi zewnętrzne	2,000	1,800	1,670	3,720
DZ180X260	Drzwi zewnętrzne	2,000	4,680	3,980	9,670
DZ202X227	Drzwi zewnętrzne	2,000	4,590	3,900	8,400
OK145/204	Okno zewnętrzne	1,500	221,850	156,020	404,040
OK160/210	Okno zewnętrzne	1,500	288,920	219,290	401,960
OK160/400	Okno zewnętrzne	2,500	64,000	66,330	132,010
OK160X100	Okno zewnętrzne	1,500	72,000	53,300	131,660
OK160X138	Okno zewnętrzne	1,500	22,080	15,530	32,660
OK2,16X2,3	Okno zewnętrzne	2,500	4,970	5,150	9,080
OK202X71	Okno zewnętrzne	1,500	1,430	1,060	2,630
OK3,6X2,1	Okno zewnętrzne	1,500	7,560	5,040	13,880
OK3,6X25	Okno zewnętrzne	1,500	26,960	18,200	49,100
OK3,6X3,15	Okno zewnętrzne	1,500	11,340	7,690	20,820
OK3,6X4,2	Okno zewnętrzne	1,500	15,120	9,790	27,760
OK638X230	Okno zewnętrzne	1,500	14,670	9,230	26,940
OK77/88	Okno zewnętrzne	1,500	3,390	1,700	5,010
PG-PIWSALA	Podłoga w piwnicy	0,283	903,030	62,400	
PGR	Podłoga na gruncie	0,293	260,770	26,180	
STRMK	Strop ciepło do dołu	1,923	2449,930	0,000	
STRNW	Stropodach niewentylowany	0,397	794,580	118,980	
STRW	Stropodach wentylowany	0,595	399,570	88,060	
SW	Ściana wewnętrzna	1,429	1319,100	0,000	
SZ	Ściana zewnętrzna	0,635	1320,850	341,900	
SZG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,560	274,050	14,570	
SZP	Ściana zewnętrzna	0,635	143,280	30,950	

SZPSALA	Ściana zewnętrzna	0,635	19,060	4,480	
SZSALA	Ściana zewnętrzna	0,635	275,560	69,620	

Objaśnienia:

U	obliczony współczynnik przenikania ciepła przegrody [$\text{W/m}^2 \text{K}$]
A	powierzchnia przegrody w całym obiekcie [m^2]
Q_T	straty energii cieplnej przez przenikanie [G]/rok]
Q_{SOL}	zyski energii cieplnej od słońca [G]/rok]

4.5. Charakterystyka energetyczna budynku

Lp.	Rodzaj danych		Dane w stanie istniejącym
1.	Zamówiona moc cieplna na co	[kW]	nie dotyczy
2.	Zamówiona moc cieplna na cwu (q_{cwu})	q [kW]	nie dotyczy
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na co	q_{moc} [kW]	371,652
4.	Zapotrzebowanie na moc cieplną na cwu	$q_{cwu\ sr}$ [kW]	10,5
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	1 952,0
6.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	[GJ]	2 839,2
7.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego	[GJ/rok]	-
8.	Zmierzone zużycie ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej (służące do weryfikacji przyjętych danych do obliczeń bilansu ciepła)	[GJ/rok]	-
9.	Taryfa opłat (z VAT)		
	opłata stała (za moc zamówioną + przesył) miesięcznie	zł/MW	0,0
	opłata zmienna (za ciepło + przesył) wg licznika	zł/GJ	86,74
	opłata abonamentowa miesięcznie	zł	0,0

4.6. Charakterystyka systemu ogrzewania - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Typ instalacji	Budynek ogrzewany jest obecnie z węzła cieplnego grupowego. Instalacja wodna, dwururowa z rozdziałem dolnym. Instalacja prowadzona jest w kanałach w posadzce.
2.	Parametry pracy instalacji	80/60
3.	Przewody w instalacji	Przewody stalowe, miedziane
4.	Stan izolacji przewodów	Izolacja osłonowa przewodów
5.	Rodzaje grzejników	Grzejniki żeliwne i stalowe płytowe
6.	naczynie wzbiornicze	nie
7.	Zawory termostatyczne	nie
8.	Zawory podpionowe	tak
9.	Odpowietrzenie	miejscowe
10.	Zabezpieczenie	zawory bezpieczeństwa
11.	Liczba dni ogrzewania w tygodniu /liczba godzin na dobę	7 / 16
12.	Modernizacja instalacji po roku 1984	tak

4.7. Wartości współczynników systemu ogrzewania dla stanu sprzed termomodernizacji

Lp	Opis	Wartość współczynnika	
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_{H,g}$	0,93
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_{H,d}$	0,96
3	Regulacja i wykorzystanie	$\eta_{H,e}$	0,77
4	Akumulacja ciepła	$\eta_{H,s}$	1,00
5	Sprawność całkowita systemu $\eta_{H,g} * \eta_{H,d} * \eta_{H,e} * \eta_{H,s} =$	η_{tot}	0,69
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	w_t	1,00
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	w_d	1,00

4.6. Wyznaczanie zapotrzebowania na energię pomocniczą dla systemu ogrzewania

Powierzchnia ogrzewana A_f [m ²]		3222	Cena prądu [zł/kWh]	1,65
nazwa urządzenia		q_{el} [W/m ²]	t_{el} [h/rok]	
1.	pompy obiegowe ogrzewania	0,15	4700	
2.	regulacja węzła	0,15	3900	
3.				
razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok]				1885,6
razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok]				3111,2

4.7. Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj instalacji	Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne
2	Parametry pracy instalacji	-
3	Udział OZE	brak: 0%
4	Przewody i ich izolacja	-
5	Cyrkulacja, ograniczenia cyrkulacji	-
6	Opomiarowanie	liczniki wody
7	Zasobnik ciepłej wody (rok, pojemność)	-

4.8. Wyznaczanie zapotrzebowania na energię pomocniczą dla systemu ciepłej wody użytkowej

Powierzchnia ogrzewana A_f [m ²]		3222	Cena prądu [zł/kWh]	1,65
nazwa urządzenia		q_{el} [W/m ²]	t_{el} [h/rok]	
razem roczna suma energii elektrycznej: $E_{el\ pom} = (\sum q_{el} * A_f * t_{el}) / 1000$ [kWh/rok]				0,0
razem roczny koszt energii. elektrycznej: $k_{el\ pom} = E_{el\ pom} * c_{prądu}$ [zł/rok]				0,0

4.9. Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku - stani istniejący

Budynek ogrzewany jest obecnie z węzła cieplnego grupowego. Instalacja wodna, dwururowa z rozdziałem dolnym. Instalacja prowadzona jest w kanałach w posadzce.

4.10. Charakterystyka systemu wentylacji - stan istniejący

Lp.	Rodzaj danych	Dane w stanie istniejącym
1.	Rodzaj wentylacji	grawitacyjna
2.	Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h	16 581

4.11. Charakterystyka techniczna instalacji oświetlenia - stan istniejący

Lp.		Jednostka	
1	Cena energii elektrycznej	zł/kWh	1,65
2	Rodzaj oświetlenia	-	Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie ledowe
3	Powierzchnia pomieszczeń wyposażonych w system wbudowanej instalacji oświetlenia	m ²	3222,00
4	Średnia moc jednostkowa oświetlenia dla budynku P_n	W/m ²	12,00

5. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

5.1 Przegrody zewnętrzne

symbol	przegroda opis	R [m ² *K/W]	U [W/m ² *K]		Spełnia
		istniejące		wymagane	WT 2021
Ściany zewnętrzne t >= 16 [°C]					
SZ	Ściana zewnętrzna	1,575	0,635	0,200	NIE
SZG	Ściana zewnętrzna przy gruncie	1,786	0,560	0,200	NIE
SZP	Ściana zewnętrzna	1,575	0,635	0,200	NIE
SZPSALA	Ściana zewnętrzna	1,575	0,635	0,200	NIE
SZSALA	Ściana zewnętrzna	1,575	0,635	0,200	NIE
Ściany zewnętrzne t < 16 [°C]					
Dach t < 16 [°C]					
STRNW	Stropodach niewentylowany	2,519	0,397	0,150	NIE
STRW	Stropodach wentylowany	1,681	0,595	0,150	NIE
Strop t >= 16 [°C]					
Ściana/podłoga przy gruncie t >= 16 [°C]					
PG-PIWSALA	Podłoga w piwnicy	3,534	0,283	0,300	NIE
PGR	Podłoga na gruncie	3,413	0,293	0,300	NIE

Przegrody zewnętrzne nie posiadają wymaganej izolacyjności termicznej według aktualnych warunków technicznych WT2017 oraz WT2021.

5.2. Okna i drzwi

przegroda	U [W/m ² *K]	
	istniejące	wymagane WT2021
okna zewnętrzne	1,5 / 2,5	0,90
drzwi zewnętrzne	2,00	1,30

Stolarka okienna w średnim stanie technicznym.

Drzwi zewnętrzne w średnim stanie technicznym.

5.3 System grzewczy

Budynek ogrzewany jest obecnie z węzła ciepłego grupowego. Instalacja wodna, dwururowa z rozdziałem dolnym. Instalacja prowadzona jest w kanałach w posadzce.

5.4 System zaopatrzenia w ciepłą wodę

Elektryczne podgrzewacze akumulacyjne

5.5 Wentylacja

Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne.

Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Brak regulacji ilości napływającego powietrza.

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

Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	Przegrody zewnętrzne mają wysokie wartości współczynnika przenikania ciepła. Przegrody zewnętrzne nie spełniają Warunków Technicznych WT2017, WT2021	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić odpowiednie współczynniki przenikania ciepła wg WT2021. - Docieplenie ścian zewnętrznych poniżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK i grubości min 14 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,2$ W/m ² K powierzchnia ok 275 m ² - Docieplenie ścian zewnętrznych powyżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK i grubości min 14 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,2$ W/m ² K powierzchnia ok 1760 m ² - Docieplenie stropodachu szkoły materiałem termoizolacyjnym o współczynniku $\lambda=0,039$ W/mK i grubości min 20 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,15$ W/m ² K powierzchnia ok 795 m ² - Docieplenie stropodachu hali i przwiazki materiałem termoizolacyjnym o współczynniku $\lambda=0,039$ W/mK i grubości min 20 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,15$ W/m ² K powierzchnia ok 400 m ²
2.	Stolarka okienna w dostatecznym stanie technicznym o niskim współczynniku przenikania ciepła U [W/m ² K]	Wymiana niektórych okien w szkole oraz hali na nowe okna PCV o współczynniku przenikania ciepła $U < 0,9$ W/m ² K; montaż nawiewników higrosterowanych; powierzchnia ok 72 m ²
3.	Drzwi zewnętrzne - w dostatecznym stanie technicznym o współczynniku przenikania ciepła U [W/m ² K] nie spełniającym WT2021	Montaż nowych drzwi zewnętrznych PCV oraz aluminium o współczynniku przenikania ciepła $U<1,3$ W/m ² K powierzchnia ok 8 m ²
4.	Wentylacja pomieszczeń realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez szczelności drzwi i okien. Brak regulacji ilości napływającego powietrza.	W sali gimnastycznej, zapleczu modernizacja instalacji wentylacji wywiewnej i kuchni modernizacja instalacji wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej.
5.	Instalacja ciepłej wody użytkowej C.W.U. - Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	Nie planuje się modernizacji instalacji CWU
6.	Instalacja centralnego ogrzewania C.O. Istniejący system grzewczy wykorzystujący ciepło sieciowe poprzez węzeł ciepłowniczy	Nie planuje się modernizacji instalacji CO
7.	Instalacja elektryczna Energia elektryczna sieciowa	Planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku o mocy 30,15 kW (67 szt. x 450 W) wykorzystywana na potrzeby własne.
8.	Przeważającym typem oświetlenia wewnątrz jest oświetlenie ledowe.	Nie planuje się modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego.

7. Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.1.	Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną
-------------	---

L.p.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
I	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez przegrody budowlane oraz na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego	Docieplenie ścian zewnętrznych i dachów
		Wymiana okien
		Wymiana drzwi zewnętrznych
II.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.w.u.	Nie planuje się modernizacji instalacji CWU
III.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła na przygotowanie c.o.	Nie planuje się modernizacji instalacji CO
IV.	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną	Planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku o mocy 30,15 kW (67 szt. x 450 W) wykorzystywana na potrzeby własne.
V.	Usprawnienie dotyczące instalacji energii elektrycznej	Nie planuje się modernizacji instalacji oświetlenia wewnętrznego.

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

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się:

- a) Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne
- b) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien i/lub drzwi oraz zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na ogrzewanie powietrza wentylacyjnego
- c) Oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej
- d) Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej wartości prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Wyszczególnienie			W stanie obecnym	Po termo-modernizacji	jedn.
Temperatura wewnętrzna lokale użytkowe t_{wo}			20,0	20,0	$^{\circ}\text{C}$
Obliczeniowa temperatura zewnętrzna t_{zo}			-20,0	-20,0	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura wewnętrzna klatka schodowa t_{kl}			16,0	16,0	$^{\circ}\text{C}$
Temperatura wewnętrzna piwnice t_{piw}			12,0	12,0	$^{\circ}\text{C}$
S_d^*	dla przegród zewnętrznych (20°C)		5996,4	5996,4	dzień K/rok
	dla przegród zewnętrznych (16°C)		5108,4	5108,4	
O_{0m}	O_{1m}	Stala opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem zamówionej mocy cieplnej	0,00	0,00	zł/(MW·mc)
O_{0z}	O_{1z}	Opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem ciepła do ogrzewania	86,74	86,74	zł/GJ
A_{b0}	A_{b1}	Miesięczna opłata abonamentowa	0,00	0,00	zł/m-c
x_0	x_1	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na ciepło przed i po modernizacji	1	1	-
y_0	y_1	Udział n-tego źródła w zapotrzebowaniu na moc cieplną przed i po modernizacji	1	1	-

Jednostkowe opłaty za energię brutto (wyliczenie w załączniku 1)

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	przed modernizacją	po modernizacji
1.	Całkowita cena ciepła brutto	PLN/GJ	86,74	86,74
		PLN/kWh	0,31	0,31
2.	Całkowita cena energii elektrycznej brutto	PLN/GJ	458,34	458,34
		PLN/kWh	1,65	1,65

Ceny z podatkiem 23% VAT z dnia sporządzania audytu. Wyliczenie opłat w załączniku 1.

7.2.1. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU		
				SZ-G		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				<div>A = 275,00 m²</div> <div>A_{kosz} = 275,00 m²</div>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,031 [W/mK].						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,13	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²K/W		4,19	4,52	4,84
3	Opór cieplny R	m²K/W	1,786	5,979	6,302	6,624
4	Q _{0U} , Q _{1u} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S _d ·A/R	GJ/a	67,97	20,30	19,26	18,32
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0062	0,0018	0,0017	0,0017
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		4 134,90	4 225,11	4 306,64
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		580,00	598,73	610,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		159 500,00	164 650,75	167 750,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		38,57	38,97	38,95
10	U ₀ , U ₁	W/m²K	0,560	0,167	0,159	0,151
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %						
Wybrany wariant : W2		Koszt :		164 650,75 zł	SPBT=	38,97 lat

7.2.2. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM		
				SZ		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				<div>A = 1760,00 m²</div> <div>A_{kosz} = 1 760,00 m²</div>		
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,031 [W/mK].						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,13	0,14	0,15
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²K/W		4,19	4,52	4,84
3	Opór cieplny R	m²K/W	1,575	5,768	6,091	6,414
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,6410 ⁻⁵ ·S _d ·A/R	GJ/a	493,27	134,67	127,53	121,11
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A*(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0447	0,0122	0,0116	0,0110
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		31 104,96	31 724,29	32 281,16
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/ m ²		705,00	707,54	710,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		1 240 800,00	1 245 270,40	1 249 600,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		39,89	39,25	38,71
10	U ₀ , U ₁	W/ m ² K	0,635	0,173	0,164	0,156
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %						
Wybrany wariant : W2		Koszt :		1 245 270,40 zł	SPBT= 39,25 lat	

7.2.3. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY		
				STRD-SZ		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A	=	795,00 m ²
				A _{kosz}	=	795,00 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,039 [W/mK].						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,19	0,20	21,00
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m²K/W		4,87	5,13	538,46
3	Opór cieplny R	m²K/W	1,681	6,552	6,809	540,142
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S·Δt/R	GJ/a	208,78	53,55	51,53	0,65
5	q _{0U} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A·(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0189	0,0049	0,0047	0,0001
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{0U} -q _{1U})O _m	zł/a		13 964,65	14 139,87	18 553,20
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m²		615,00	619,44	625,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		488 925,00	492 454,80	496 875,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		35,01	34,83	26,78
10	U ₀ , U ₁	W/m²K	0,595	0,153	0,147	0,002
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %						
Wybrany wariant : W2		Koszt :		492 454,80 zł		SPBT= 34,83 lat

7.2.4. Ocena opłacalności i wybór wariantu zmniejszającego straty ciepła przez przenikanie				Przegroda		
				DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ		
				STRD-SG		
Dane: powierzchnia przegrody do obliczania strat powierzchnia przegrody do obliczania kosztu usprawnienia				A	=	<div>400,00</div> m ²
				A _{kosz}	=	400,00 m ²
Opis wariantów usprawnienia						
Przewiduje się docieplenie przegrody przy użyciu materiału termoizolacyjnego o współczynniku przewodzenia ciepła λ= 0,039 [W/mK].						
Rozpatruje się 3 warianty różniące się grubością warstwy izolacji termicznej:						
wariant 1: o grubości warstwy izolacji, przy której nie będzie spełnione wymaganie wielkości oporu cieplnego WT2021						
wariant 2: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 1 spełniającej WT2021						
wariant 3: o grubości 2 cm większej niż w wariantcie 2						
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Warianty		
				W1	W2	W3
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g=	m		0,19	0,20	0,21
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	m ² K/W		4,87	5,13	5,38
3	Opór cieplny R	m ² K/W	2,519	7,391	7,647	7,904
4	Q _{0U} , Q _{1U} = 8,64·10 ⁻⁵ ·S·Δt·A/R	GJ/a	70,09	23,89	23,09	22,34
5	q _{oU} , q _{1U} = 10 ⁻⁶ · A·(t _{w0} -t _{z0})/R	MW	0,0064	0,0022	0,0021	0,0020
6	Roczna oszczędność kosztów ΔO _{ru} = (Q _{0U} -Q _{1U})O _z +12(q _{oU} -q _{1U})O _m	zł/a		4 507,39	4 576,78	4 641,84
7	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²		175,00	181,28	185,00
8	Koszt realizacji usprawnienia N _U	zł		70 000,00	72 512,00	74 000,00
9	SPBT= N _U /ΔO _{ru}	lata		15,53	15,84	15,94
10	U ₀ , U ₁	W/m ² K	0,397	0,135	0,131	0,127
Podstawa przyjętych wartości N _U						
Przyjęto ceny jednostkowe ocieplenia 1 m2 (uwzględniona robocizna brutto) wg cennika SEKOCENBUDU oraz czołowych firm produkujących materiały termoizolacyjne. Podane ceny są cenami brutto i uwzględniają podatek VAT w wysokości 23 %						
Wybrany wariant : W2		Koszt :		72 512,00 zł		SPBT= 15,84 lat

7.2.6. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie okien oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie	
					WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	
					OKZ	
<div>Dane: powierzchnia okien </div>						

7.2.7. Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia polegającego na wymianie drzwi oraz poprawie systemu wentylacji					Przedsięwzięcie	
					WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	
					DZ	
<div>Dane: powierzchnia drzwi </div>						

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

Dane: $Q_{Hco} = 1951,98$ GJ/a

$q_{Hco} = 371,652$ kW

Założenia dla stanu istniejącego

1	Instalacja co: instalacja wodna grzejnikowa, stan techniczny:	dostateczny
2	Parametry pracy instalacji:	80/60
3	Węzeł cieplny/kotłownia: kotłownia gazowa, stan techniczny:	dostateczny
4	Grzejniki członowo płytowe i żeliwne, stan techniczny:	zły
5	Zawory termostatyczne:	częściowo
6	Zawory podpionowe:	nie
7	Automatyka z regulacją węzła:	nie
8	Modernizacja instalacji:	tak

data: 2000

Nie planuje się modernizacji instalacji CO

lp.	opis	ilość	cena jedn.	koszt
1.	Nie planuje się modernizacji instalacji CO	1	0,00 zł	0,00 zł
RAZEM PLN brutto				0,00 zł

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

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Współczynniki sprawności		
		przed modernizacją		po modernizacji
Rodzaj systemu zasilania		Węzeł cieplowniczy		Węzeł cieplowniczy
1	sprawność wytwarzania	$\eta_{H,g} =$	0,93	$\eta_{H,g} =$ 0,93
2	sprawność przesyłu	$\eta_{H,d} =$	0,96	$\eta_{H,d} =$ 0,96
3	sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_{H,e} =$	0,77	$\eta_{H,e} =$ 0,77
4	sprawność akumulacji	$\eta_{H,s} =$	1,00	$\eta_{H,s} =$ 1,00
5	sprawność całkowita systemu	$\eta_{H,tot} =$	0,69	$\eta_{tot} =$ 0,69
6	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00	$w_t =$ 1,00
7	uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	$w_d =$	1,00	$w_d =$ 1,00

Uzasadnienie przyjętych sprawności

Opis	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{H,g}$	Węzeł cieplowniczy	Węzeł cieplowniczy
sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	Lokalne źródło ciepła w budynku, z izolacją na przewodach	Lokalne źródło ciepła w budynku, z izolacją na przewodach
sprawność regulacji i wykorzystania $\eta_{H,e}$	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji automatycznej miejscowej	Ogrzewanie wodne, regulacja miejscowej oraz centralna grzejniki płytowe z zaworami termostatycznymi
sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	Brak zbiornika buforowego	Brak zbiornika buforowego
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu tygodnia w_t	brak osłabienia w dni wolne	brak osłabienia w dni wolne
uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby w_d	bez osłabienia nocnego	bez osłabienia nocnego

Zestawienie optymalnych usprawnień modernizacyjnych zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania przez przegrody budowlane, modernizacji systemu wentylacji, systemu przygotowania c.w.u., uszeregowane wg rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego		Planowane koszty robót, PLN brutto	SPBT lata
1	2		3	4
1.	DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG	72 512,00 zł	15,84
2.	WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	OKZ	208 791,36 zł	22,08
3.	MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI	WENT	46 125,00 zł	25,63
4.	WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	DZ	48 331,44 zł	29,09
5.	DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ	492 454,80 zł	34,83
6.	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G	164 650,75 zł	38,97
7.	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	1 245 270,40 zł	39,25
SUMA			2 278 135,75 zł	33,71

7.4. Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Niniejszy rozdział obejmuje:

- określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych
- ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych
- wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

7.4.1. Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Do analizy przyjęto następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych:

Lp	Ulepszenie termomodernizacyjne		Nr wariantu				
			W1	W2	W3	W4	W5
1.	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	X	X	X	X	X
2.	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G	X	X	X	X	
3.	DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG	X	X	X		
4.	DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ	X	X	X		
5.	WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	OKZ	X	X			
6.	WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	DZ	X	X			
7.	MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI	WENT	X				

7.4.2. Zestawienie kosztu poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych z uwzględnieniem kosztu wykonania audytu termomodernizacyjnego i projektu termomodernizacji

Nr wariantu	Koszt całkowity wariantu [PLN brutto]
W1	2 278 135,75 zł
W2	2 232 010,75 zł
W3	1 974 887,95 zł
W4	1 409 921,15 zł
W5	1 245 270,40 zł

7.4.3. Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr wariantu	C.O.							C.W.U.			C.O. + C.W.U.			ZMIANA	
	$q_{co}^{1)}$	Q_{co} wg obl. ¹⁾	η	w_t	w_d	$Q_{co} \cdot w_d \cdot \frac{1}{h}^{3)}$	Oplata c.o.	$q_{cwu}^{2)}$	$Q_{cwu}^{2)}$	Oplata c.w.u.	$q_{co} + q_{cwu}$	$Q_{co} + Q_{cwu}$	Oplata c.o.+c.w.u.	DQ _{co+cwu}	Oszczędn.
	MW	GJ/rok				GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	MW	GJ/rok	zł/rok	GJ/rok	zł
W1	0,3150	1 507	0,688	1,00	1,00	2 193,00	190 221	10,5470	76,22	34 936	10,8620	2 269,22	225 156	646	66 160,35
W2	0,3196	1 513	0,688	1,00	1,00	2 200,00	190 828	10,5470	76,22	34 936	10,8666	2 276,22	225 764	639	65 553,17
W3	0,3230	1 523	0,688	1,00	1,00	2 215,00	192 129	10,5470	76,22	34 936	10,8700	2 291,22	227 065	624	64 252,07
W4	0,3308	1 562	0,688	1,00	1,00	2 271,00	196 987	10,5470	76,22	34 936	10,8778	2 347,22	231 922	568	59 394,63
W5	0,3717	1 952	0,688	1,00	1,00	2 839,00	246 255	10,5470	76,2233	34 936	10,9187	2 915,22	281 191	0	10 126,31
W0	0,3717	1 952	0,688	1,00	1,00	2 839,00	256 381	10,5470	76,22	34 936	10,9187	2 915,22	291 317		

Objaśnienia:

W0 - stan istniejący
W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji
¹⁾ - wyniki z arkusza kalkulacyjnego - załącznik "obl_moc"
²⁾ - moc i zużycie energii na cwu - załącznik "obl_cwu" - Q _{KW}
³⁾ - Energia końcowa

7.4.4. Dokumentacja wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Nr wariantu	Wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego		Planowane koszty całkowite	Roczna oszczędność kosztów energii cieplnej	Procentowa oszczędność zapotrzebowania na energię	Planowana kwota środków własnych i kwota dofinansowania		Premia termomodernizacyjna [PLN brutto]		SPBT lata
			PLN brutto	PLN brutto	%	[PLN brutto,%]		31%	26%	
1	2		3	4	5	6		7	8	10
W1	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	2 278 135,75 zł	66 160,35 zł	29,76%	227 814 zł	10,0%	635 599,87 zł	592 315,30 zł	34,43
	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G								
	DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG								
	DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ				2 050 322 zł	90,0%			
	WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	OKZ								
	WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	DZ								
	MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI	WENT								
W2	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	2 232 010,75 zł	65 553,17 zł	21,92%	223 201 zł	10,0%	401 761,94 zł	357 121,72 zł	34,05
	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G				2 008 810 zł	90,0%			
	DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG								
	DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ								
	WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	OKZ								
	WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	DZ								
W3	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	1 974 887,95 zł	64 252,07 zł	21,40%	197 489 zł	10,0%	355 479,83 zł	315 982,07 zł	30,74
	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G				1 777 399 zł	90,0%			
	DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG								
	DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ								
W4	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	1 409 921,15 zł	59 394,63 zł	19,48%	140 992 zł	10,0%	253 785,81 zł	225 587,38 zł	23,74
	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G				1 268 929 zł	90,0%			
						124 527 zł	10,0%			
W5	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	1 245 270,40 zł	31 724,29 zł	0,00%	1 120 743 zł	90,0%	224 148,67 zł	199 243,26 zł	39,25

7.4.5. Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (W1)

Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się *wariant nr 1 (W1)* obejmujący usprawnienia:

DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ
DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G
DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG
DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ
WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	OKZ
WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	DZ
MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI	WENT

Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe (jako jeden z warunków wyboru przedsięwzięcia):

1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie **29,76%** , czyli powyżej 25%.
2. planowany kredyt nie przekracza wartości możliwej do zaciągnięcia przez inwestora
3. środki własne inwestora wyniosą **227 814 zł** , co spełnia oczekiwania inwestora;
4. Wymienione wyżej przedsięwzięcia są technicznie możliwe do wykonania - biorąc pod uwagę stan istniejący obiektu oraz dostępne, nowowczesne technologie modernizacyjne

8. Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji

8.1. Opis robót

W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:

Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić odpowiednie współczynniki przenikania ciepła wg WT2021.

- Docieplenie ścian zewnętrznych poniżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK i grubości min 14 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,2$ W/m²K powierzchnia ok 275 m²
- Docieplenie ścian zewnętrznych powyżej gruntu materiałem termoizolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,031$ W/mK i grubości min 14 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,2$ W/m²K powierzchnia ok 1760 m²
- 1. - Docieplenie stropodachu szkoły materiałem termoizolacyjnym o współczynniku $\lambda=0,039$ W/mK i grubości min 20 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,15$ W/m²K powierzchnia ok 795 m²
- Docieplenie stropodachu hali i pryzmaty materiałem termoizolacyjnym o współczynniku $\lambda=0,039$ W/mK i grubości min 20 cm w celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła $U<0,15$ W/m²K powierzchnia ok 400 m²
- 2. Wymiana niektórych okien w szkole oraz hali na nowe okna PCV o współczynniku przenikania ciepła $U < 0,9$ W/m²K; montaż nawiewników higrosterowanych; powierzchnia ok 72 m²
- 3. Montaż nowych drzwi zewnętrznych PCV oraz aluminium o współczynniku przenikania ciepła $U<1,3$ W/m²K powierzchnia ok 8 m²
- 4. W sali gimnastycznej, zapleczu modernizacja instalacji wentylacji wywiewnej i kuchni modernizacja instalacji wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej.
- 5. Nie planuje się modernizacji instalacji CO

8.2. Uproszczony przedmiar robót optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Lp.	Opis docieplenia / modernizacji		Obmiar	Koszt	Koszt całkowity
			m ² / szt.	zł/m ² , zł/szt.	PLN brutto
1.	DOCIEPLENIE STROPODACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	STRD-SG	400,00	181,28 zł	72 512,00 zł
2.	DOCIEPLENIE STROPODACHU DACHU SZKOŁY	STRD-SZ	795,00	619,44 zł	492 454,80 zł
3.	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONIŻEJ GRUNTU	SZ-G	275,00	598,73 zł	164 650,75 zł
4.	DOCIEPLENIE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PONAD GRUNTEM	SZ	1 760,00	707,54 zł	1 245 270,40 zł
5.	WYMIANA OKIEN ZEWNĘTRZNYCH	OKZ	72,00	2 899,88 zł	208 791,36 zł
6.	MODERNIZACJA SYSTEMU WENTYLACJI	WENT	1,00	46 125,00 zł	46 125,00 zł
7.	WYMIANA DRZWI ZEWNĘTRZNYCH	DZ	8,00	6 041,43 zł	48 331,44 zł
				SUMA	2 278 135,75 zł

8.3. Charakterystyka finansowa wybranego wariantu

Kalkulowany koszt robót PLN brutto wyniesie:		2 278 135,75 zł
Udział środków własnych inwestora:	10,0%	227 813,58 zł
Kredyt bankowy:	90,0%	2 050 322,18 zł
Przewidywana premia termomodernizacyjna:		592 315,30 zł
Czas zwrotu nakładów SPBT		34,43

8.4. Dalsze działania

Dalsze działania Inwestora powinny obejmować:

1. Priorytetowe wdrożenie działań termomodernizacyjnych wykazanych w powyższym audycie energetycznym w wariantcie optymalnym.
2. Planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku o mocy 30,15 kW (67 szt. x 450 W) wykorzystywana na potrzeby własne.

ZAŁĄCZNIKI DO AUDYTU

Załącznik 1.	Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie energii
Załącznik 2.	Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego
Załącznik 3.	Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej
Załącznik 4.	Obliczenie liczby stopniodni
Załącznik 5.	Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy dedykowanego oprogramowania
Załącznik 6.	Obliczenie efektu energetycznego - montaż instalacji fotowoltaicznej
Załącznik 7.	Obliczenie efektu ekologicznego
Załącznik 8.	Obliczenia i zestawienie wskaźników efektywności energetycznej modernizacji
Załącznik 9.	Dokumentacja techniczna architektoniczna budynku

Obliczenie jednostkowych opłat za zużycie ciepła**Opłaty za zużycie ciepła**

Założenia:	Przed modernizacją:	Węzeł ciepłowniczy
	Po modernizacji:	Węzeł ciepłowniczy

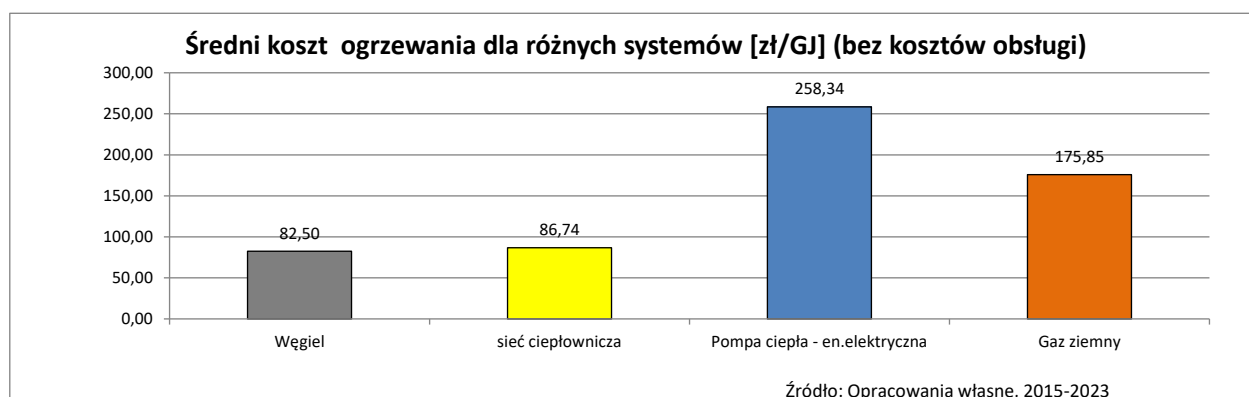
Przed modernizacją			
		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Oплата stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem оплата stała O_{0m}	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Oплата zmienna za ciepło	zł/GJ	70,52	86,74
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
Razem оплата zmienna O_{0z}	zł/GJ	70,52	86,74
Abonament A_{b0}	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0,00	0,00

Po modernizacji			
		Ceny bez VAT	Ceny z VAT 23%
Oплата stała za moc zamówioną	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Przesył	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Razem оплата stała O_{im}	zł/(MW-m-c)	0,00	0,00
Oплата zmienna za ciepło	zł/GJ	70,52	86,74
Przesył	zł/GJ	0,00	0,00
Razem оплата zmienna O_{Iz}	zł/GJ	70,52	86,74
Abonament A_{b1}	zł/(pkt. pomiarowy m-c)	0,00	0,00

Wyliczenie kosztów ogrzewania				
lp.	omówienie	jednostka	Kotłownia	Komentarz
1.	q_{0co} - obliczeniowa moc cieplna c.o.	[MW]	0,37165	Wg Audytora OZC
2.	Q_{0co} - roczne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu	[GJ/rok]	1951,98	Wg Audytora OZC
3.	ogólna sprawność systemu ogrzewania η_{tot}	-	0,69	
4.	obniżenie nocne	-	1,00	
5.	obniżenie tygodniowe	-	1,00	
6.	$Q_{0,1co}$ - sezonowe zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. z uwzględnieniem sprawności systemu i przerw w ogrzewaniu	[GJ/rok]	2839,00	
7.	Całkowity koszt 1 GJ	[zł/GJ]	86,74	poz. 14
8.	Wartość opałowa	MJ/kg	16,50	wg dokumentu: „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO ₂ (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016
9.	roczna opłata zmienna	[zł/rok]	246 255 zł	Uwzględnione wszystkie koszty (obsługa, itp.)
10.	roczna opłata stała	[zł/rok]	0 zł	
11.	roczny abonament	[zł/rok]	0 zł	
12.	roczny koszt ogrzewania w sezonie standardowym	[zł/rok]	246 255 zł	
13.	Całkowity koszt 1 GJ	[zł/GJ]	86,74 zł	

** - NA PODSTAWIE FAKTUR ORAZ INFORMACJI OD ZAMAWIAJĄCEGO

	Rodzaj paliwa	zł/GJ
Kotłownia węglowa	Węgiel	82,50
MPEC (stan istniejący)	sieć ciepłownicza	86,74
Pompa ciepła	Pompa ciepła - en.elektryczna	258,34
Kotłownia gazowa	Gaz ziemny	175,85



Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego (wentylacja naturalna)

<i>pomieszczenie</i>	<i>ilość</i>	<i>strumień powietrza wg. normy w m³/h</i>	<i>Strumień w m³/s</i>	<i>Łączne zap. powietrza w m³/s</i>
kuchnia z oknem zewnętrznym, z kuchenką gazową lub węglową	1	70	0,019	0,019
łazienka (z WC lub bez)	10	50	0,014	0,139
ilość osób użytkujących obiekt	700	36	0,010	7,000
oddzielne WC	1	30	0,008	0,008
klatki schodowe	1	120	0,033	0,033
Przyjęto dla klatki schodowej 0,5 h ⁻¹	ŁĄCZNIE V _o			7,200

16581,1 m³/h

V_o=

16 581 h⁻¹

Kubatura wentylowana budynku

12 450 m³

krotność wymiany powietrza wentylacyjnego

1,33 h⁻¹

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego przyjęta do audytu

Minimalny strumień powietrza wentylacyjnego wg PN-83/B-03430 $V_{nom} = \Psi =$ **16581,1 m³/h**

Współczynniki korekcyjne

	Przed	Po
c _r	1,00	0,85
c _w	1,00	1,00
c _m	1,00	1,00

Do obliczeń rocznego zapotrzebowania na ciepło Q [G]/rok]

$c_r * c_w * V_{nom}$ **16 581,1** **14 093,9** m³/h

Do obliczeń zapotrzebowania na moc cieplną q [MW]

$c_m * \Psi$ **16 581,1** **16 581,1** m³/h

Wartość strumienia powietrza wentylacyjnego wg Rozporządzenia dotyczącego metodologii obliczania świadectw charakterystyki energetycznej

Strumień powietrza wentylacyjnego V _o wg PB-83/B-03430	7,200	m ³ /s
Strumień powietrza pochodzącego z infiltracji, dla budynku bez próby szczelności	0,623	m ³ /s
Całkowity strumień pow. wentylacyjnego, V_{ve}	7,823	m ³ /s
	16581,10	m ³ /h

Obliczenie zapotrzebowania na moc i ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej					
Charakterystyka systemu	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący		Wartości dla budynku - stan po modernizacji - Wariant 1	
(1)	(2)	(3)		(4)	
ciepło właściwe wody c_w	kJ/kg*deg	4,19		4,19	
gęstość wody ρ	kg/m ³	1000		1000	
jed. odniesienia - ilość osób L	-	700		700	
Wartości współczynnika korekcyjnego ze względu na przerwy w użytkowaniu ciepłej wody użytkowej k_R	-	0,55		0,55	
wartości jednostkowego dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową V_{wi}	dm ³ /(m ² · doba)	0,6		0,6	
powierzchnia pomieszczeń o reulowanej temperaturze powietrza (powierzchnia ogrzewana) A_f	m ²	3222,00		3222,00	
temperatura wody ciepłej w podgrzewaczu θ_{cw}	°C	55		55	
temperatura wody zimnej θ_0	°C	10		10	
czas użytkowania $t_{u,z}$	doba	365		365	
roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego $Q_{wand} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t \cdot t_{u,z} / (1000 \cdot 3600)$	kWh/rok	20 326,2		20 326,2	
		odnawialne	nieodnawialne	nieodnawial	odnawialne
Udział odnawialnych źródeł energii	%	0,0%	100,0%	0,0%	100,0%
sprawność wytwarzania ciepła $\eta_{w,g}$	-	0	0,96	0,00	0,96
sprawność przesyłu ciepłej wody $\eta_{w,p}$	-	0	1,00	0,00	1,00
sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	-	0	1,00	0,00	1,00
sprawność sezonowa wykorzystania	-	0	1,00	0,00	1,00
sprawność całkowita $\eta_{w,tot}$	-	0	0,96	0	0,96
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	kWh/a	0,00	21 173,13	0,00	21 173,13
roczne zapotrzebowanie ciepła końcowego $Q_{K,W}$	GJ/a	0,00	76,22	0,00	76,22
Roczne zapotrzeb. na en. końcową na cwu $Q_{0K,W}$	GJ/rok	0,00	76,22	0,00	76,22

Obliczanie zapotrzebowania na moc na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący		Wartości dla budynku - stan po modernizacji Wariant 1	
(1)	(2)	(3)		(4)	
Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.u. w budynku	m ³ /h	0,19332		0,19332	
$V_{h\dot{s}r} = (V_{wi} \cdot A_f) / (\tau \cdot 1000)$					
Czas użytkowania τ	godz	10		10	
Wsp. godzinowej nierównomierności rozbioru c.w.u. $N_h = 9,32 \cdot L^{-0,244}$	-	1,885		1,885	
Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1 m ³ wody		0,196		0,196	
$Q_{cwj} = c_w \cdot \rho \cdot (\theta_{cw} - \theta_0) \cdot k_t / \eta_{w,tot} / 10^6$	GJ/m ³				
Współczynnik akumulacyjności ϕ	-	0,150		0,150	
Współczynnik redukcji	-	0,883		0,883	
Max. moc c.w.u.	kW	19,9		19,9	
$q_{cwu}^{max} = V_{h\dot{s}r} \cdot Q_{cwj} \cdot N_h \cdot 10^6 / 3600$					
Średnia moc c.w.u.	kW	10,55		10,55	
$q_{cwu\dot{s}r} = q_{cwu}^{max} / N_h$					

Obliczanie kosztów podgrzania ciepłej wody użytkowej

Opis	Jednostka	Wartości dla budynku - stan istniejący	Wartości dla budynku - stan po modernizacji Wariant 1
Szacunkowy roczny koszt ciepła na c.w.u. ^{*)}	zł	34 935,67	34 935,67
Opłata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej	zł/m ³	49,48	49,48

ilość wody w roku

m3

706

* Ogrzewanie koszt:

zł/kWh

1,65

* Ogrzewanie koszt:

zł/GJ

86,74

86,74

Obliczenie liczby stopniodni

Lokalizacja: Kraków, Wileńska 9B								
Miesiąc	L _d	t _e	ściana zewnętrzna		strop nad piwnicą	ściana zewnętrzna		strop nad piwnicą
			t _{wo} (20°C)	t _{wo} (16°C)	t _{wo} (piwnice)	S _d (20°C)	S _d (16°C)	S _d (piwnice)
[-]	[dni]	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[dni*K*mc]	[dni*K*mc]	[dni*K*mc]
1	31	-12	20	16	12	992	868	248
2	28	-9,7				831,6	719,6	560
3	31	-7,3				846,3	722,3	620
4	30	-1,6				648	528	600
5	5	3,8				81	61	100
6	0	5,8				0	0	0
7	0	10				0	0	0
8	0	7,4				0	0	0
9	5	0,2				99	79	100
10	31	-6,2				812,2	688,2	620
11	30	-8				840	720	600
12	31	-7,3				846,3	722,3	620
SUMA WARTOŚCI MIESIĘCZNYCH S _d						5996,4	5108,4	4068

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania ciepła i mocy na ogrzewanie dla poszczególnych wariantów termomodernizacyjnych wykonane przy pomocy programu Audytor OZC 7.0 PRO

Wariant	Zapotrzebowanie	
	mocy cieplnej q_{Hco} , MW	ciepła Q_{Hco} , GJ/a
W1	0,315014	1 507,45
W2	0,319621	1 512,78
W3	0,322966	1 522,54
W4	0,330770	1 561,58
W5	0,371652	1 951,98
W0	0,371652	1 951,98

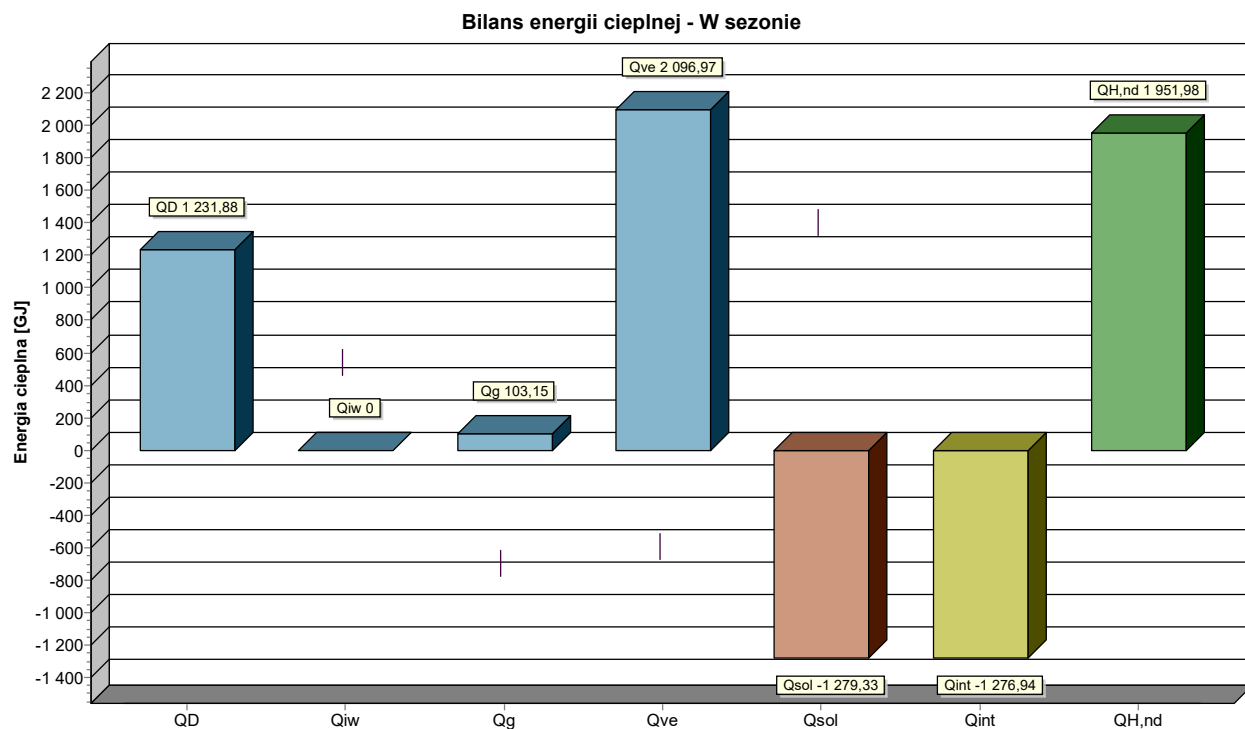
Objaśnienia:

W0 - stan istniejący

W1 - wariant optymalny - wybrany do realizacji

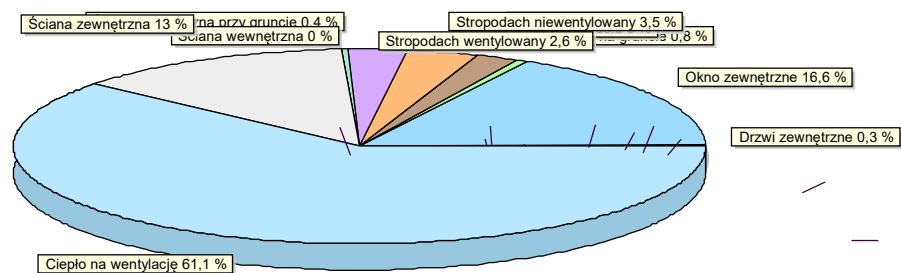
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 95 W KRAKOWIE	
	W0-STAN ISTNIEJĄCY	
Miejscowość:	NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 254/2	
Adres:	31-413 KRAKÓW, UL. WILEŃSKA 9B	
Projektant:	DR INŻ. KRZYSZTOF SZCZOTKA (ŚCHEB/15208/2009)	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Kraków Balice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m³ ·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 :	3374,3	m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11573,1	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	142421	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	230278	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	371652	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	371652	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	110,1	W/m²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	32,1	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	1266,3	m³/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m³/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m³/h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m³/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m³/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m³/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	1,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	16551,2	m³/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kraków Balice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	16581,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1951,98	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	542217	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3374,28	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11573,1	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	578,5	MJ/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	160,7	kWh/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	168,7	MJ/ (m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	46,9	kWh/ (m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metod ¹ uproszczon ¹ :	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	



Bil	Miesiąc	Tem,m	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	-1,3	187,89	-0,00	9,58	322,62	0,951	36,53	108,45	382,17
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	-2,6	179,93	0,00	8,77	309,14	0,947	48,06	97,96	359,64
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	3,2	148,71	-0,00	9,70	254,61	0,876	89,75	108,45	239,34
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	8,3	100,94	0,00	9,08	171,81	0,722	131,14	104,95	111,26
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	13,4	59,89	0,00	8,90	100,46	0,482	182,62	108,45	28,91
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	18,2	17,51	0,00	8,14	27,03	0,174	188,05	104,95	1,65
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	17,5	24,19	-0,00	7,94	38,51	0,226	190,51	108,45	3,16
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	17,5	24,20	0,00	7,78	38,51	0,254	154,39	108,45	3,83
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	13,8	54,60	0,00	7,60	91,38	0,554	111,57	104,95	33,58
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	9,3	95,60	-0,00	8,19	162,43	0,794	72,58	108,45	122,55
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	1,9	154,88	-0,00	8,33	265,42	0,930	40,92	104,95	292,89
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	-0,8	183,54	0,00	9,15	315,07	0,951	33,21	108,45	373,00
	W sezonie	8,3	1231,88	-0,00	103,15	2096,97	0,579	1279,33	1276,94	1951,98

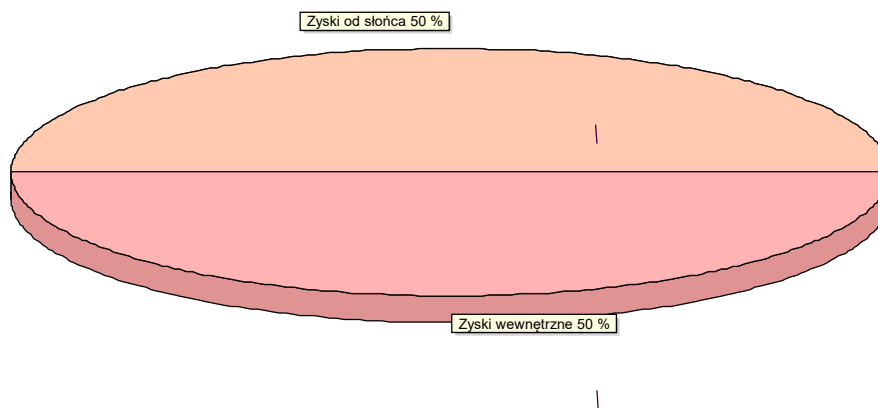
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,3 % Drzwi zewnętrzne	16,6 % Okno zewnętrzne	0,8 % Podłoga na gruncie
1,8 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do dołu	3,5 % Stropodach niewentylowany
2,6 % Stropodach wentylowany	0,4 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0 % Ściana wewnętrzna
13 % Ściana zewnętrzna	61,1 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	9,55	2654	0,3
Okno zewnętrzne	568,34	157871	16,6
Podłoga na gruncie	26,18	7273	0,8
Podłoga w piwnicy	62,40	17333	1,8
Strop ciepło do dołu	-0,00	0	
Stropodach niewentylowany	118,98	33051	3,5
Stropodach wentylowany	88,06	24461	2,6
Ściana zewnętrzna przy gruncie	14,57	4047	0,4
Ściana wewnętrzna	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna	446,95	124152	13,0
Ciepło na wentylację	2096,97	582493	61,1
Razem	3432,00	953335	100,0





































































Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



















50 % Zyski od słońca 50 % Zyski wewnętrzne














Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	1279,33	355370	50,0
Zyski wewnętrzne	1276,94	354705	50,0
± Razem	2556,27	710075	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	d	U	U _{max}	WT	A
		m	W/m ² · K	W/m ² · K	OK	m ²
 DZ	 Drzwi zewnętrzne		2,000	1,300	 Nie	1,80
 DZ180X260	 Drzwi zewnętrzne		2,000	1,300	 Nie	4,68
 DZ202X227	 Drzwi zewnętrzne		2,000	1,300	 Nie	4,59
 OK145/204	 Okno zewnętrzne		1,500			221,85
 OK160/210	 Okno zewnętrzne		1,500			288,92
 OK160/400	 Okno zewnętrzne		2,500	0,900	 Nie	64,00
 OK160X100	 Okno zewnętrzne		1,500			72,00
 OK160X138	 Okno zewnętrzne		1,500			22,08
 OK2,16X2,3	 Okno zewnętrzne		2,500	0,900	 Nie	4,97
 OK202X71	 Okno zewnętrzne		1,500			1,43
 OK3,6X2,1	 Okno zewnętrzne		1,500			7,56
 OK3,6X25	 Okno zewnętrzne		1,500			26,96
 OK3,6X3,15	 Okno zewnętrzne		1,500			11,34
 OK3,6X4,2	 Okno zewnętrzne		1,500			15,12
 OK638X230	 Okno zewnętrzne		1,500			14,67
 OK77/88	 Okno zewnętrzne		1,500			3,39
 PG-PIWSALA	 Podłoga w piwnicy	0,553	0,283	0,300	 Tak	903,03
 PGR	 Podłoga na gruncie	0,563	0,293	0,300	 Tak	260,77
 STRMK	 Strop ciepło do dołu	0,260	1,923			2449,93
 STRNW	 Stropodach niewentylowany	0,200	0,397	0,150	 Nie	794,58
 STRW	 Stropodach wentylowany	0,390	0,595	0,150	 Nie	399,57
 SW	 Ściana wewnętrzna	0,240	1,429			1319,10
 SZ	 Ściana zewnętrzna	0,260	0,635	0,200	 Nie	1320,85
 SZG	 Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,340	0,560	0,200	 Nie	274,05
 SZP	 Ściana zewnętrzna	0,260	0,635	0,200	 Nie	143,28
 SZPSALA	 Ściana zewnętrzna	0,260	0,635	0,200	 Nie	19,06
 SZSALA	 Ściana zewnętrzna	0,260	0,635	0,200	 Nie	275,56

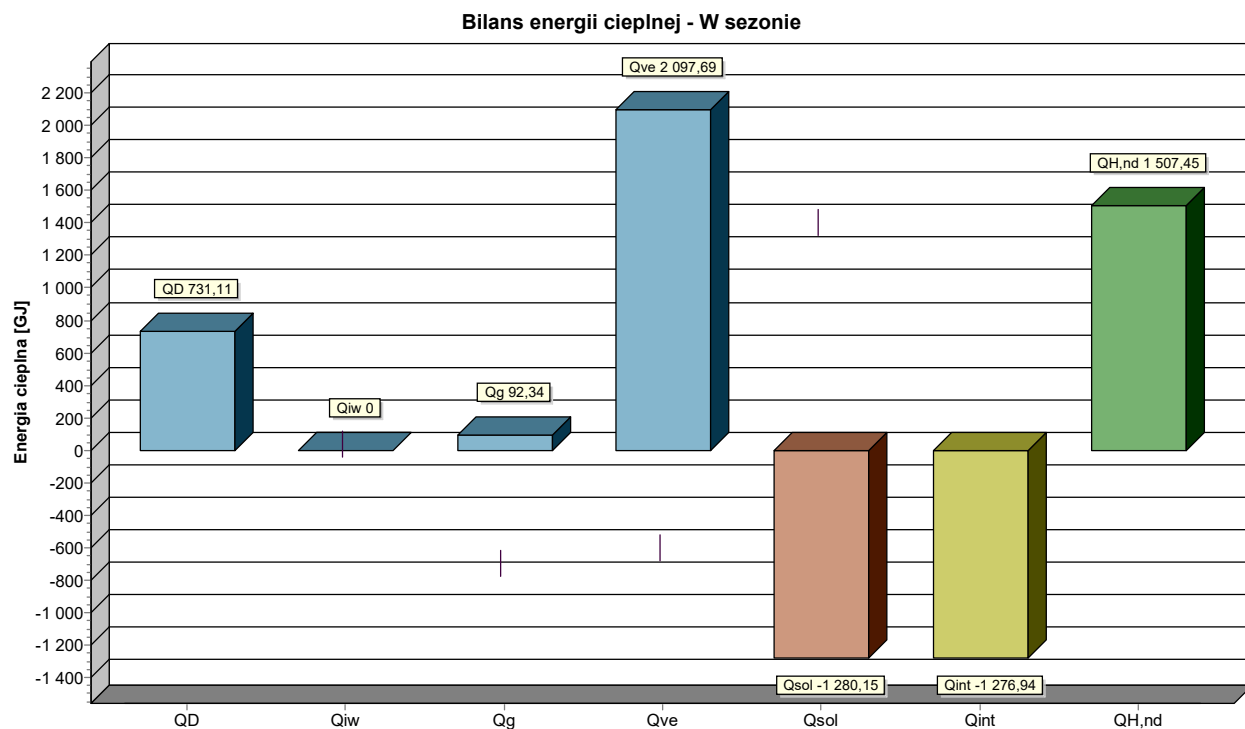
Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/(m·K)
PG-PIWSALA Podłoga w piwnicy 55,3 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wil			
Ściana przy podłodze: SZG			
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 1,30 m			
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 0,50 m			
PŁYT-CERAM	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050
BET-CHUDY	0,0700	Podkład z betonu chudego.	1,050
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040
POLIETYLEN	0,0700	Folia polietylenowa.	0,200
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400
GRUNT-BUD	0,1000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,636
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			3,537
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,283
PGR Podłoga na gruncie 56,3 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wi			
Ściana przy podłodze: SZ			
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 1,30 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			
PŁYT-CERAM	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050
BET-CHUDY	0,0700	Podkład z betonu chudego.	1,050
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040
POLIETYLEN	0,0800	Folia polietylenowa.	0,200
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400
GRUNT-BUD	0,1000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,458
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			3,409
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,293
STRMK Strop ciepło do dołu 26,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio			
STR-ŻER-26	0,2600	Strop z płyty żerańskiej o gr. 26 cm.	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,520
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,923
STRNW Stropodach niewentylowany 20,0 cm			
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Śre			
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180

Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/(m·K)
 XPS 500	0,0500	Izolacja XPS grubość D = 50 mm, długość	0,035
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,010 m, [m²·K/W]:			0,150
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m²·K/W]:			1,690
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			2,519
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,397
 STRW	Stropodach wentylowany 39,0 cm		
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średni			
 PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180
 XPS 500	0,0500	Izolacja XPS grubość D = 50 mm, długość	0,035
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,200 m, [m²·K/W]:			0,160
Suma oporów ciepła połaci dachowej i war. powietrza, [m²·K/W]:			0,850
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			1,679
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,595
 SW	Ściana wewnętrzna 24,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 SILKA E24 KL20	0,2400	Silka E24 klasy 20	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			1,429
 SZ	Ściana zewnętrzna 26,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			1,574
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,635
 SZG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 34,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności			
Podłoga przyległa do ściany: PG-PIWSALA			
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,03 m			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,0800	Gazobeton 06.	0,174
 CEGŁA-PEŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770

Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/ (m ·K)
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			0,989
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			1,785
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,560
 SZP	Ściana zewnętrzna 26,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
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]:			1,574
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,635
 SZPSALA	Ściana zewnętrzna 26,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
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]:			1,574
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,635
 SZSALA	Ściana zewnętrzna 26,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
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]:			1,574
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,635

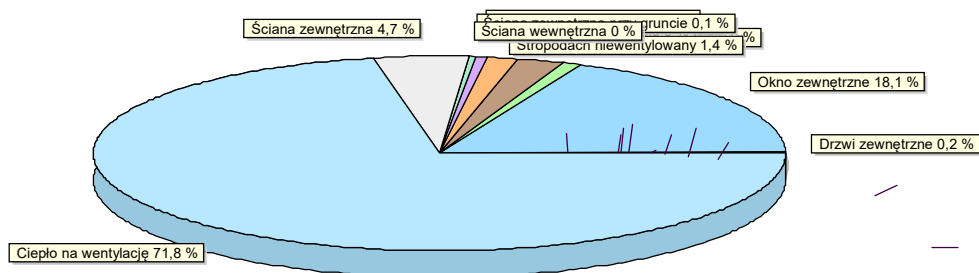
Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 95 W KRAKOWIE	
	W1-OPTYMALNY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY	
Miejscowość:	NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 254/2	
Adres:	31-413 KRAKÓW, UL. WILEŃSKA 9B	
Projektant:	DR INŻ. KRZYSZTOF SZCZOTKA (ŚCHEB/15208/2009)	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA III	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-20	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,6	°C
Stacja meteorologiczna:	Kraków Balice	
Grunt:		
Rodzaj gruntu:	Piasek lub żwir	
Pojemność cieplna:	2,000	MJ/ (m³ ·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 :	3374,3	m²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11573,1	m³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	85783	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	230278	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	315014	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	315014	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\phi_{HL,A}$:	93,4	W/m²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\phi_{HL,V}$:	27,2	W/m³
Wyniki obliczeń wentylacji na potrzeby projektowego obciążenia cieplnego:		
Powietrze infiltrujące V_{infv} :	1214,4	m³/h
Powietrze dodatkowo infiltrujące $V_{m.infv}$:		m³/h
Wymagane powietrze nawiewane mech. $V_{su,min}$:		m³/h
Powietrze nawiewane mech. V_{su} :		m³/h
Wymagane powietrze usuwane mech. $V_{ex,min}$:		m³/h
Powietrze usuwane mech. V_{ex} :		m³/h
Średnia liczba wymian powietrza n :	1,4	
Dopływające powietrze wentylacyjne V_v :	16551,2	m³/h
Średnia temperatura dopływającego powietrza θ_v :	-20,0	°C

Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kraków Balice	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	16581,1	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	1507,45	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	418737	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	3374,28	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	11573,1	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	446,7	MJ/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	124,1	kWh/ (m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	130,3	MJ/ (m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	36,2	kWh/ (m ³ ·rok)
Parametry obliczeń projektu:		
Obliczanie przenikania ciepła przy min. $\Delta\theta_{min}$:	4,0	K
Wariant obliczeń strat ciepła do pomieszczeń w sąsiednich grupach:		
Obliczaj z ograniczeniem do $\theta_{j,u}$		
Minimalna temperatura dyżurna $\theta_{j,u}$:	16	°C
Obliczaj straty do pomieszczeń w sąsiednich		
budynkach tak jak by były nieogrzewane:	Nie	
Obliczanie automatyczne mostków cieplnych:	Tak	
Obliczanie mostków cieplnych metod ¹ uproszczon ¹ :	Tak	
Domyślne dane do obliczeń:		
Typ budynku:	Szkolny	
Typ konstrukcji budynku:	Średnia	
Typ systemu ogrzewania w budynku:	Konwekcyjne	
Osłabienie ogrzewania:	Bez osłabienia	
Regulacja dostawy ciepła w grupach:	Indywidualna reg.	
Stopień szczelności obudowy budynku:	Średni	
Krotność wymiany powietrza wewn. n_{50} :	3,5	1/h
Klasa osłonięcia budynku:	Średnie osłonięcie	



Bil	Miesiąc	Tem,m	Q _D	Q _{iw}	Q _g	Q _{ve}	η _{H,gn}	Q _{sol}	Q _{int}	Q _{H,nd}
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	-1,3	111,30	-0,00	8,29	322,73	0,948	36,69	108,45	304,72
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	-2,6	106,57	0,00	7,55	309,25	0,942	48,17	97,96	285,66
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	3,2	88,15	-0,00	8,37	254,70	0,861	89,84	108,45	180,55
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	8,3	59,91	0,00	7,93	171,87	0,686	131,18	104,95	77,83
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	13,4	35,66	-0,00	7,93	100,50	0,435	182,63	108,45	17,45
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	18,2	10,61	0,00	7,42	27,04	0,151	188,02	104,95	0,92
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	17,5	14,57	0,00	7,40	38,53	0,196	190,49	108,45	1,76
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	17,5	14,57	0,00	7,30	38,52	0,222	154,40	108,45	2,16
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	13,8	32,52	0,00	7,10	91,41	0,508	111,63	104,95	21,04
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	9,3	56,76	0,00	7,51	162,48	0,766	72,69	108,45	88,02
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	1,9	91,78	0,00	7,49	265,50	0,924	41,06	104,95	229,83
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	-0,8	108,73	-0,00	8,04	315,17	0,948	33,36	108,45	297,50
	W sezonie	8,3	731,11	-0,00	92,34	2097,69	0,553	1280,15	1276,94	1507,45

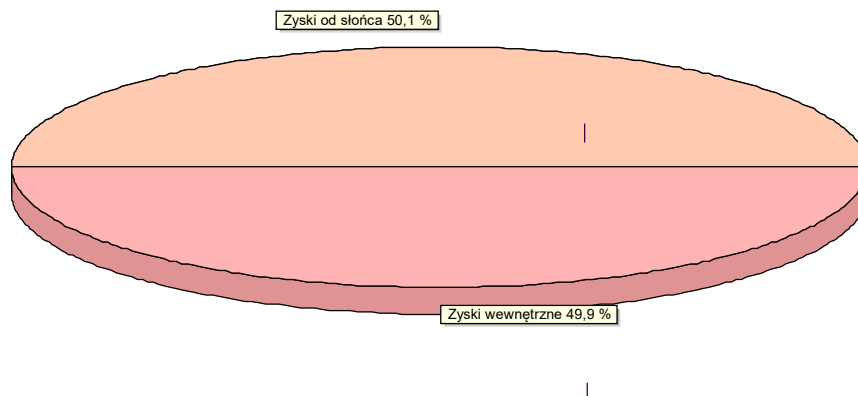
Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



0,2 % Drzwi zewnętrzne	18,1 % Okno zewnętrzne	0,9 % Podłoga na gruncie
2,1 % Podłoga w piwnicy	0 % Strop ciepło do dołu	1,4 % Stropodach niewentylowany
0,7 % Stropodach wentylowany	0,1 % Ściana zewnętrzna przy gruncie	0 % Ściana wewnętrzna
4,7 % Ściana zewnętrzna	71,8 % Ciepło na wentylację	

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	6,69	1857	0,2
Okno zewnętrzne	527,62	146562	18,1
Podłoga na gruncie	25,95	7209	0,9
Podłoga w piwnicy	62,13	17259	2,1
Strop ciepło do dołu	-0,00	0	
Stropodach niewentylowany	39,73	11037	1,4
Stropodach wentylowany	19,62	5450	0,7
Ściana zewnętrzna przy gruncie	4,26	1183	0,1
Ściana wewnętrzna	-0,00	0	
Ściana zewnętrzna	137,45	38180	4,7
Ciepło na wentylację	2097,69	582691	71,8
Σ Razem	2921,14	811427	100,0























































Szczegółowe zestawienie zysków energii cieplnej



















50,1 % Zyski od słońca 49,9 % Zyski wewnętrzne





















Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
• Zyski od słońca	1280,15	355597	50,1
Zyski wewnętrzne	1276,94	354705	49,9
± Razem	2557,09	710302	100,0

Wyniki - Zestawienie przegród

Symbol	Rodzaj	d	U	U _{max}	WT	A
		m	W/m ² · K	W/m ² · K	OK	m ²
 DZ	 Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	✓ Tak	1,80
 DZ180X260	 Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	✓ Tak	4,68
 DZ202X227	 Drzwi zewnętrzne		1,300	1,300	✓ Tak	4,59
 OK145/204	 Okno zewnętrzne		1,500			221,85
 OK160/210	 Okno zewnętrzne		1,500			288,92
 OK160/400	 Okno zewnętrzne		0,900	0,900	✓ Tak	64,00
 OK160X100	 Okno zewnętrzne		1,500			72,00
 OK160X138	 Okno zewnętrzne		1,500			22,08
 OK2,16X2,3	 Okno zewnętrzne		0,900	0,900	✓ Tak	4,97
 OK202X71	 Okno zewnętrzne		1,500			1,43
 OK3,6X2,1	 Okno zewnętrzne		1,500			7,56
 OK3,6X25	 Okno zewnętrzne		1,500			26,96
 OK3,6X3,15	 Okno zewnętrzne		1,500			11,34
 OK3,6X4,2	 Okno zewnętrzne		1,500			15,12
 OK638X230	 Okno zewnętrzne		1,500			14,67
 OK77/88	 Okno zewnętrzne		1,500			3,39
 PG-PIWSALA	 Podłoga w piwnicy	0,553	0,277	0,300	✓ Tak	903,03
 PGR	 Podłoga na gruncie	0,563	0,287	0,300	✓ Tak	256,60
 STRMK	 Strop ciepło do dołu	0,260	1,923			2449,93
 STRNW	 Stropodach niewentylowany	0,400	0,131	0,150	✓ Tak	805,27
 STRW	 Stropodach wentylowany	0,400	0,132	0,150	✓ Tak	402,12
 SW	 Ściana wewnętrzna	0,240	1,429			1319,10
 SZ	 Ściana zewnętrzna	0,400	0,164	0,200	✓ Tak	1346,91
 SZG	 Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,480	0,144	0,200	✓ Tak	275,47
 SZP	 Ściana zewnętrzna	0,400	0,164	0,200	✓ Tak	144,23
 SZPSALA	 Ściana zewnętrzna	0,400	0,164	0,200	✓ Tak	19,98
 SZSALA	 Ściana zewnętrzna	0,400	0,164	0,200	✓ Tak	278,71

Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/(m·K)
PG-PIWSALA Podłoga w piwnicy 55,3 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga w piwnicy, Warunki wilgotności: Średnio wil			
Ściana przy podłodze: SZG			
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 1,30 m			
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 0,50 m			
PŁYT-CERAM	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050
BET-CHUDY	0,0700	Podkład z betonu chudego.	1,050
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040
POLIETYLEN	0,0700	Folia polietylenowa.	0,200
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400
GRUNT-BUD	0,1000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,715
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			3,616
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,277
PGR Podłoga na gruncie 56,3 cm			
Rodzaj przegrody: Podłoga na gruncie, Warunki wilgotności: Średnio wi			
Ściana przy podłodze: SZ			
Różnica wysokości podłogi i wody gruntowej Z_{gw} : 1,30 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			
PŁYT-CERAM	0,0200	Płyty okładzinowe ceramiczne.	1,050
BET-CHUDY	0,0700	Podkład z betonu chudego.	1,050
POLIETYLEN	0,0030	Folia polietylenowa.	0,200
STYROPIANS	0,0400	Styropian ułożony szczelnie.	0,040
POLIETYLEN	0,0800	Folia polietylenowa.	0,200
BET-CHUDY	0,1500	Podkład z betonu chudego.	1,050
PIASEK-ŚR	0,1000	Piasek średni.	0,400
GRUNT-BUD	0,1000	Grunt rodzimy pod budynkiem.	1,740
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,536
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			3,487
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,287
STRMK Strop ciepło do dołu 26,0 cm			
Rodzaj przegrody: Strop ciepło do dołu, Warunki wilgotności: Średnio			
STR-ŻER-26	0,2600	Strop z płyty żerańskiej o gr. 26 cm.	
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
Opór przejmowania wewnątrz R_i , [m ² ·K/W]:			0,170
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			0,520
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			1,923
STRNW Stropodach niewentylowany 40,0 cm			
Rodzaj przegrody: Stropodach niewentylowany, Warunki wilgotności: Śre			
PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180

Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/(m·K)
 XPS 500	0,0500	Izolacja XPS grubość D = 50 mm, długość	0,035
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,010 m, [m²·K/W]:			0,150
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m²·K/W]:			1,690
 STYROPA_39	0,2000	Styropapa	0,039
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			7,648
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,131
 STRW	Stropodach wentylowany 40,0 cm		
Rodzaj przegrody: Stropodach wentylowany, Warunki wilgotności: Średni			
 PAPA-ASF	0,0200	Papa asfaltowa.	0,180
 XPS 500	0,0500	Izolacja XPS grubość D = 50 mm, długość	0,035
Opór warstwy powietrznej stropodachu o śr. wys. H = 0,010 m, [m²·K/W]:			0,150
Suma oporów ciepła połączeni dachowej i war. powietrza, [m²·K/W]:			1,352
 WEŁNA_037	0,2000	Wełna mineralna granulowana natrysk	0,037
 GAZOBET-06	0,1200	Gazobeton 06.	0,174
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,100
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			7,587
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,132
 SW	Ściana wewnętrzna 24,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana wewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 SILKA E24 KL20	0,2400	Silka E24 klasy 20	
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,130
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,130
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			0,700
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			1,429
 SZ	Ściana zewnętrzna 40,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 STYRTEMORG	0,1400	Styropian Termonium Plus fasada 20cm 031	0,031
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
Opór przejmowania wewnątrz R _i , [m²·K/W]:			0,130
Opór przejmowania na zewnątrz R _e , [m²·K/W]:			0,040
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R, [m²·K/W]:			6,090
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²·K)]:			0,164
 SZG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 48,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna przy gruncie, Warunki wilgotności			
Podłoga przyległa do ściany: PG-PIWSALA			
Wysokość zagłębienia ściany przyległej do gruntu Z: 2,03 m			

Symbol	D	Opis materiału	λ
	m		W/ (m ·K)
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,0800	Gazobeton 06.	0,174
 CEGŁA-PEŁN	0,2400	Mur z cegły ceramicznej pełnej na zapraw	0,770
 STYRTEMORG	0,1400	Styropian Termonium Plus fasada 20cm 031	0,031
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
Równoważny opór gruntu wraz z oporami przejmowania R_g , [m ² ·K/W]:			1,644
Suma oporów przejmowania i przewodzenia R , [m ² ·K/W]:			6,956
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,144
 SZP	Ściana zewnętrzna 40,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 STYRTEMORG	0,1400	Styropian Termonium Plus fasada 20cm 031	0,031
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
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]:			6,090
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,164
 SZPSALA	Ściana zewnętrzna 40,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 STYRTEMORG	0,1400	Styropian Termonium Plus fasada 20cm 031	0,031
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
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]:			6,090
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,164
 SZSALA	Ściana zewnętrzna 40,0 cm		
Rodzaj przegrody: Ściana zewnętrzna, Warunki wilgotności: Średnio wil			
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
 GAZOBET-06	0,2400	Gazobeton 06.	0,174
 STYRTEMORG	0,1400	Styropian Termonium Plus fasada 20cm 031	0,031
 TYNK-CW	0,0100	Tynk lub gładź cementowo-wapienna.	0,820
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]:			6,090
Współczynnik przenikania ciepła U , [W/(m ² ·K)]:			0,164

66/108 48

Obliczenie oszczędności energii z ogniw fotowoltaicznych

Dane															
	Miesiąc	M	[-]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	Całkowite natężenie promieniowania słonecznego	I _c	[Wh/ (m ² *mc)]	58153	60041	89001	106863	150367	149291	153061	137259	106441	73681	35935	39764
2.	Suma godzin dziennych	DL _{mc}	[h _{mc}]	260	275	362	409	474	483	483	435	363	315	257	245
3.	Średnie natężenie promieniowania	I _c _{sr mc}	[W/(m ² *mc)]	224	218	246	261	317	309	317	316	293	234	140	162
4.	Ilość modułów fotowoltaicznych	n	[szt.]	67											
5.	Długość ogniwa	Ds.	[m]	2,094											
6.	Szerokość ogniwa	Sz	[m]	1,038											
7.	Moc pojedynczego modułu fotowoltaicznego	P _{PV}	[W]	450											
8.	Sprawność modułu fotowoltaicznego	η _{pv}	[%]	20,75%											
Instalacje off-grid															
9.	Sprawność regulatora ładowania	η _r	[%]	99,00%											
10.	Sprawność falownika	η _f	[%]	99,00%											
11.	Sprawność przewodów przesyłowych	η _p	[%]	99,00%											
12.	Sprawność baterii	η _b	[%]	99,00%											
13.	Sprawność całkowita systemu PV off-grid	η _{off-grid}	[%]	19,93%											
Instalacje on-grid															
14.	Sprawność inwertera on-grid	η _{inw}	[%]	99,00%											
15.	Sprawność całkowita systemu PV on-grid	η _{on-grid}	[%]	20,34%											
Obliczenia															
16.	Łączna powierzchnia ognw PV	A _{pv}	[m ²]	145,63											
17.	Łączna moc elektrowni fotowoltaicznej	P _{PV tot}	[kW]	30,15											
18.	Energia uzyskana przez baterię ogniw PV w systemie off-grid	E _{off-grid}	[kWh/m-c]	1688,03	1742,83	2583,47	3101,95	4364,76	4333,53	4442,96	3984,27	3089,70	2138,77	1043,10	1154,24
			[kWh/rok]	33 667,60											
19.	Energia uzyskana przez baterię ogniw PV w systemie on-grid	E _{on-grid}	[kWh/m-c]	1722,30	1778,22	2635,92	3164,93	4453,38	4421,51	4533,17	4065,16	3152,44	2182,19	1064,28	1177,68
			[kWh/rok]	34 351,19											
20.	Wartość zaoszczędzonej energii elektrycznej sieci off-grid	K _{off-grid}	[zł/mc]	2785,2	2875,7	4262,7	5118,2	7201,9	7150,3	7330,9	6574,0	5098,0	3529,0	1721,1	1904,5
21.	Wartość sprzedanej energii elektrycznej - sieć on-grid	K _{on-grid}	[zł/mc]	2841,8	2934,1	4349,3	5222,1	7348,1	7295,5	7479,7	6707,5	5201,5	3600,6	1756,1	1943,2
22.	Cena 1 kWh sprzedanej en. elektrycznej	C _{kWh}	[zł/kWh]	1,65											
23.	Cena 1 kWh energii elektrycznej (potrzeby własne)	C _{kWh}	[zł/kWh]	1,65											
24.	Roczna wartość energii wyprodukowanej do potrzeb własnych sieć off-grid	ΔO _{ru off-grid}	[zł/rok]	55 551,54											
25.	Roczna wartość sprzedanej en. elektrycznej - sieć on-grid	ΔO _{ru on-grid}	[zł/rok]	56 679,46											
26.	Cena jednostkowa instalacji	N _u	[zł]	241 049,25 zł											
27.	SPBT= $N_u/\Delta O_{ru}$	SPBT	[lata]	4,25											

PODSUMOWANIE				
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej w zakresie energooszczędnych systemów zasilania				
Budowa instalacji fotowoltaicznej on-grid			[kWp]	30,15
1.	Ilość modułów fotowoltaicznych	n	[szt.]	67
2.	Moc pojedynczego modułu fotowoltaicznego	P_{PV}	[Wp]	450
3.	Cena 1 kWh energii elektrycznej (potrzeby własne)	C_{kWh}	[zł/kWh]	1,65 zł
4.	Energia wyprodukowana dla potrzeb własnych sieć off-grid	$E_{off-grid}$	[kWh/rok]	33 667,60
5.	Roczna wartość energii wyprodukowanej dla potrzeb własnych sieć off-grid	$\Delta O_{ru\ off-grid}$	[zł/rok]	55 551,54 zł
6.	Energia wyprodukowana dla potrzeb własnych sieć on-grid	$E_{on-grid}$	[kWh/rok]	34 351,19
7.	Roczna wartość energii wyprodukowanej dla potrzeb własnych sieć on-grid	$\Delta O_{ru\ on-grid}$	[zł/rok]	56 679,46 zł
8.	Wskaźnik emisji CO2 na jednostkę energii elektrycznej dla odbiorców końcowych wg KOBIZE	w_e	[MgCO2/MWh]	0,708
9.	Roczna oszczędność emisji CO2	E_{CO2}	[MgCO2/rok]	24,32
10.	Cena jednostkowa instalacji	N_u	[PLN brutto]	241 049,25 zł
11.	SPBT = $N_u / \Delta O_{ru\ on-grid}$	SPBT	[lata]	4,25

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych
Jednostka: Mg CO₂/rok

Nośnik energii w budynku	Współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej	Wskaźnik emisji kgCO ₂ /GJ	Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		Redukcja emisji MgCO ₂ /rok
			Zapotrzebowanie na energię końcową GJ/rok	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	Zapotrzebowanie na energię końcową GJ/rok	Wielkość emisji MgCO ₂ /rok	
1	2	3	4	5=2x3x4 ⁴	6	7=2x3x6 ⁴	8=5-7
Węgiel kamienny	1,1	93,8					58,23
Węgiel brunatny	1,1	110,55					
Gaz ziemny	1,1	93,54	2084,03	194,94	1 463,86	136,93	
Olej opałowy	1,1	77,4					
Biomasa	0,2	0					
Energia elektryczna KSE	2,5	228,6825	373,10	85,32	372,12	85,10	
Łącznie			2 457,13	280,26	1 835,98	222,03	58,23

1 współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej stosowane wyłącznie, gdy budynki zasilane z zewnętrznego źródła ciepła. Wartości przyjmowane zgodnie z tab. 1 zał. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju lub zgodnie z informacjami podawanymi przez operatora ciepłowni lub elektrociepłowni.

2 zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z dnia 27 lutego 2015 r. (rozdz. 6.1.2).

3 wartość otrzymana w wyniku przeprowadzenia audytu energetycznego wyliczona jako sumę rocznego zapotrzebowania na energię końcową dostarczaną do budynku na potrzeby: ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, wbudowanej instalacji oświetlenia, systemu chłodzenia oraz rocznego zapotrzebowania na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych. - według Audytora OZC

4 w przypadku wskaźnika emisji CO₂ wyrażonego w jednostce kgCO₂ należy pamiętać, iż wielkość emisji CO₂ (kolumna 5 i 7) powinna być podzielona dodatkowo przez 1000, czyli działania w kolumnach 5 i 7 to: =2x3x6/1000

5 w przypadku budynku opalanego wyłącznie biomasą, wskaźnik emisji wynosi 0 MgCO₂/GJ (zgodnie z założeniami Wspólnego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji).

<http://www.kobize.pl/pl/article/monitorowanie-raportowanie-weryfikacja-emisji/id/318/tabele-wo-i-we>

!!! dla energii elektrycznej pobieranej z krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) należy stosować wskaźnik emisji CO₂ zgodnie z komunikatem KOBiZE (aktualny na dany rok)

Redukcja emisji pyłów Jednostka: kg/rok

Tabela 2. Wskaźniki emisji dla źródeł poniżej 50 kW mocy cieplnej

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej opałowy	Biomasa	
		(z wyłączeniem biomasy)				Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji				
Pył PM 10	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33

Tabela 3. Wskaźniki emisji dla źródeł od 50 kW do 1 MW mocy cieplnej

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka	Paliwo stałe		Kotły na gaz ziemny	Kotły na olej opałowy	Biomasa	
		(z wyłączeniem biomasy)				Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji
		Kotły starej generacji	Kotły automatyczne nowej generacji				
Pył PM 10	g/GJ	190	78	0,5	3	76	34
Pył PM 2,5	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33

Emisja pyłów zawieszonych	Wskaźnik emisji g/GJ ¹		Stan przed modernizacją		Stan po modernizacji		Redukcja emisji g/rok
	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) ²	Wielkość emisji g/rok	Zapotrzebowanie na energię końcową (GJ/rok) ²	Wielkość emisji g/rok	
1	2	2	3	4=2x3	5	6=5*2	7=6-4
Pył PM 10	0,5	0,5	2 084,03	1 042,02	1 463,86	731,93	310,09
Pył PM 2,5	0,5	0,5	2 084,03	1 042,02	1 463,86	731,93	310,09

1 - zgodnie z Tabelą 2 lub Tabelą 3 i dla źródła występującego w budynku

2- Obliczając emisje pyłów ze źródła ogrzewania należy pomnożyć odpowiedni wskaźnik emisji (w zależności od mocy kotła) przez wielkość rocznego zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, cwu i wentylacji QH, nd dla budynku przed i po modernizacji. Różnica wielkości emisji obliczonej przed modernizacją i po modernizacji określa wartość redukcji emisji pyłów, którą należy wyrazić w [kg PM10/rok] oraz [kg PM2,5/rok].

ANALIZA EKOLOGICZNA

NAZWA PROJEKTU

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 95 W KRAKOWIE

PROJEKTANT

DR INŻ. KRZYSZTOF SZCZOTKA (ŚCHEB/15208/2009)

ADRES

31-413 KRAKÓW, UL. WILEŃSKA 9B
NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 254/2

INFORMACJE O BUDYNKU DLA WARIANTU BAZOWEGO

POWIERZCHNIA PRZESTRZENI OGRZEWANEJ	A_H	[m ²]	3374,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	ϕ_{HL}	[W]	317168
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	182248
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OGRZEWANIA I WENTYLACJI	$E_{el,pom,HV}$	[kWh/rok]	7468
POWIERZCHNIA PRZESTRZENI CHŁODZONEJ	A_C	[m ²]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	ϕ_{CL}	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU CHŁODZENIA	$Q_{C,nd}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CHŁODZENIA	$E_{el,pom,C}$	[kWh/rok]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ϕ_W	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DLA SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28383
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0
POWIERZCHNIA OBSŁUGIWANA PRZEZ SYSTEM OŚWIETLENIA	A_L	[m ²]	0,00
ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DLA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ	ϕ_L	[W]	0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{K,L}$	[kWh/rok]	101229
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH SYSTEMU OŚWIETLENIA	$E_{el,pom,L}$	[kWh/rok]	0

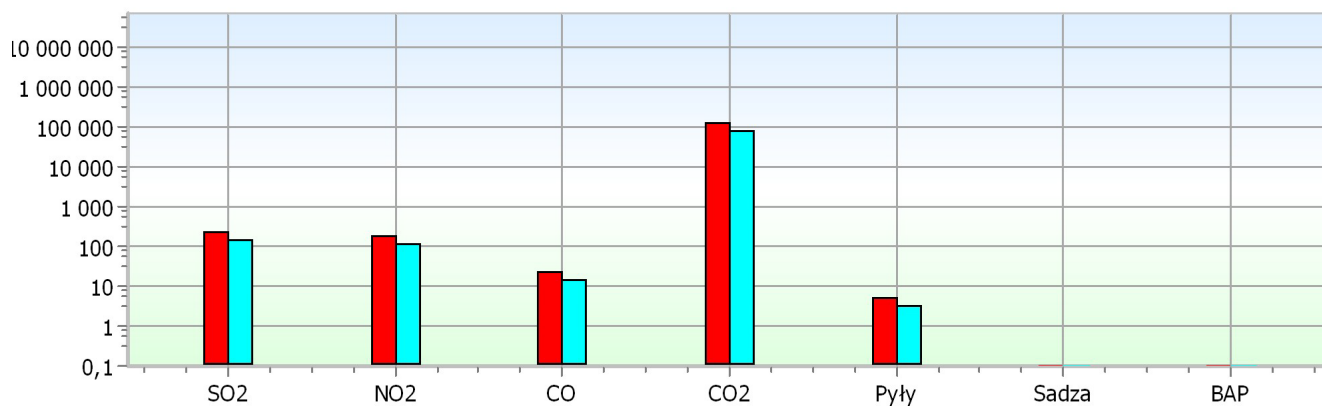
DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

DOSTĘPNE WARIANTY PRZYŁĄCZENIA DO ZEWNĘTRZNYCH SIECI

PORÓWNANIE WARIANTÓW

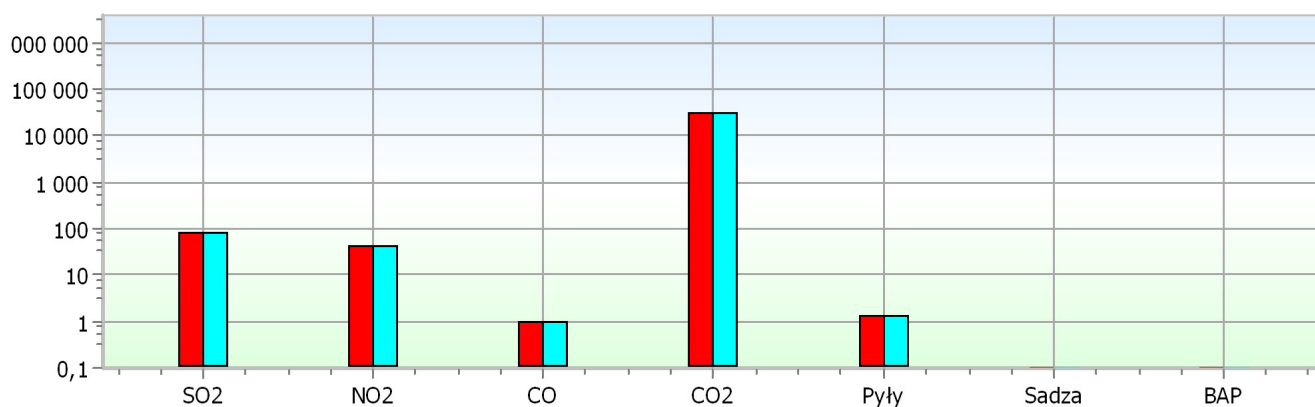
EMISJE ZANIECZYSZCZEŃ

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



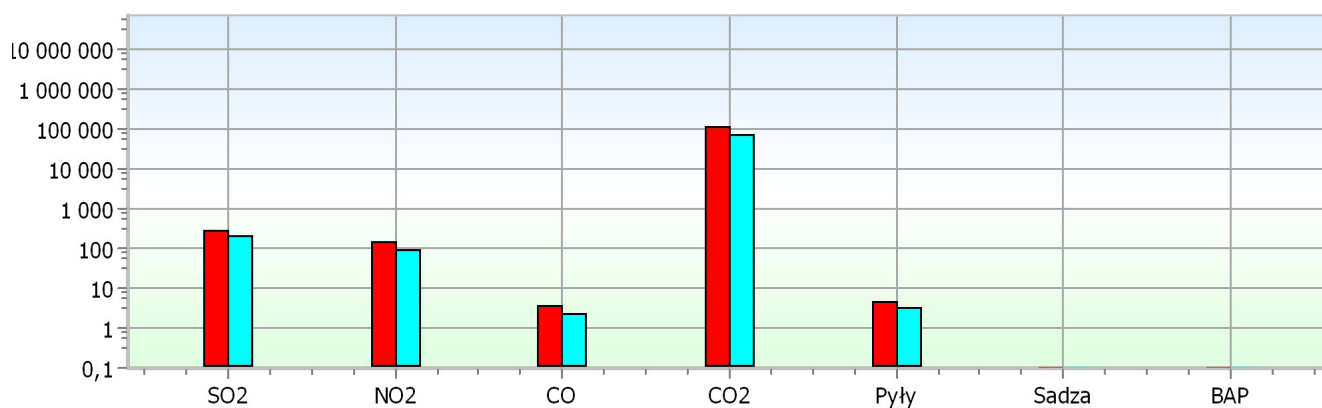
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	212,241	171,718	22,543	126 239,27	4,9219		
W1-WARIANT OPTIMALNY	136,713	107,090	13,531	79 024,50	3,0930		

CIEPŁA WODA



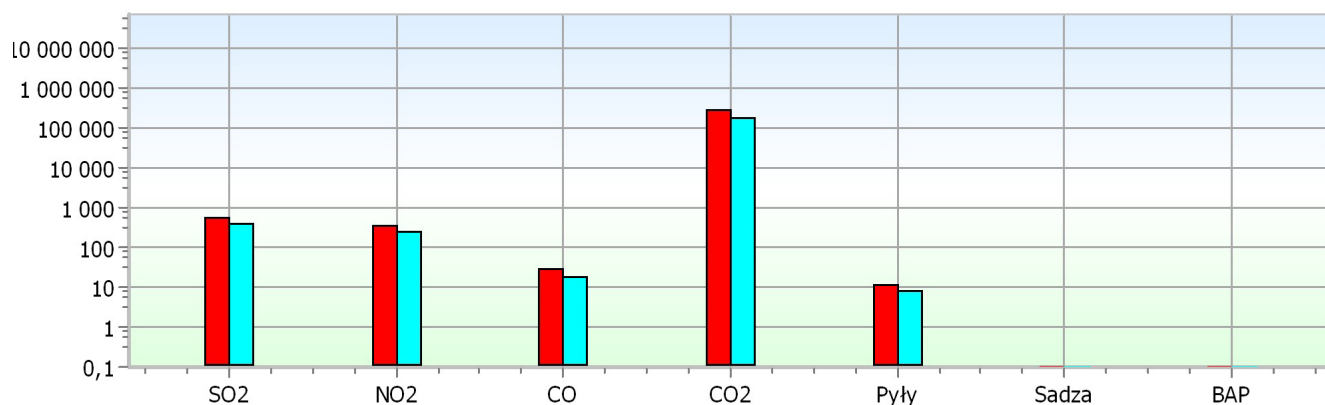
OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	84,231	39,824	0,985	31 664,27	1,3304		
W1-WARIANT OPTIMALNY	84,231	39,824	0,985	31 664,27	1,3304		

OŚWIETLENIE



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	288,400	136,355	3,371	108 415,74	4,5553		
W1-WARIANT OPTIMALNY	197,266	93,267	2,306	74 156,37	3,1158		

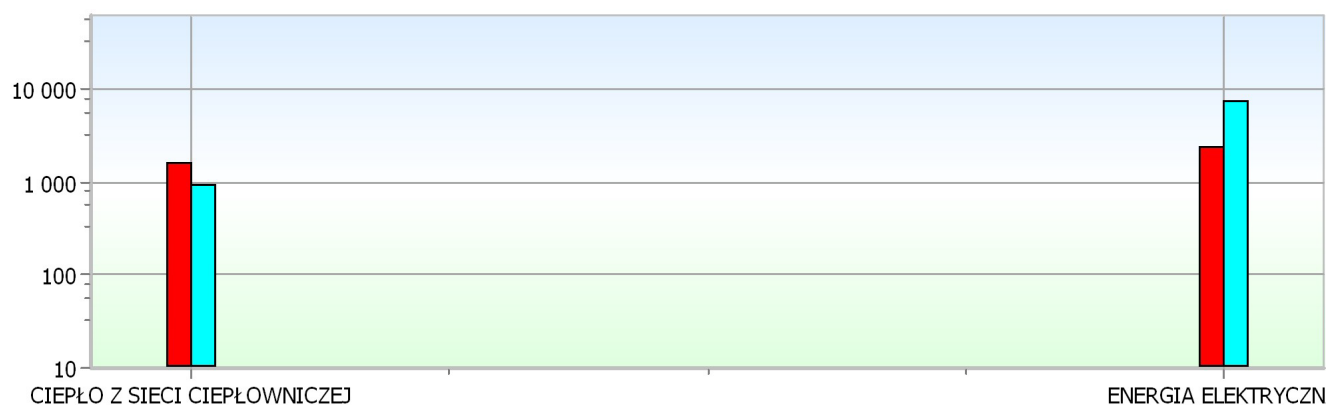
EMISJA ZANIECZYSZCZEŃ WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



OPIS	SO ₂ kg/rok	NO ₂ kg/rok	CO kg/rok	CO ₂ kg/rok	PYŁY kg/rok	SADZA kg/rok	BAP kg/rok
W0-STAN ISTNIEJĄCY	584,872	347,897	26,899	266 319,28	10,8076		
W1-WARIANT OPTIMALNY	418,210	240,181	16,822	184 845,14	7,5392		

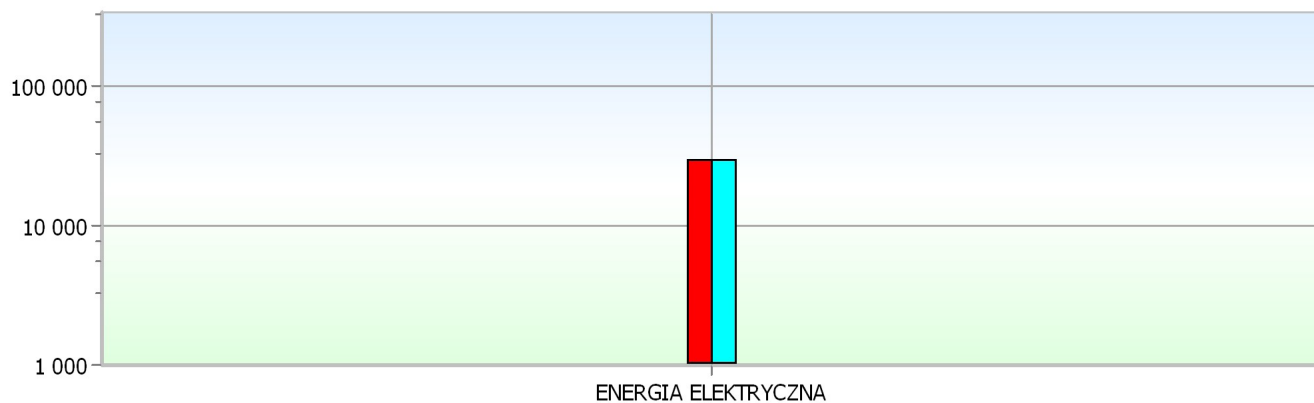
ZUŻYCIE PALIW

OGRZEWANIE I WENTYLACJA



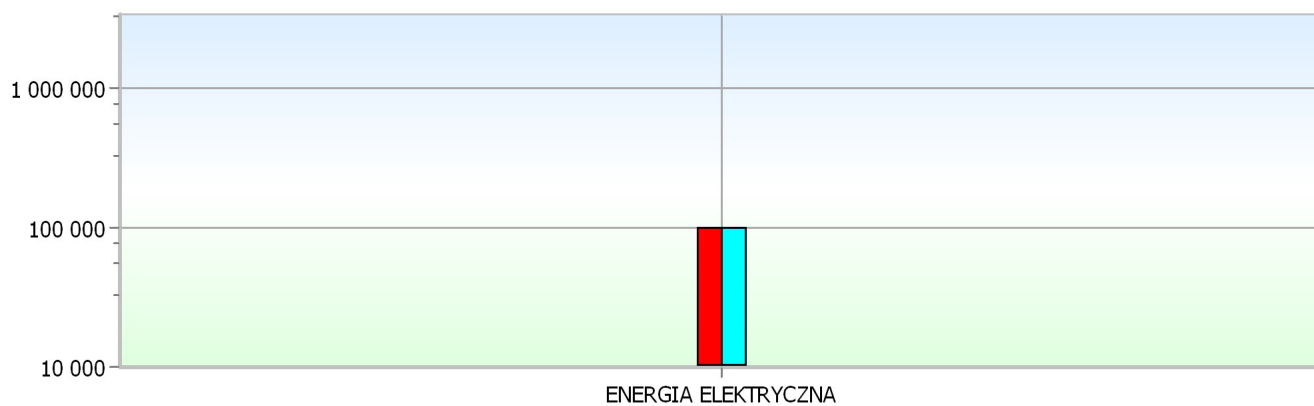
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	W0-STAN ISTNIEJĄCY	1 604,49 GJ
	W1-WARIANT OPTIMALNY	954,38 GJ
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	2 409,95 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	7 467,98 kWh

CIEPŁA WODA



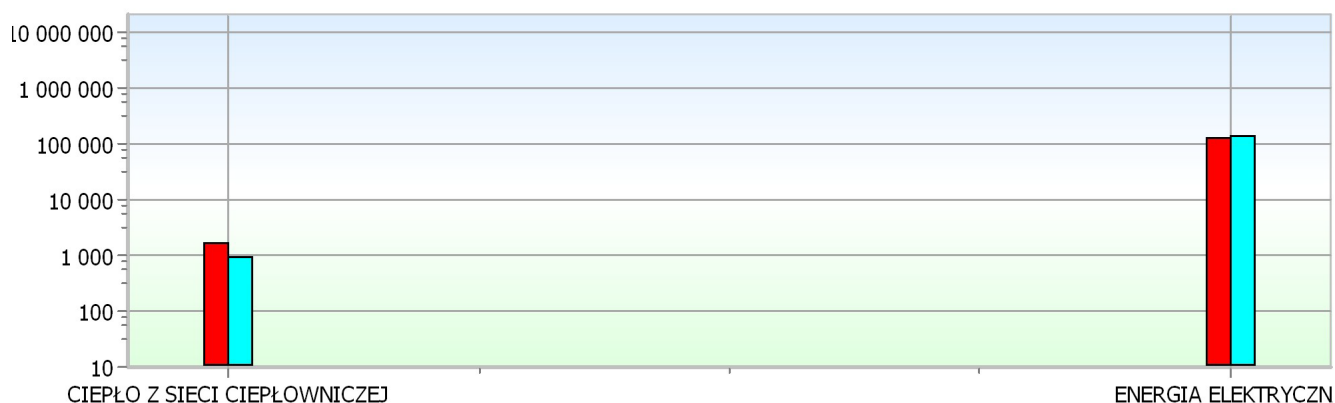
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	29 565,14 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	29 565,14 kWh

OŚWIETLENIE



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	101 228,51 kWh
	W1-WARIANT OPTIMALNY	101 228,51 kWh

ZUŻYCIE PALIW WE WSZYSTKICH SYSTEMACH Z PODZIAŁEM NA WARIANTY OBLICZEŃ



PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
CIEPŁO Z SIECI CIEPŁOWNICZEJ	W0-STAN ISTNIEJĄCY	1 604,49 GJ
	W1-WARIANT OPTIMALNY	954,38 GJ
PALIWO	WARIANT OBLICZEŃ	ZUŻYCIE
ENERGIA ELEKTRYCZNA	W0-STAN ISTNIEJĄCY	133 203,60 kWh

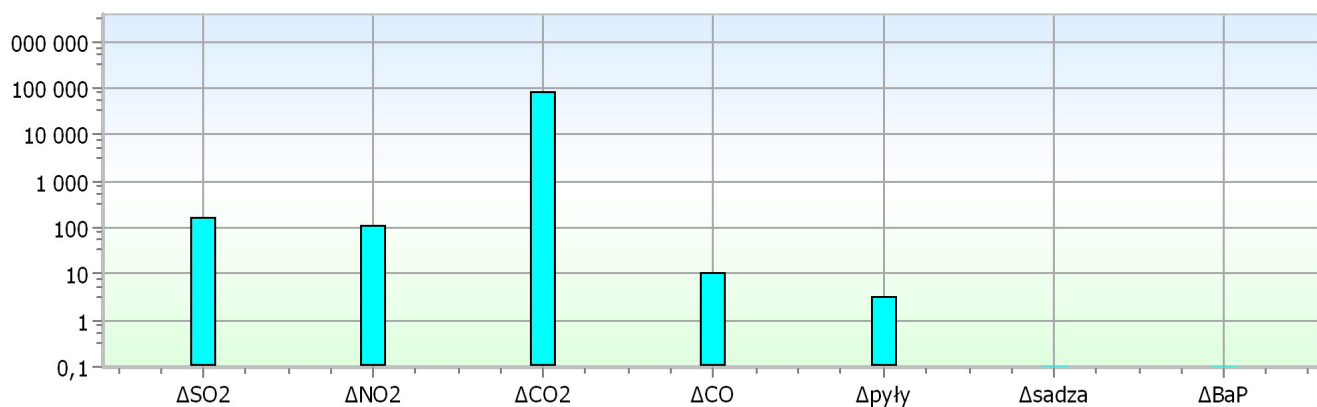
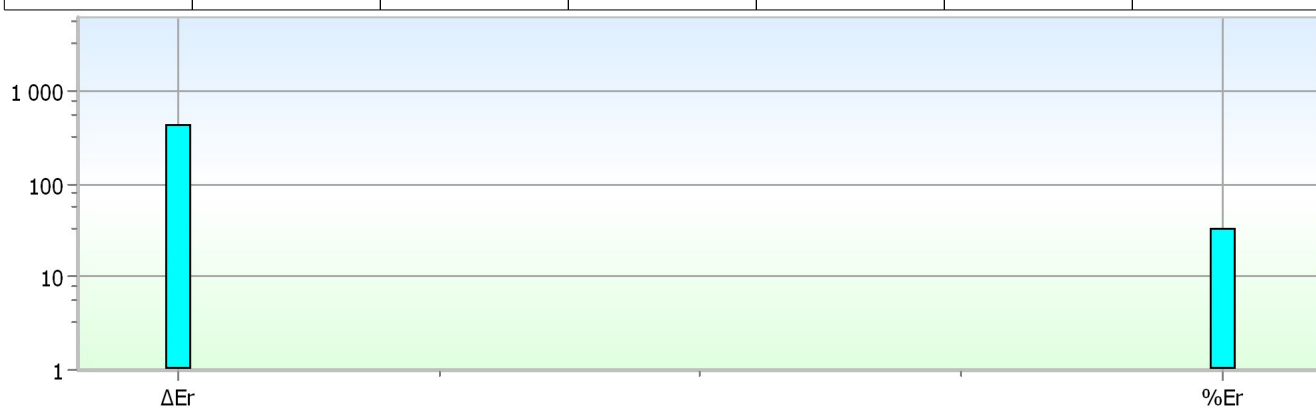
WYNIKI ANALIZY EKOLOGICZNEJ

WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI

K_{t,SO_2}	K_{t,NO_2}	$K_{t,CO}$	K_{t,CO_2}	$K_{t,pyły}$	$K_{t,sadza}$	$K_{t,BaP}$
1,00	0,50	20,00	20,00	0,50	2,50	20000,00

DOPUSZCZALNE STĘŻENIE EMISJI [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

e_{SO_2}	e_{NO_2}	e_{CO}	e_{CO_2}	$e_{pyły}$	e_{sadza}	e_{BaP}
20	40	1	1	40	8	0,001



NAZWA WARIANTU			W0-STAN ISTNIEJĄCY	W1-WARIANT OPTYMALNY
EMISJA RÓWNOWAŻNA	E_r	[kg/rok]	1302,20	878,51
REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	ΔE_r	[kg/rok]	0,0	423,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI RÓWNOWAŻNEJ	$\%E_r$	[%/rok]	0,0	32,5
EMISJA CAŁKOWITA CO ₂	E_{CO_2}	[kg/rok]	266319,3	184845,1
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	ΔE_{CO_2}	[kg/rok]	0,0	81474,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO ₂	$\%E_{CO_2}$	[%/rok]	0,0	30,6
EMISJA CAŁKOWITA CO	E_{CO}	[kg/rok]	26,9	16,8
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	ΔE_{CO}	[kg/rok]	0,0	10,1
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ CO	$\%E_{CO}$	[%/rok]	0,0	37,5
EMISJA CAŁKOWITA SO ₂	E_{SO_2}	[kg/rok]	584,9	418,2
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	ΔE_{SO_2}	[kg/rok]	0,0	166,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SO ₂	$\%E_{SO_2}$	[%/rok]	0,0	28,5
EMISJA CAŁKOWITA NO ₂	E_{NO_2}	[kg/rok]	347,9	240,2
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	ΔE_{NO_2}	[kg/rok]	0,0	107,7
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ NO ₂	$\%E_{NO_2}$	[%/rok]	0,0	31,0
EMISJA CAŁKOWITA PYŁÓW	$E_{pyły}$	[kg/rok]	10,8	7,5
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\Delta E_{pyły}$	[kg/rok]	0,0	3,3
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ PYŁÓW	$\%E_{pyły}$	[%/rok]	0,0	30,2
EMISJA CAŁKOWITA SADZY	E_{sadza}	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	ΔE_{sadza}	[kg/rok]	0,00	0,00
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ SADZY	$\%E_{sadza}$	[%/rok]	0,0	0,0
EMISJA CAŁKOWITA BaP	E_{BaP}	[kg/rok]	0,000	0,000
REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	ΔE_{BaP}	[kg/rok]	0,0000	0,0000
PROCENTOWA REDUKCJA EMISJI CAŁKOWITEJ BaP	$\%E_{BaP}$	[%/rok]	0,0	0,0

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/rok]							
	Wariant	Ogrzewanie + wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Suma
1	2	3	4	5	6	7	8
Suma wartości energii [kWh/rok]	przed modernizacją	445 692,30	29 565,10	0,00	101 228,55	2 409,95	578 895,90
	po modernizacji	273 697,90	29 565,10	0,00	101 228,55	2 137,45	406 629,00
Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK:						kWh/rok	172 266,90
						GJ/rok	620,16
Poprawa efektywności energetycznej osiągniętej w projekcie:						%	29,76%

Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną EP [kWh/rok]							
	Wariant	Ogrzewanie + wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Suma
1	2	3	4	5	6	7	8
Suma wartości energii [kWh/rok]	przed modernizacją	356 553,80	73 912,90	0,00	253 071,25	6 024,85	689 562,80
	po modernizacji	218 958,25	73 912,90	0,00	173 100,75	3 655,00	469 626,90
Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP:						kWh/rok	219 935,90
						GJ/rok	791,77
Poprawa efektywności energetycznej osiągniętej w projekcie:						%	31,89%

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową EU [kWh/rok]							
	Wariant	Ogrzewanie + wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie	Energia pomocnicza	Suma
1	2	3	4	5	6	7	8
Suma wartości energii [kWh/rok]	przed modernizacją	306 393,85	28 382,55	0,00	0,00	0,00	334 776,40
	po modernizacji	188 155,25	28 382,55	0,00	0,00	0,00	216 537,80
Zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU:						kWh/rok	118 238,60
						GJ/rok	425,66
Poprawa efektywności energetycznej osiągniętej w projekcie:						%	35,32%

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

ADRES BUDYNKU

NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 254/2, 31-413 KRAKÓW, UL. WILENSKA 9B

NAZWA PROJEKTU

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 95 W KRAKOWIE
W0-STAN ISTNIEJĄCY

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	11 573,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	11 573,1
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,079
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	0,0

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _e	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Kraków Balice

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	142 420,6
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	230 278,3
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	371 651,9
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIENEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	371 651,9

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	110,1
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	32,1

OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ŻUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Energia cieplna z sieci ciepłowniczej.	0,476	GJ
	Energia elektryczna.	0,714	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	8,762	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	30,000	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	PG-PIWSALA	Podłoga w piwnicy 55,3 cm	Podłoga w piwnicy	0,283	0,300	I	✓	903,03
2	PGR	Podłoga na gruncie 56,3 cm	Podłoga na gruncie	0,293	0,300	I	✓	260,77
3	STRMK	Strop ciepło do dołu 26,0 cm	Strop ciepło do dołu	1,923		I		2449,93
4	STRNW	Stropodach niewentylowany 20,0 cm	Stropodach niewentylowany	0,397	0,150	I	✗	794,58
5	STRW	Stropodach wentylowany 39,0 cm	Stropodach wentylowany	0,595	0,150	I	✗	399,57
6	SW	Ściana wewnętrzna 24,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,429		P		1319,10
7	SZ	Ściana zewnętrzna 26,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,635	0,200	I	✗	1320,85
8	SZG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 34,0 cm	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,560	0,200	P	✗	274,05
9	SZP	Ściana zewnętrzna 26,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,635	0,200	I	✗	143,28
10	SZPSALA	Ściana zewnętrzna 26,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,635	0,200	I	✗	19,06
11	SZSALA	Ściana zewnętrzna 26,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,635	0,200	I	✗	275,56

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm	0,75	2,000	1,300	I	✗	1,80
2	DZ180X260	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×260,0 cm	0,75	2,000	1,300	I	✗	4,68
3	DZ202X227	Drzwi zewnętrzne L×H= 202,0×227,0 cm	0,75	2,000	1,300	I	✗	4,59
4	OK145/204	Okno zewnętrzne L×H= 145,0×204,0 cm	0,75	1,500		I		221,85
5	OK160/210	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×210,0 cm	0,75	1,500		I		288,92
6	OK160/400	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×400,0 cm	0,75	2,500	0,900	I	✗	64,00
7	OK160X100	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×100,0 cm	0,75	1,500		I		72,00
8	OK160X138	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×137,5 cm	0,75	1,500		I		22,08
9	OK2,16X2,3	Okno zewnętrzne L×H= 216,0×230,0 cm	0,75	2,500	0,900	I	✗	4,97
10	OK202X71	Okno zewnętrzne L×H= 202,0×71,0 cm	0,75	1,500		I		1,43
11	OK3,6X2,1	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×210,0 cm	0,75	1,500		I		7,56
12	OK3,6X25	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×250,0 cm	0,75	1,500		I		26,96
13	OK3,6X3,15	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×315,0 cm	0,75	1,500		I		11,34
14	OK3,6X4,2	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×420,0 cm	0,75	1,500		I		15,12
15	OK638X230	Okno zewnętrzne L×H= 638,0×230,0 cm	0,75	1,500		I		14,67
16	OK77/88	Okno zewnętrzne L×H= 77,0×88,0 cm	0,75	1,500		I		3,39

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘŻEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - 100-300 kW	0,93
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,77
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika	1,00

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	306 393,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	445 692,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 409,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	448 102,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	356 553,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 024,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	362 578,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	306 393,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	445 692,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 409,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	448 102,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	356 553,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 024,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	362 578,7
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
PARAMETRY PRACY		[°C]	

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		0,80
---	-------	--	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

WEZEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - 100-300 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$		0,93
--	--------------	--	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armatura i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$		0,96
--	--------------	--	------

RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki czlonowe/plytowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$		0,77
---	--------------	--	------

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$		0,69

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_0 ponad 250 m² - grzejniki czlonowe/plytowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	5 000

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m ²]	0,00
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28 382,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 912,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	73 912,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28 382,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 912,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	73 912,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		2,50
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,96
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		1,00
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Brak zasobnika			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,96
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{Wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_W	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	101 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	253 071,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

SYSTEM INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ - 1

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	101 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	253 071,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	15,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIETLENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	t_D	[h/rok]	1 800,0
	t_N	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RECZNA)	F_O		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RECZNA)	F_D		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIETLENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIETLENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_C		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	2 409,9	6 024,9	2,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIETLENIA	101 228,5	253 071,3	97,7
SUMA	103 638,5	259 096,2	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIETLENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI
SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	103 638,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	259 096,2
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i		2,50

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	306 393,8	445 692,3	356 553,8
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	306 393,8	445 692,3	356 553,8
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	306 393,8	445 692,3	356 553,8

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

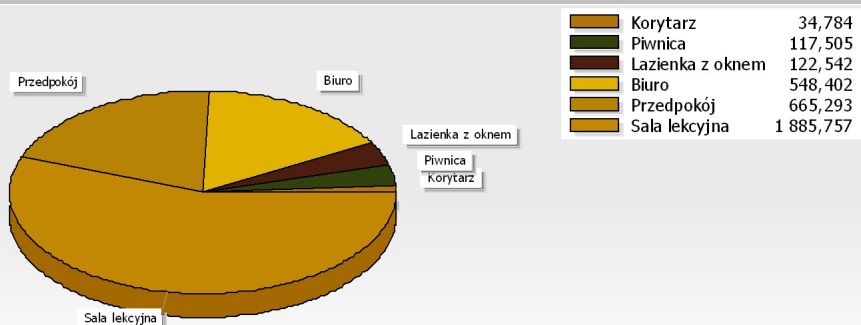
OGRZEWANIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		2 409,9	6 024,9
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	2 409,9	6 024,9
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	28 382,5	29 565,1	73 912,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	28 382,5	29 565,1	73 912,9
CHŁODZENIE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{Uj} [kWh/rok]	Q_{K} [kWh/rok]	Q_{P} [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		101 228,5	253 071,3
RAZEM	28 382,5	133 203,6	333 009,0

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

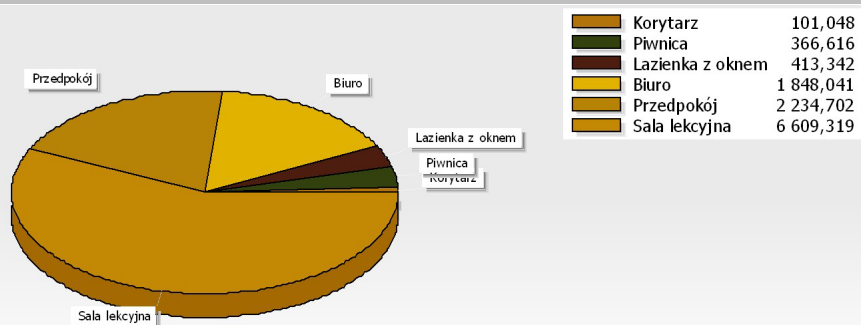
L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	7	20,0	548,40	1 848,0
2	Korytarz	✓	1	20,0	34,78	101,0

L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
3	Lazienka z oknem	✓	4	24,0	122,54	413,3
4	Piwnica	✓	1	8,0	117,51	366,6
5	Przedpokój	✓	4	20,0	665,29	2 234,7
6	Sala lekcyjna	✓	7	20,0	1 885,76	6 609,3

STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



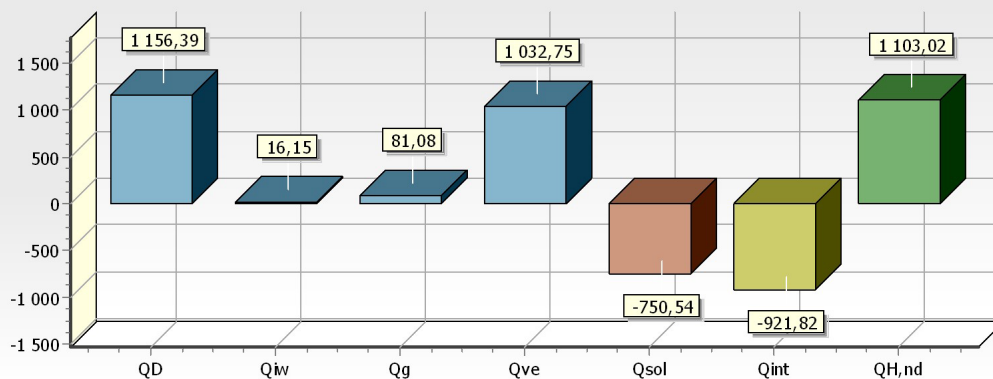
STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY



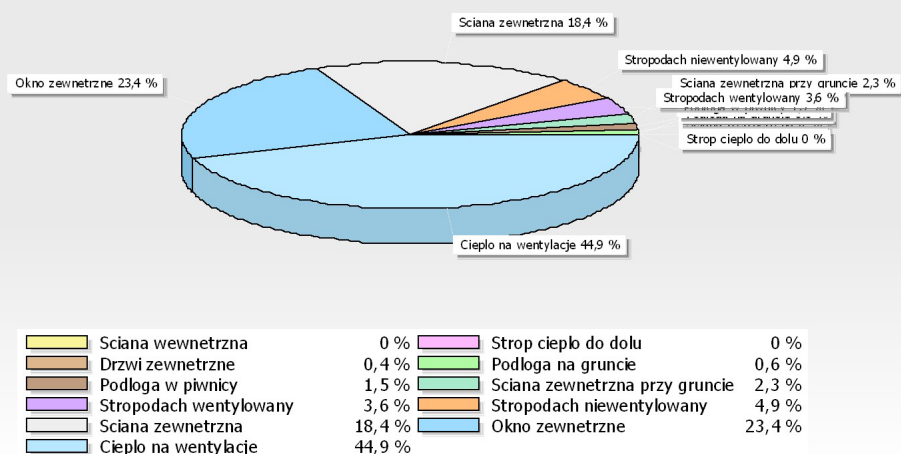
SEZONOWE ZUŻYCIĘ ENERGII NA OGRZEWANIE

BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

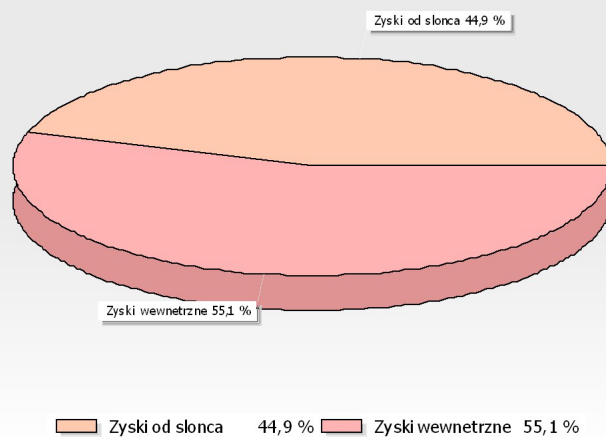
MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _G [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Styczen	31	-1,3	186,29	3,43	13,14	166,85	0,944	38,07	104,68	234,94	1,000
Luty	28	-2,6	178,39	3,34	12,59	159,84	0,938	49,04	94,55	219,49	1,000
Marzec	31	3,2	147,47	2,32	10,36	131,85	0,844	90,01	104,68	127,72	1,000
Kwiecien	30	8,3	100,14	0,99	6,98	89,20	0,657	130,60	101,30	45,05	0,664
Maj	31	13,4	59,48	-0,28	4,07	52,49	0,379	181,05	104,68	7,51	1,000
Czerwiec	0	18,2	17,49	-1,43	1,07	14,66	0,110	185,97	101,30	0,13	0,000
Lipiec	0	17,5	24,11	-1,35	1,54	20,60	0,152	188,51	104,68	0,38	0,000
Sierpień	0	17,5	24,11	-1,24	1,54	20,60	0,173	153,23	104,68	0,52	0,000
Wrzesień	30	13,8	54,22	-0,31	3,70	47,79	0,448	111,38	101,30	10,07	1,000
Pazdziernik	31	9,3	94,85	0,84	6,60	84,39	0,734	73,28	104,68	56,14	0,908
Listopad	30	1,9	153,57	2,52	10,80	137,38	0,916	42,29	101,30	172,69	1,000
Grudzien	31	-0,8	181,98	3,29	12,83	162,96	0,944	34,81	104,68	229,39	1,000
W sezonie	273	8,3	1156,39	16,15	81,08	1032,75	0,708	750,54	921,82	1103,02	1,000

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	9,09	2 524	0,4
Okno zewnętrzne	537,72	149 366	23,4
Podłoga na gruncie	13,38	3 716	0,6
Podłoga w piwnicy	35,40	9 834	1,5
Strop ciepło do dołu	0,00	0	0,0
Stropodach niewentylowany	112,72	31 312	4,9
Stropodach wentylowany	83,76	23 268	3,6
Sciana zewnętrzna przy gruncie	53,21	14 782	2,3
Sciana wewnętrzna	0,00	0	0,0
Sciana zewnętrzna	424,58	117 940	18,4
Ciepło na wentylację	1 032,75	286 876	44,9
RAZEM	2 302,61	639 618	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	750,54	208 484	44,9
Zyski wewnętrzne	921,82	256 061	55,1
RAZEM	1 672,36	464 545	100,0



SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	306 393,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	445 692,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 409,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	448 102,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	356 553,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 024,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	362 578,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m²rok]	90,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	132,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	132,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	105,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	107,5

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28 382,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 912,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	73 912,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	8,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	21,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	21,9

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	101 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	253 071,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{k,L}$	[kWh/m²rok]	30,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{p,L}$	[kWh/m²rok]	75,0
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	334 776,4
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	576 485,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	2 409,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	578 895,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	683 538,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	6 024,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	689 562,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	170,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	202,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m²rok]	99,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_k	[kWh/m²rok]	171,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m²rok]	204,4
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m²rok]	70,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			NIESPEŁNIONY ³

BUDYNEK **NIE SPEŁNIA** WYMAGAŃ WT 2021 w powyższym zakresie

² W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.

³ W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.

CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU

Użyteczności publicznej

ADRES BUDYNKU

NR EW. DZ. 126105_9.0023.254/1, 254/2, 31-413 KRAKÓW, UL. WILENSKA 9B

NAZWA PROJEKTU

SZKOŁA PODSTAWOWA NR 95 W KRAKOWIE
W1-OPTYMALNY WARIANT TERMOMODERNIZACYJNY

POWIERZCHNIA CAŁKOWITA		[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA	A _u	[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA MIESZKAŃ	PUM	[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA USŁUG	PUU	[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A _f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA CHŁODZONA	A _c	[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA CHŁODZONA		[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA MIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	0,00
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA NIEMIESZKALNA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
KUBATURA CAŁKOWITA (NETTO)		[m ³]	11 573,1
KUBATURA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE (NETTO)		[m ³]	11 573,1
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2}	[t CO ₂ /(m ² ·rok)]	0,054
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	U _{OZE}	[%]	8,0

DANE KLIMATYCZNE

STREFA KLIMATYCZNA			STREFA III
PROJEKTOWA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _e	[°C]	-20,0
ŚREDNIA ROCZNA TEMPERATURA ZEWNĘTRZNA	Θ _{m,e}	[°C]	7,6
STACJA METEOROLOGICZNA			Kraków Balice

PROJEKTOWE STRATY CIEPŁA NA OGRZEWANIE BUDYNKU

PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA PRZEZ PRZENIKANIE	Φ _T	[W]	85 783,1
PROJEKTOWA WENTYLACYJNA STRATA CIEPŁA	Φ _V	[W]	230 278,3
CAŁKOWITA PROJEKTOWA STRATA CIEPŁA	Φ	[W]	315 014,3
NADWYŻKA MOCY CIEPLNEJ WYMAGANA DO SKOMPENSOWANIA SKUTKÓW OSŁABIONEGO OGRZEWANIA	Φ _{RH}	[W]	0,0
PROJEKTOWE OBCIĄŻENIE CIEPLNE BUDYNKU	Φ _{HL}	[W]	315 014,3

WSKAŹNIKI I WSPÓŁCZYNNIKI STRAT CIEPŁA

WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO POWIERZCHNI O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,A}	[W/m ²]	93,4
WSKAŹNIK Φ _{HL} ODNIESIONY DO KUBATURY O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	Φ _{HL,V}	[W/m ³]	27,2

OBLICZENIOWA ROCZNA ILOŚĆ ŻUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	ILOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA (m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Energia cieplna z sieci ciepłowniczej.	0,292	GJ
	Energia elektryczna.	0,633	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia elektryczna.	8,762	kWh
CHŁODZENIA			
WBUDOWANEJ INSTALACJI OŚWIETLENIA	Energia elektryczna.	30,000	kWh

PARAMETRY PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

PRZEGRODY

L.P.	SYMBOL	OPIS	RODZAJ	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	PG-PIWSALA	Podłoga w piwnicy 55,3 cm	Podłoga w piwnicy	0,277	0,300	I	✓	903,03
2	PGR	Podłoga na gruncie 56,3 cm	Podłoga na gruncie	0,287	0,300	I	✓	256,60
3	STRMK	Strop ciepło do dołu 26,0 cm	Strop ciepło do dołu	1,923		I		2449,93
4	STRNW	Stropodach niewentylowany 40,0 cm	Stropodach niewentylowany	0,131	0,150	I	✓	805,27
5	STRW	Stropodach wentylowany 40,0 cm	Stropodach wentylowany	0,132	0,150	I	✓	402,12
6	SW	Ściana wewnętrzna 24,0 cm	Ściana wewnętrzna	1,429		P		1319,10
7	SZ	Ściana zewnętrzna 40,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,164	0,200	I	✓	1346,91
8	SZG	Ściana zewnętrzna przy gruncie 48,0 cm	Ściana zewnętrzna przy gruncie	0,144	0,200	P	✓	275,47
9	SZP	Ściana zewnętrzna 40,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,164	0,200	I	✓	144,23
10	SZPSALA	Ściana zewnętrzna 40,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,164	0,200	I	✓	19,98
11	SZSALA	Ściana zewnętrzna 40,0 cm	Ściana zewnętrzna	0,164	0,200	I	✓	278,71

OKNA I DRZWI

L.P.	SYMBOL	OPIS	g _G	U [W/m²K]	U _{max} [W/m²K]	STAN	WT 2021	POWIERZCHNIA [m²]
1	DZ	Drzwi zewnętrzne L×H= 100,0×200,0 cm	0,75	1,300	1,300	I	✓	1,80
2	DZ180X260	Drzwi zewnętrzne L×H= 180,0×260,0 cm	0,75	1,300	1,300	I	✓	4,68
3	DZ202X227	Drzwi zewnętrzne L×H= 202,0×227,0 cm	0,75	1,300	1,300	I	✓	4,59
4	OK145/204	Okno zewnętrzne L×H= 145,0×204,0 cm	0,75	1,500		I		221,85
5	OK160/210	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×210,0 cm	0,75	1,500		I		288,92
6	OK160/400	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×400,0 cm	0,75	0,900	0,900	I	✓	64,00
7	OK160X100	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×100,0 cm	0,75	1,500		I		72,00
8	OK160X138	Okno zewnętrzne L×H= 160,0×137,5 cm	0,75	1,500		I		22,08
9	OK2,16X2,3	Okno zewnętrzne L×H= 216,0×230,0 cm	0,75	0,900	0,900	I	✓	4,97
10	OK202X71	Okno zewnętrzne L×H= 202,0×71,0 cm	0,75	1,500		I		1,43
11	OK3,6X2,1	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×210,0 cm	0,75	1,500		I		7,56
12	OK3,6X25	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×250,0 cm	0,75	1,500		I		26,96
13	OK3,6X3,15	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×315,0 cm	0,75	1,500		I		11,34
14	OK3,6X4,2	Okno zewnętrzne L×H= 360,0×420,0 cm	0,75	1,500		I		15,12
15	OK638X230	Okno zewnętrzne L×H= 638,0×230,0 cm	0,75	1,500		I		14,67
16	OK77/88	Okno zewnętrzne L×H= 77,0×88,0 cm	0,75	1,500		I		3,39

PODSTAWOWE PARAMETRY TECHNICZNO-UŻYTKOWE BUDYNKU

SYSTEM OGRZEWczy	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	WĘŻEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - 100-300 kW	0,93
	PRZESYŁ CIEPŁA	OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanych	0,96
	AKUMULACJA CIEPŁA	BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO	1,00
	REGULACJA I WYKORZYSTANIE CIEPŁA	OGRZEWANIE WODNE - grzejniki członowe/płytkowe - regulacja centralna - bez regulacji automatycznej miejscowej	0,77
SYSTEM PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU	OPIS	ŚREDNIA ROCZNA SPRAWNOŚĆ
	WYTWARZANIE CIEPŁA	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat	0,96
	PRZESYŁ CIEPŁA	MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych	1,00
	AKUMULACJA CIEPŁA	Brak zasobnika	1,00

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	188 155,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	273 697,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 137,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	275 835,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	218 958,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 655,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	222 613,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99

OPIS SYSTEMU OGRZEWANIA

SYSTEM INSTALACJI OGRZEWANIA I WENTYLACJI NATURALNEJ - 1

PARAMETRY ENERGETYCZNE

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	188 155,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	273 697,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 137,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	275 835,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	218 958,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 655,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	222 613,3
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
PARAMETRY PRACY		[°C]	

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i	0,80
---	-------	------

RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA

WEZEL CIEPLNY KOMPAKTOWY - bez obudowy - 100-300 kW

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{H,g}$	0,93
--	--------------	------

LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA

OGRZEWANIE CENTRALNE WODNE - z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku - z zaizolowanymi przewodami, armatura i urządzeniami - w pomieszczeniach ogrzewanym

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU NOŚNIKA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,d}$	0,96
--	--------------	------

RODZAJ INSTALACJI

OGRZEWANIE WODNE - grzejniki czlonowe/plytowe - regulacja centralna - bez regulacji miejscowej

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ REGULACJI I WYKORZYSTANIA CIEPŁA W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{H,e}$	0,77
---	--------------	------

PARAMETRY ZASOBNIKA BUFOROWEGO I JEGO USYTUOWANIE

BRAK ZASOBNIKA BUFOROWEGO

ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁA W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU GRZEWczego	$\eta_{H,s}$	1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{H,tot,i}$	0,69

URZĄDZENIA POMOCNICZE

POMPY OBIEGOWE

POMPY OBIEGOWE ogrzewania - w budynku o A_0 ponad 250 m² - grzejniki czlonowe/plytowe - granica ogrzewania 10°C

ŚREDNIA MOC JEDNOSTKOWA POMP OBIEGOWYCH	q_{el}	[W/m ²]	0,15
ŚREDNI CZAS DZIAŁANIA POMP OBIEGOWYCH	t_{el}	[h/rok]	4 347

WENTYLACJA MECHANICZNA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE WENTYLOWANA MECHANICZNIE	$A_{f,V}$	[m ²]	0,00
POWIETRZE USUWANE PRZEZ WENTYLACJĘ MECHANICZNĄ	V_{ex}	[m ³ /h]	0,0
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU REKUPERACJI	η_{recup}		0,00
SEZONOWA SPRAWNOŚĆ GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	η_{GWC}		0,00
SEZONOWY STOPIEŃ RECYKULACJI	η_{rec}		0,00

TYP WENTYLACJI

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA DANEGO TYPU UŻYTKOWANIA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28 382,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 912,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	73 912,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99

OPIS SYSTEMU CIEPŁEJ WODY

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28 382,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 912,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	73 912,9
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ			
ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana			
WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	W_i		2,50
RODZAJ ŹRÓDŁA CIEPŁA			
Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny - z zasobnikiem bez strat			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYTWORZENIA NOŚNIKA CIEPŁA Z ENERGII DOSTARCZONEJ DO GRANICY BILANSOWEJ BUDYNKU	$\eta_{W,g}$		0,96
LOKALIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA I RODZAJ INSTALACJI			
MIEJSCOWE PRZYGOTOWANIE - bezpośrednio przy punktach poboru - bez obiegów cyrkulacyjnych			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ TRANSPORTU CIEPŁEJ WODY W OBRĘBIE BUDYNKU	$\eta_{W,d}$		1,00
PARAMETRY ZASOBNIKA CIEPŁEJ WODY			
Brak zasobnika			
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ AKUMULACJI CIEPŁEJ WODY W ELEMENTACH POJEMNOŚCIOWYCH SYSTEMU CIEPŁEJ WODY	$\eta_{W,s}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ WYKORZYSTANIA	$\eta_{W,e}$		1,00
ŚREDNIA SEZONOWA SPRAWNOŚĆ CAŁKOWITA INSTALACJI	$\eta_{W,tot,i}$		0,96
UŻYTKOWANIE INSTALACJI			
JEDNOSTKOWE DOBOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPLĄ WODĘ UŻYTKOWĄ (RODZAJ: SZKOŁY)	V_{Wi}	[dm ³ /m ² ·dzień]	0,80
WSPÓŁCZYNNIK KOREKCYJNY ZE WZGLĘDU NA PRZERWY W UŻYTKOWANIU	k_R		0,55
OBLICZENIOWA TEMPERATURA CIEPŁEJ WODY W ZAWORZE CZERPALNYM	θ_W	[°C]	55,0
OBLICZENIOWA TEMPERATURA ZIMNEJ WODY	θ_o	[°C]	10,0

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

OŚWIETLENIE

PARAMETRY ENERGETYCZNE - DLA CAŁEGO BUDYNKU

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	101 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	173 100,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99

OPIS SYSTEMU OŚWIETLENIA

SYSTEM INSTALACJI OŚWIELENIOWEJ - 1

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	101 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	173 100,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	3 374,28
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	3 221,99
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	3 221,99
MOC JEDNOSTKOWA OPRAW OŚWIELENIENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - KLASA A (ST. PODSTAWOWY))	P_N	[W/m ²]	15,0
CZAS UŻYTKOWANIA OŚWIELENIENIA (TYP BUDYNKU: SZKOŁY)	t_D	[h/rok]	1 800,0
	t_N	[h/rok]	200,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY NIEOBECNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RECZNA)	F_O		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY WYKORZYSTANIE ŚWIATŁA DZIENNEGO (TYP BUDYNKU: SZKOŁY - REGULACJA RECZNA)	F_D		1,0
WSPÓŁCZYNNIK UTRZYMANIA POZIOMU NATĘŻENIA OŚWIELENIENIA (SPOSÓB REGULACJI: BRAK REGULACJI NATĘŻENIA OŚWIELENIENIA)	MF		1,00
WSPÓŁCZYNNIK UWZGLĘDNIĄJĄCY OBNIŻENIE NATĘŻENIA OŚWIELENIENIA DO POZIOMU WYMAGANEGO	F_C		1,00

ENERGIA ELEKTRYCZNA*

	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]	UDZIAŁ [%]
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU OGRZEWANIA	2 137,5	3 655,0	2,1
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU WENTYLACJI	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE SYSTEMU CHŁODZENIA	0,0	0,0	0,0
SYSTEM OŚWIELENIENIA	101 228,5	173 100,8	97,9
SUMA	103 366,0	176 755,8	100,0

* ENERGIA ELEKTRYCZNA ZUŻYWANA PRZEZ URZĄDZENIA POMOCNICZE I SYSTEM OŚWIELENIENIA WBUDOWANEGO

OPIS SYSTEMU ELEKTRYCZNOŚCI
SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 1

KSE

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	70 702,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	176 755,8
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	2 308,01
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	2 203,84
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	2 203,84

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i	2,50
---	-------	------

SYSTEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - 2

PV

PARAMETRY ENERGETYCZNE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ		[kWh/rok]	32 663,6
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ		[kWh/rok]	0,0
POWIERZCHNIA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE	A_f	[m ²]	1 066,27
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA		[m ²]	1 018,15
POWIERZCHNIA UŻYTKOWA O REGULOWANEJ TEMPERATURZE		[m ²]	1 018,15

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

WSPÓŁCZYNNIK NAKŁADU NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ NA WYTWORZENIE I DOSTARCZENIE NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII DO BUDYNKU	w_i	0,00
---	-------	------

ZESTAWIENIE NOŚNIKÓW ENERGII KOŃCOWEJ

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

CIEPŁO Z KOGENERACJI - węgiel kamienny, gaz ziemny

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	188 155,2	273 697,9	218 958,3
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	188 155,2	273 697,9	218 958,3
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		0,0	0,0
RAZEM	188 155,2	273 697,9	218 958,3

NOŚNIK ENERGII KOŃCOWEJ

ENERGIA ELEKTRYCZNA - produkcja mieszana

OGRZEWANIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		1 462,0	3 655,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	1 462,0	3 655,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	28 382,5	29 565,1	73 912,9
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	28 382,5	29 565,1	73 912,9
CHŁODZENIE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_U [kWh/rok]	Q_K [kWh/rok]	Q_P [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		69 240,3	173 100,8
RAZEM	28 382,5	100 267,5	250 668,7

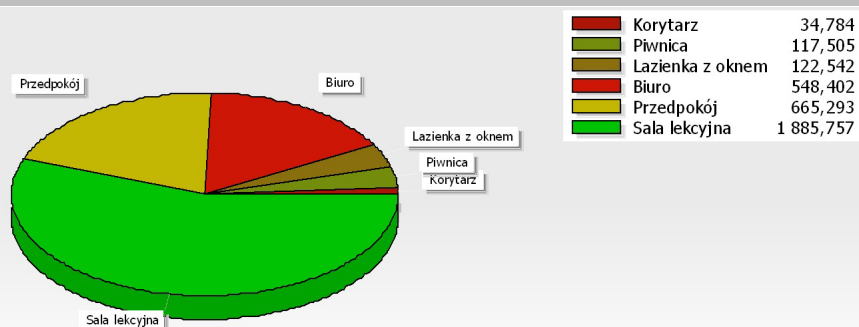
ENERGIA ELEKTRYCZNA - systemy PV

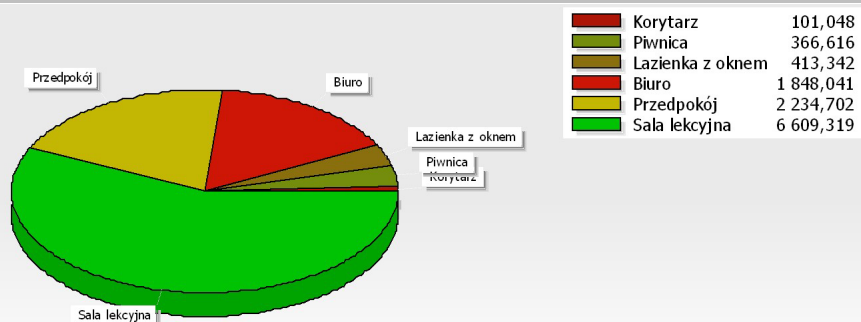
OGRZEWANIE	Q_{uj} [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		675,4	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	675,4	0,0
WENTYLACJA MECHANICZNA	Q_{uj} [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CIEPŁA WODA UŻYTKOWA	Q_{uj} [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
CHŁODZENIE	Q_{uj} [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	0,0	0,0	0,0
URZĄDZENIA POMOCNICZE		0,0	0,0
Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	0,0	0,0	0,0
OŚWIETLENIE WBUDOWANE	Q_{uj} [kWh/rok]	Q_k [kWh/rok]	Q_p [kWh/rok]
BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		31 988,2	0,0
RAZEM	0,0	32 663,6	0,0

STATYSTYKA POMIESZCZEŃ

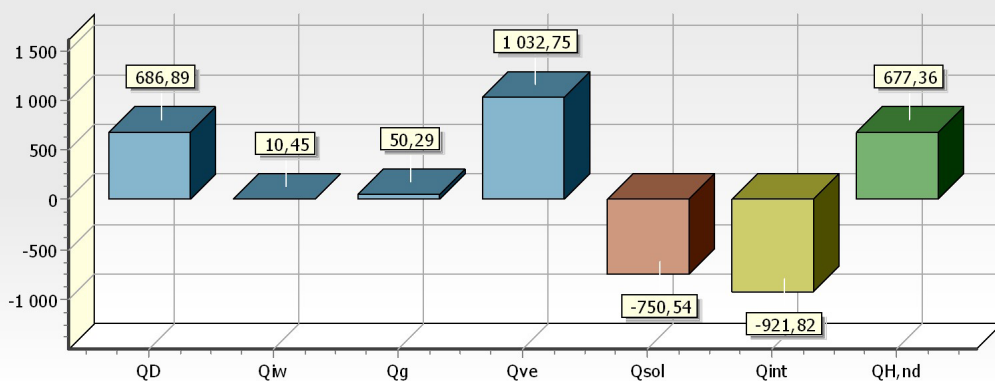
L.P.	TYP POMIESZCZENIA	OGRZEWANE	IŁOŚĆ	TEMPERATURA [°C]	POWIERZCHNIA [m ²]	KUBATURA [m ³]
1	Biuro	✓	7	20,0	548,40	1 848,0
2	Korytarz	✓	1	20,0	34,78	101,0
3	Lazienka z oknem	✓	4	24,0	122,54	413,3
4	Piwnica	✓	1	8,0	117,51	366,6
5	Przedpokój	✓	4	20,0	665,29	2 234,7
6	Sala lekcyjna	✓	7	20,0	1 885,76	6 609,3

STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG POWIERZCHNI



STRUKTURA POMIESZCZEŃ WG KUBATURY

SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA OGRZEWANIE
BILANS ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

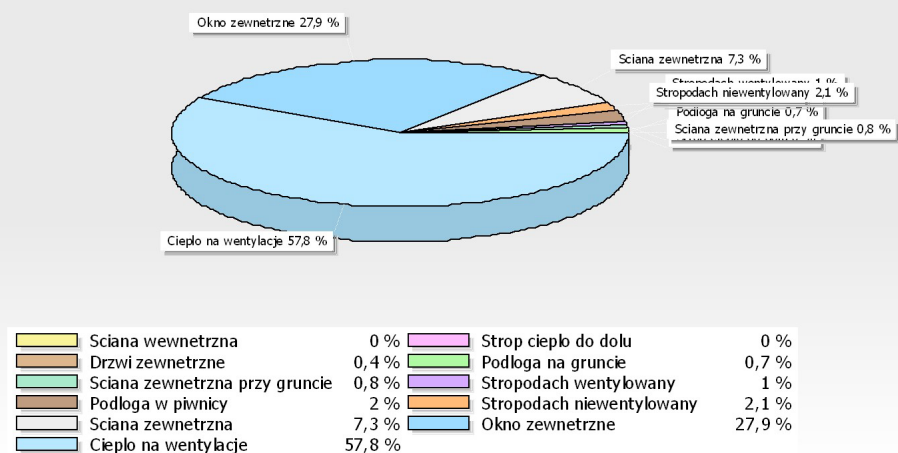
MIESIĄC	N _d	T _{em,m} [°C]	Q _D [GJ/rok]	Q _W [GJ/rok]	Q _G [GJ/rok]	Q _{ve} [GJ/rok]	η _{H,gn}	Q _{sol} [GJ/rok]	Q _{int} [GJ/rok]	Q _{H,nd} [GJ/rok]	f _{H,m}
Styczen	31	-1,3	110,55	2,59	8,15	166,85	0,935	38,07	104,68	154,68	1,000
Luty	28	-2,6	105,85	2,55	7,81	159,84	0,927	49,04	94,55	142,97	1,000
Marzec	31	3,2	87,57	1,55	6,43	131,85	0,804	90,01	104,68	70,80	1,000
Kwiecien	30	8,3	59,53	0,40	4,33	89,20	0,581	130,60	101,30	18,69	0,222
Maj	31	13,4	35,47	-0,73	2,53	52,49	0,307	181,05	104,68	1,97	1,000
Czerwiec	0	18,2	10,60	-1,73	0,67	14,66	0,084	185,97	101,30	0,02	0,000
Lipiec	0	17,5	14,53	-1,64	0,96	20,60	0,117	188,51	104,68	0,06	0,000
Sierpień	0	17,5	14,53	-1,51	0,96	20,60	0,134	153,23	104,68	0,09	0,000
Wrzesień	30	13,8	32,35	-0,66	2,30	47,79	0,370	111,38	101,30	3,00	1,000
Pazdziernik	31	9,3	56,41	0,36	4,09	84,39	0,669	73,28	104,68	26,15	0,576
Listopad	30	1,9	91,17	1,90	6,70	137,38	0,899	42,29	101,30	108,06	1,000
Grudzien	31	-0,8	108,00	2,50	7,96	162,96	0,935	34,81	104,68	151,03	1,000
W sezonie	273	8,3	686,89	10,45	50,29	1032,75	0,660	750,54	921,82	677,36	1,000

GRAFICZNA PREZENTACJA BILANSU ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

ZESTAWIENIE STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Drzwi zewnętrzne	6,36	1 767	0,4
Okno zewnętrzne	499,00	138 611	27,9
Podłoga na gruncie	13,02	3 617	0,7
Podłoga w piwnicy	35,51	9 863	2,0

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Strop ciepło do dołu	0,00	0	0,0
Stropodach niewentylowany	37,64	10 456	2,1
Stropodach wentylowany	18,66	5 184	1,0
Sciana zewnętrzna przy gruncie	13,71	3 807	0,8
Sciana wewnętrzna	0,00	0	0,0
Sciana zewnętrzna	130,55	36 264	7,3
Ciepło na wentylację	1 032,75	286 876	57,8
RAZEM	1 787,20	496 445	100,0

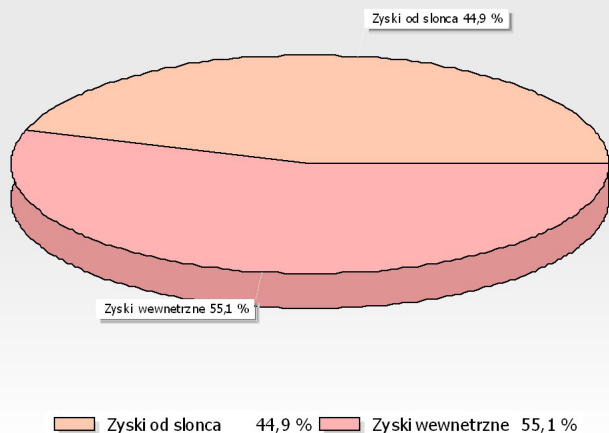
GRAFICZNA PREZENTACJA STRAT ENERGII PRZEZ PRZEGRODY - OGRZEWANIE



ZESTAWIENIE ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE

OPIS	[GJ/rok]	[kWh/rok]	[%]
Zyski od słońca	750,54	208 484	44,9
Zyski wewnętrzne	921,82	256 061	55,1
RAZEM	1 672,36	464 545	100,0

GRAFICZNA PREZENTACJA ZYSKÓW ENERGII W SEZONIE - OGRZEWANIE



SEZONOWE ZUŻYCIE ENERGII NA CHŁODZENIE

PODSUMOWANIE PARAMETRÓW ENERGETYCZNYCH

OGRZEWANIE I WENTYLACJA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{H,nd}$	[kWh/rok]	188 155,2
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,H}$	[kWh/rok]	273 697,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,H}$	[kWh/rok]	2 137,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	275 835,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	218 958,3
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 655,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,H}$	[kWh/rok]	222 613,3
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_H	[kWh/m²rok]	55,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	81,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_H	[kWh/m²rok]	81,7
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	64,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_H	[kWh/m²rok]	66,0

WENTYLACJA MECHANICZNA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{V,nd}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,V}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,V}$	[kWh/rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_V	[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_V	[kWh/m²rok]	0,0

CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	$Q_{W,nd}$	[kWh/rok]	28 382,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$Q_{k,W}$	[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom,W}$	[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	29 565,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	73 912,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	0,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	$Q_{p,W}$	[kWh/rok]	73 912,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU_W	[kWh/m²rok]	8,4
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	8,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EK_W	[kWh/m²rok]	8,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	21,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP_W	[kWh/m²rok]	21,9

CHŁODZENIE

BRAK CHŁODZONYCH POMIESZCZEŃ

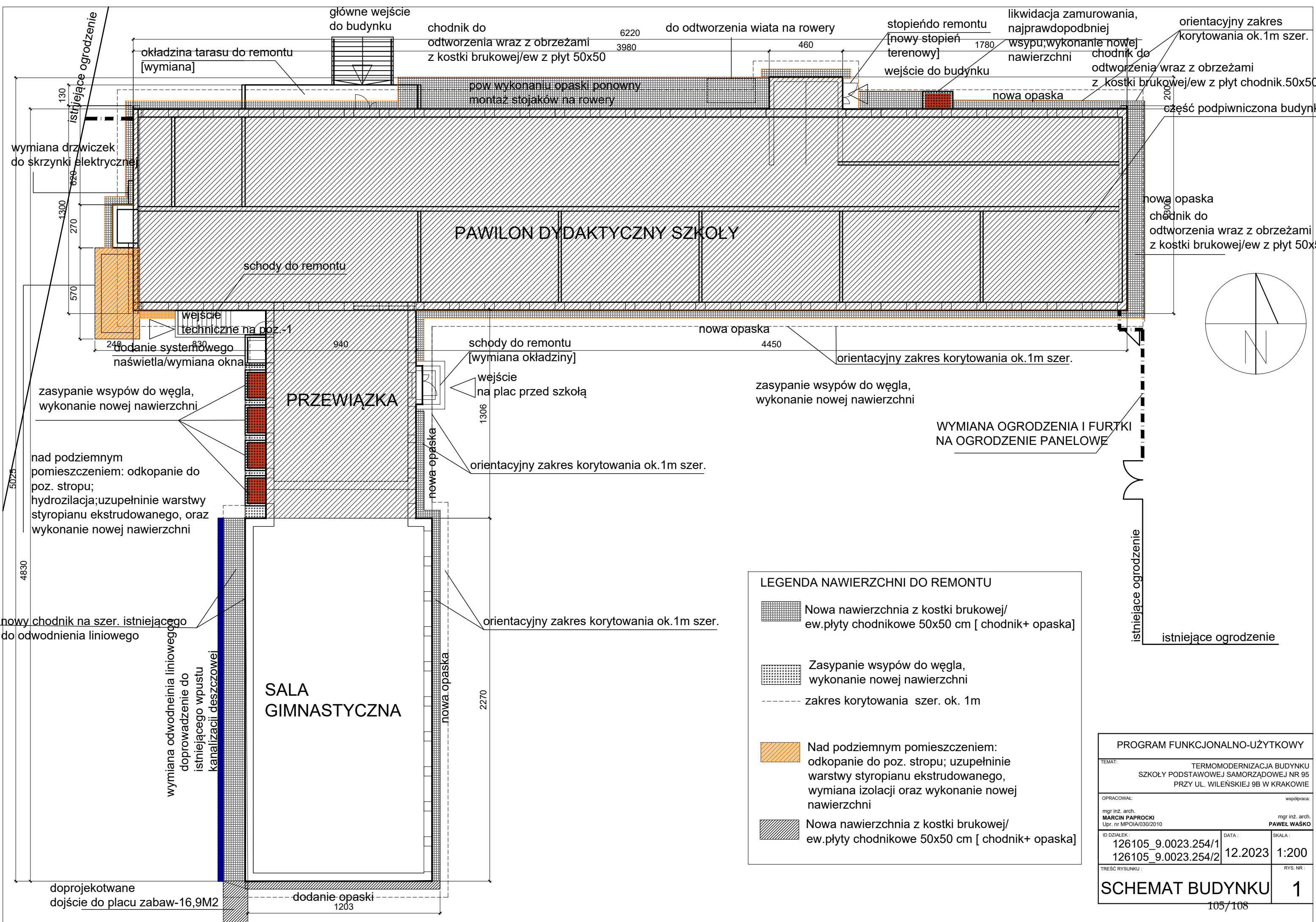
OŚWIETLENIE			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$Q_{k,L}$	[kWh/rok]	101 228,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$Q_{p,L}$	[kWh/rok]	173 100,8
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ	$E_{k,L}$	[kWh/m²rok]	30,0
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ	$E_{p,L}$	[kWh/m²rok]	51,3
ŁĄCZNIE DLA BUDYNKU			
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	Q_u (Q_{nd})	[kWh/rok]	216 537,8
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	Q_k	[kWh/rok]	404 491,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH	$E_{el,pom}$	[kWh/rok]	2 137,5
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI		[kWh/rok]	406 629,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	465 971,9
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/rok]	3 655,0
ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	Q_p	[kWh/rok]	469 626,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	119,9
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	0,6
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ BEZ URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	138,1
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DO NAPIĘDU URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH		[kWh/m²rok]	1,1
ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ			
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU	[kWh/m²rok]	64,2
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	E_k	[kWh/m²rok]	120,5
JEDNOSTKOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI	EP	[kWh/m²rok]	139,2
JEDNOSTKOWE GRANICZNE ZAPOTRZEBOWANIE NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ DLA BUDYNKU WG WT 2021	$EP_{WT\ 2021}$	[kWh/m²rok]	70,0
SPRAWDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ WARUNKÓW TECHNICZNYCH WT 2021 DLA BUDYNKU ISTNIEJĄCEGO			
WARUNEK WSKAŹNIKA EP			NIE DOTYCZY ²
WARUNEK WSPÓŁCZYNNIKÓW U PRZEGRÓD			SPEŁNIONY ³

BUDYNEK **SPEŁNIA** WYMAGANIA WT 2021 w powyższym zakresie

² **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, spełnienie warunku EP nie jest wymagane.**

³ **W przypadku budynku podlegającego przebudowie, wymagania izolacyjności muszą spełnić jedynie przegrody podlegające przebudowie.**

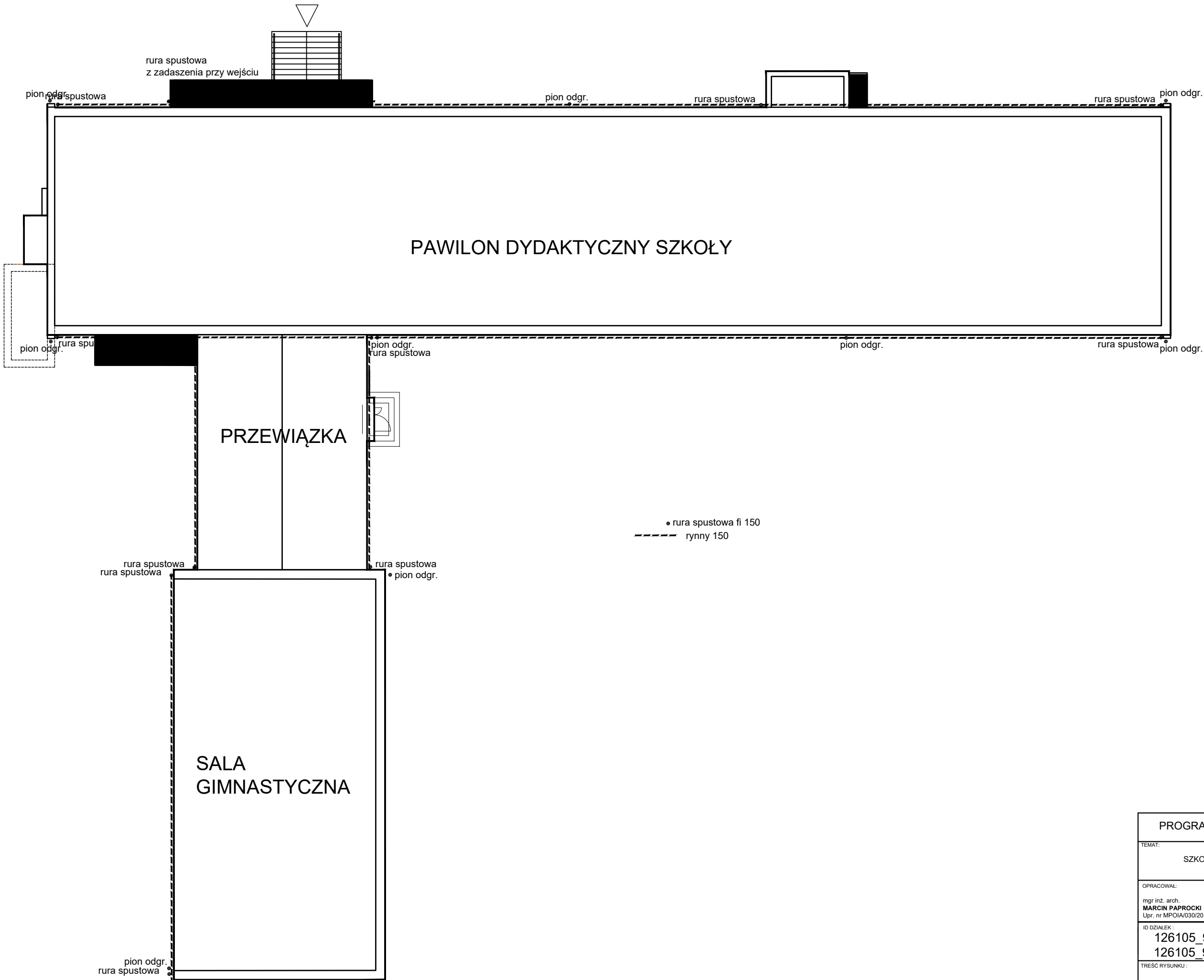
Dokumentacja techniczna architektoniczna budynku



LEGENDA NAWIERZCHNI DO REMONTU

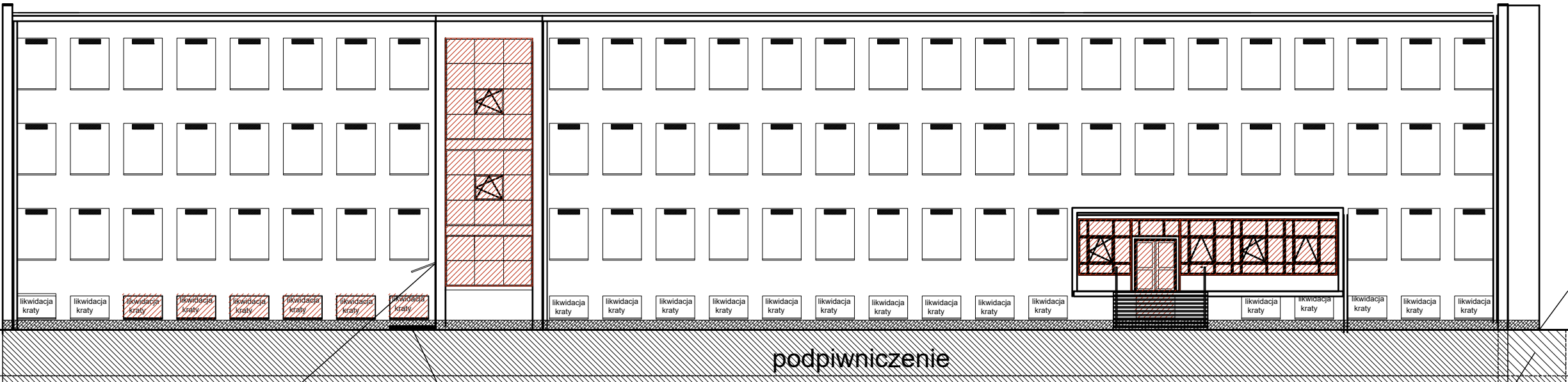
- Nowa nawierzchnia z kostki brukowej/ ew. płyty chodnikowe 50x50 cm [chodnik+ opaska]
- Zasypanie wyspów do węgla, wykonanie nowej nawierzchni
- zakres korytowania szer. ok. 1m
- Nad podziemnym pomieszczeniem: odkopanie do poz. stropu; uzupełnienie warstwy styropianu ekstrudowanego, wymiana izolacji oraz wykonanie nowej nawierzchni
- Nowa nawierzchnia z kostki brukowej/ ew. płyty chodnikowe 50x50 cm [chodnik+ opaska]

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY			
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ SAMORZĄDOWEJ NR 95 PRZY UL. WILEŃSKIEJ 9B W KRAKOWIE			
OPRACOWAŁ: mgr inż. arch. MARCIN PAPROCKI Upr. nr MPOIA/030/2010		współpraca: mgr inż. arch. PAWEŁ WAŚKO	
ID DZIAŁEK :	DATA :	SKALA :	
126105_9.0023.254/1	12.2023	1:200	
126105_9.0023.254/2			
TREŚĆ RYSUNKU :		RYS. NR :	
SCHEMAT BUDYNKU		1	



PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY		
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ SAMORZĄDOWEJ NR 95 PRZY UL. WILEŃSKIEJ 9B W KRAKOWIE		
OPRACOWAŁ: mgr inż. arch. MARCIN PAPROCKI Upr. nr MPOIA/030/2010		współpraca: mgr inż. arch. PAWEŁ WAŚKO
ID DZIAŁEK : 126105_9.0023.254/1 126105_9.0023.254/2	DATA : 12.2023	SKALA : 1:200
TREŚĆ RYSUNKU : SCHEMAT BUDYNKU		RYS. NR : 2

elewacja północna

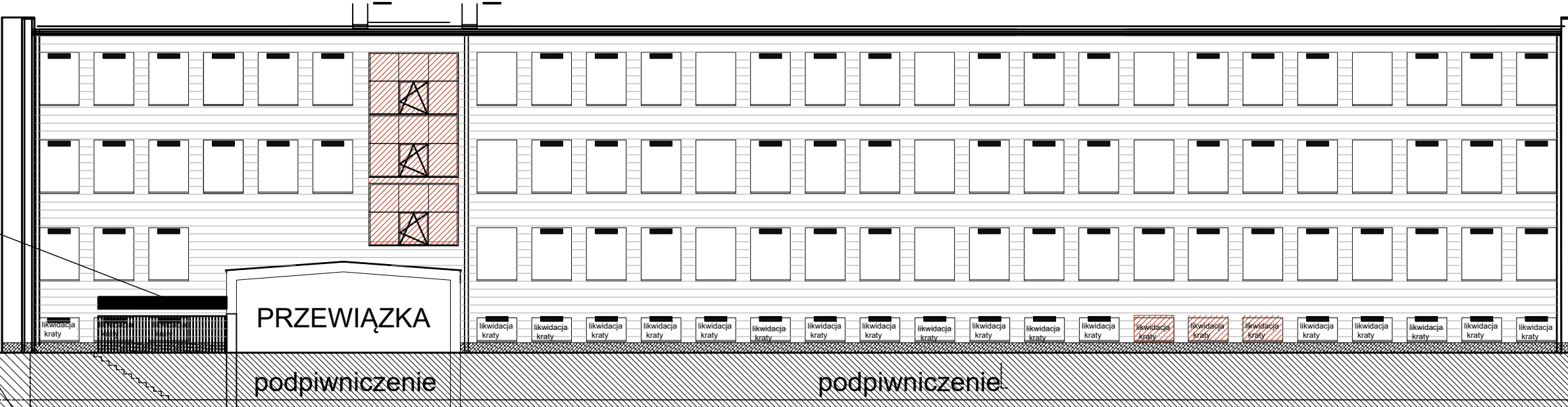


zadaszenie do wymiany

stopień istniejący do wymiany
na terenowy zakończony palisadą oraz
z wyprowadzonym spadkiem od budynku;

pomieszczenie podziemne
poza obrysem głównej bryły
budynku budynku

elewacja południowa



wymiana zadaszenia i wymiana
azurowej zabudowa zejścia technicznego
na nową

nad podziemnym pomieszczeniem:
odkopanie do poz. stropu;
hydroizolacja; uzupełnienie warstwy
styropianu ekstrudowanego, oraz
wykonanie nowej nawierzchni

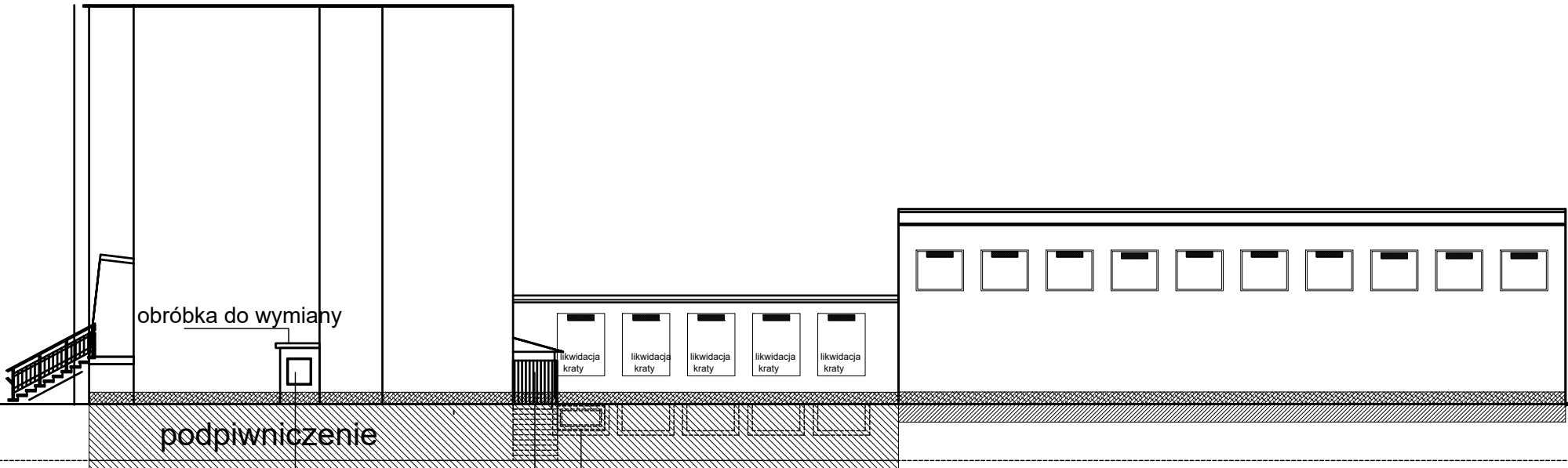
pomieszczenie podziemne
poza obrysem głównej bryły
budynku budynku

- Ściana cokołu SC
- Ściana Piwnicy SP1 do ocieplenia i hydroizolacji
- Ściana Fundamentowa SF1 do ocieplenia

- wymiana okna na nowe
- montaż
nawietrzaka
- zaznaczenie schematu
otwierania okien

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY			
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ SAMORZĄDOWEJ NR 95 PRZY UL. WILEŃSKIEJ 9B W KRAKOWIE			
OPRACOWAŁ: mgr inż. arch. MARCIN PAPROCKI Upr. nr MPOIA/030/2010		współpraca: mgr inż. arch. PAWEŁ WAŚKO	
ID DZIAŁEK: 126105_9.0023.254/1 126105_9.0023.254/2	DATA: 12.2023	SKALA: 1:200	
TREŚĆ RYSUNKU: SCHEMAT ELEWACJI 2		RYS. NR: 3	

elewacja zachodnia



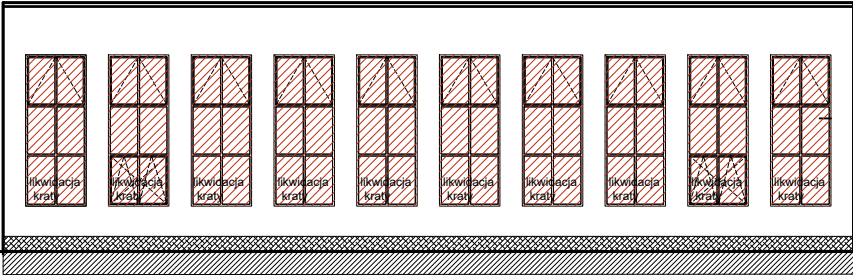
skrzynka el. do wymiany

wymiana zadaszenia i wymiana
azurowej zabudowa zejścia technicznego
na nową

wymiana naświetla
na systemowe

elewacja wschodnia

górna część okna uchylna,
otwierana cięgnem na siłownikach
mechanicznych;
w nowych oknach szyby P4;
demontaż istniejących krat;
Uwaga:
w 2 wybranych oknach dodatkowo
otwierana dolna część okna
[uchylno- rozwnieralne]



zadaszenie do wymiany

stopień istniejący do wymiany
na terenowy zakończony palisadą oraz
z wyprowadzonym spadkiem od budynku;



Ściana cokołu SC



Ściana Piwnicy SP1 do ocieplenia i hydroizolacji



Ściana Fundamentowa SF1 do ocieplenia



wymiana okna na nowe



montaż
nawietrzaka



zaznaczenie schematu
otwierania okien

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY			
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ SAMORZĄDOWEJ NR 95 PRZY UL. WILEŃSKIEJ 9B W KRAKOWIE			
OPRACOWAŁ: mgr inż. arch. MARCIN PAPROCKI Upr. nr MPOIA/030/2010		współpraca: mgr inż. arch. PAWEŁ WAŚKO	
ID DZIAŁEK : 126105_9.0023.254/1 126105_9.0023.254/2	DATA : 12.2023	SKALA : 1:200	
TREŚĆ RYSUNKU : SCHEMAT ELEWACJI 1			RYS. NR : 4